



Institut za fiziku Zagreb

Godišnji izvještaj 2024.

Institut za fiziku
Zagreb, 2025.



CENTAR ZA NAPREDNE
LASERSKE TEHNIKE





Godišnji izvještaj 2024.

Izdavač:

Institut za fiziku
Bijenička cesta 46
10000 Zagreb
Hrvatska

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

Pripremili: Berti Erjavec, Yuki Utsumi Boucher, Silvije Vdović, Branimir Pađen, Nives Punčec, Marija Sobol, Nikolina Žilić Martinović, Dalibor Novak, Mateo Kruljac, Osor S. Barišić

Zagreb, 2025.



KRATKI PREGLED AKTIVNOSTI U 2024. GODINI

Institut za fiziku javna je ustanova u vlasništvu Republike Hrvatske, registrirana za obavljanje djelatnosti: druga istraživanja i eksperimentalni razvoj u prirodnim, tehničkim i tehnološkim znanostima (prema NKD – Nacionalna klasifikacija djelatnosti – od 13. veljače 2008.). Tradicionalno, Institut za fiziku primarno je posvećen temeljnim istraživanjima u području fizike, koja obuhvaćaju fiziku čvrstog stanja, atomsku i molekularnu fiziku, fiziku plazme, površinsku fiziku, optiku, biološku fiziku i statističku fiziku.

Misija Instituta jest vrhunski znanstvenoistraživački rad u području prirodnih znanosti – polje fizike s pripadnim interdisciplinarnim područjima u kojima već ima svoj međunarodno prepoznatljiv i, u hrvatskim okvirima, jedinstven doprinos i perspektive razvoja. Cilj Instituta je da svojim temeljnim i primijenjenim istraživanjima izravno pridonese razvoju društva. To uključuje ne samo prijenos visokih tehnologija, promicanje znanstvenih spoznaja te stvaranje inovacija i patenata, već i doprinos visokom obrazovanju te popularizaciji fizike.

Vizija Instituta jest biti prepoznatljiv vrhunski europski centar u području temeljnih i primijenjenih istraživanja iz polja fizike.

Djelovanje Instituta

Prepoznatljivost Instituta temelji se na vrhunskim znanstvenim istraživanjima. Tako su znanstvenici na Institutu za fiziku u 2024. godini objavili 62 rada u znanstvenim časopisima koji se nalaze u bazi WoS i Scopus te još 12 znanstveno-popularnih radova. Dio tih radova detaljnije je opisan u posebnom poglavlju izvještaja - „2. Znanstvena djelatnost“. Tijekom 2024. godine obranjene su 4 doktorske disertacije s voditeljima zaposlenima na Institutu za fiziku. Također, u različitim fazama izvedbe na Institutu se radilo na više od dvadeset doktorskih disertacija. Osim temeljnim znanstvenim istraživanjima ključnim za njihovu ekspertizu, znanstvenici su se na Institutu bavili i primijenjenim istraživanjima, surađujući s partnerskim institucijama i s gospodarskim subjektima.

Institut za fiziku sudjelovao je u visokom obrazovanju kroz vođenje doktoranada za izradu doktorskih disertacija, studenata za izradu diplomskih radova te studentskih seminara i stručnih praksi. Dodatno, znanstvenici Instituta za fiziku sudjelovali su kao predavači na diplomskim i poslijediplomskim studijima iz fizike i srodnih prirodoslovnih područja.

Institut za fiziku putem svojih predstavnika sudjelovao je u radu nacionalnih i međunarodnih tijela zaduženih za oblikovanje programa znanstvenih istraživanja i strateških dokumenata. Između ostaloga, predstavnici Instituta za fiziku bili su članovi radnih skupina Ministarstva znanosti i obrazovanja i mladih, panela Hrvatske zaklade za znanost, kao i Matičnog odbora iz polja fizike. Osim toga, Institut za fiziku sudjelovao je u javnim raspravama u postupcima donošenja zakonodavnog okvira iz područja djelovanja.

Institut za fiziku sudjelovao je i u nizu aktivnosti vezanih uz promociju i popularizaciju znanosti, posebice onih iz polja fizike.



Prva godina izvršenja Programskog ugovora

2024. označava prvu godinu razdoblja u kojem je Institut za fiziku funkcionirao u skladu s programskim ugovorom, potpisanim s resornim ministarstvom za četverogodišnje razdoblje do kraja 2027. godine. Uvođenje sustava programskih ugovora s javnim institutima donijelo je bitne pozitivne promjene u sustav hrvatske znanosti. Zahvaljujući njima i odličnoj suradnji s Ministarstvom znanosti, obrazovanja i mladih, Institut za fiziku bio je u prilici za razdoblje od četiri godine (od početka 2024. do kraja 2027.) točno isplanirati svoje aktivnosti, oslanjajući se na unaprijed dogovorena financijska sredstva i hodogram zapošljavanja. Ovakav okvir, u kojem javni instituti sami preuzimaju inicijativu i odgovornost za svoj razvoj, vrlo je pozitivno utjecao na sam Institut za fiziku.

Ukupan iznos u eurima ugovorenih sredstava iz programskog ugovora raspoređen je po ugovornim godinama i proračunskim komponentama na način kako je prikazano u tablici 1.

	2024.	2025.	2026.	2027.
Osnovna proračunska komponenta	2.843.608,97	3.035.563,17	3.276.165,87	3.416.740,47
Razvojna proračunska komponenta	199.117,50	238.810,00	133.660,00	130.575,00
Izvedbena proračunska komponenta	369.617,65	287.160,00	257.979,41	203.452,94
UKUPNO:	3.412.344,12	3.561.533,17	3.667.805,28	3.750.768,41

Tablica 1: Osnovna, razvojna i izvedbena komponenta iz programskog ugovora



U okviru programskog ugovora, Institut je definirao svoje strateške i posebne ciljeve, plan zapošljavanja i napredovanja, te popis pokazatelja ishoda za razdoblje 2024. – 2027. Konkretno, Institut za fiziku u okviru svog programskog ugovora izabrao je tri (3) strateška cilja i devet (9) posebnih ciljeva, kao što je prikazano u tablici 2.

STRATEŠKI CILJ	POSEBNI CILJ
1. Podizanje znanstvene izvrsnosti	1.1 Povećanje sudjelovanja javnih visokih učilišta i javnih znanstvenih instituta u kompetitivnom projektnom financiranju
	1.3 Jačanje međunarodne znanstvene suradnje i znanstvene aktivnosti
	1.4 Jačanje ljudskih potencijala za znanstveni rad
2. Jačanje suradnje s gospodarstvom te razvoj nacionalnog i regionalnog identiteta i kulture	2.1 Poticanje provedbe primijenjenih znanstvenih aktivnosti, uključujući projekte suradnje s gospodarstvom
	2.2 Unaprjeđenje institucijskog upravljanja intelektualnim vlasništvom
	2.3. Unaprjeđenje pružanja znanstvenih, istraživačkih ili tehnoloških usluga na slobodnom tržištu, uključujući usluge za razvoj kulture i obrazovanja
4. Jačanje društvene odgovornosti	4.2 Jačanje kulture cjeloživotnog obrazovanja, jednakosti i ravnopravnosti



	4.5 Jačanje zelene tranzicije
	4.6 Popularizacija znanosti

Tablica 2: Strateški i posebni ciljevi iz programskog ugovora

U odnosu na ugovorene vrijednosti, veliku većinu pokazatelja rezultata Institut za fiziku izvršio je tijekom 2024. godine u skladu s planiranom dinamikom. Odnosno, za više pokazatelja, Institut je čak bio uspješniji u odnosu na planirano.

Institut za fiziku ostvario je bitan napredak i na mnogim drugim područjima svoga djelovanja. Posebice, a kako je to istaknuto u Strategiji, nakon uspješne provedbe svojih velikih infrastrukturnih projekata Institut za fiziku postavio je kao jedan od glavnih prioriteta jačanje ljudskih potencijala, stoga se pitanju zapošljavanja posvetila posebna pažnja. Tako su na Institutu za fiziku trajno zaposlene i dvije kolegice, dr. sc. Martina Lihter i dr. sc. Nives Štrkalj, koje su 2024. godine započele program Marie Skłodowska-Curie stipendije. Jednako tako Institut za fiziku pokazao se privlačnim i već iskusnim istraživačima, koji svojom ekspertizom dodatno podižu kvalitetu istraživanja i međunarodnu vidljivost Instituta za fiziku. Tako su kao savjetnici u trajnom izboru 2024. godine zaposleni dr. sc. Andrey Mishchenko (h-indeks 35) i dr. sc. Yuriy Dedkov (h-indeks 43). Svemu tome mogu se pridodati brojna zapošljavanja na suradnička radna mjesta, a vrijedi spomenuti i kako su u neznanstvenom dijelu Instituta za fiziku tijekom 2024. godine zaposlena dva doktora znanosti, dr. sc. Bruno Gudac i dr. sc. Mateo Kruljac.

Nakon niza godina rada na Institutu za fiziku, u mirovinu su otišli dr. sc. Jadranko Gladić i Žarko Vidović.

Projektne aktivnosti

Osim kroz Programski ugovor, redovni rad Instituta za fiziku u najvećem se dijelu 2024. financirao preko domaćih i međunarodnih znanstvenih projekata, a u manjem opsegu kroz suradnju s gospodarskim subjektima. Primjerice, u 2024. godini na Institutu se izvodilo 10 projekata Hrvatske zaklade za znanosti. Osim ovih projekata, i već spomenutih Marie Skłodowska-Curie postdoktorskih stipendija, tijekom 2024. godine izvodili su se brojni drugi projekti: 2 projekta QuantERA (oko 400 tisuća eura, Era-net cofund in quantum technologies), 3 projekta Obzor Europa, 3 projekta Digital Europe Programme (ukupno više od 1 milijun eura), 2 razvojno-inovacijska projekta (oko 260 tisuća eura iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti) i 2 bilateralna projekta. Svemu tome treba dodati sudjelovanje Instituta za fiziku u konzorciju EUROfusion te čak četrdesetak institutskih projekata koji se prema Programskom ugovoru financiraju iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti.



Popularizacija fizike

Otvoreni dan, kao najveća manifestacija popularizacije fizike u organizaciji Instituta za fiziku, održan je 2024. pod nazivom „Frizbijada“ u suradnji s Institutom Ruđer Bošković (IRB). Pri tome su iskorišteni prostori i okoliš Instituta za fiziku budući da IRB zbog velikih građevinskih radova nije bio u mogućnosti, kao ni 2023. godine, organizirati Otvoreni dan u svojim prostorima. U zajedničkoj organizaciji sudjelovalo je ukupno stotinjak znanstvenika i volontera, pri čemu je ugošćeno preko tisuću posjetitelja, mahom učenika iz cijele Hrvatske. Događaj je bio jako dobro popraćen u medijima – na radiju, televiziji, društvenim mrežama i internetskim stranicama.

Tijekom 2024. godine Institut je tradicionalno sudjelovao u brojnim velikim popularizacijskim događajima - Festivalu znanosti, Izložbi inovacija u Ivanić-Gradu i Znanstvenom pikniku u Gornjoj Stubici. U rujnu je Institut prvi puta sudjelovao na NOVsky Art & Science Festivalu u Novskoj, čime se željelo doprinijeti popularizaciji područja STEM-a izvan najvećih hrvatskih gradova.

Od ostalih događaja valja izdvojiti upoznavanje studenata fizike s mogućnostima zapošljavanja na Institutu za fiziku – Karijerni putevi na Institutu za fiziku. Također, posebno valja izdvojiti Stručni skup o mjeriteljstvu u području vremena i frekvencije i predstavljanje institutskog Laboratorija za vrijeme i frekvenciju koji je održan krajem 2024. godine uz odličan odaziv sudionika iz industrije.

Tijekom 2024. objavljene su i brojne objave na društvenim mrežama (Facebook, Instagram, LinkedIn) vezane za znanstveni rad i projekte Instituta, emitirani su prilogi u TV i radio emisijama informativnog i znanstvenog programa. Objavljen je i zamjetan broj stručnih članaka vezanih uz znanstvenike i znanstvena istraživanja na Institutu.

Sljedeći ciljevi

Završetkom velikih projekata, novim središnjim prioritetom Instituta za fiziku u sljedećem razdoblju postali su ljudski resursi. Institut svojim zaposlenim znanstvenicima nastoji osigurati što bolje uvjete za rad i kreativnost na novoj opremi, kao i konkurentnost znanstvenih i primijenjenih istraživanja. Pri tome se posebnu pozornost želi posvetiti mladim znanstvenicima i njihovu usavršavanju. Institut želi biti privlačan za povratak i daljnji razvoj izvrsnih mladih kolega koji su se s Instituta uputili na poslijedoktorska usavršavanja. Jednako tako želi biti privlačan pri zapošljavanju već iskusnih istraživača, koji svojom ekspertizom mogu dodatno podići kvalitetu istraživanja na Institutu, kao i njegovu međunarodnu vidljivost.

Cilj je i dodatno ojačati znanstvenu suradnju unutar Instituta, kao i suradnju s međunarodno priznatim grupama i znanstvenicima u Hrvatskoj i inozemstvu te tako osnažiti institutske ekspertize, mogućnosti i kapacitete znanstvenika. Zajedno s partnerskim znanstvenim institucijama i partnerima u gospodarstvu Institut namjerava sudjelovati u primijenjenim projektima te pružati izravne usluge zainteresiranim gospodarskim subjektima. Zbog toga je Institut ojačao aktivnosti na području primjene, pri čemu su, između ostaloga, pokrenuta tri projekta primijenjenog istraživanja financirana iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti. Uložen je i poseban napor u pokretanje Laboratorija za vrijeme i frekvenciju i uspostavu nacionalne realizacije jedinice vremena kroz sudjelovanje u stvaranju UTC skale. Aktivnosti vezane za ovaj laboratorij omogućile su i postavljanje atomski preciznog sata na glavnom ulazu Instituta za fiziku.



Kontinuirana suradnja Instituta s više fakulteta i sveučilišta u Hrvatskoj uključuje sudjelovanja u tijelima koja provode obrazovnu i znanstvenu politiku, obuku studenata u znanstvenim istraživanjima, vođenje studenata u izradi seminarskih i diplomskih radova, držanje predavanja i vježbi na prijediplomskom i diplomskom studiju. Međutim, nužno je nastaviti i dalje jačati dosadašnju praksu aktivnog sudjelovanja Instituta u sveučilišnoj nastavi, nastojeći pri tome dodatno povećati i vidljivost Instituta prema studentima.



1. STRUKTURA INSTITUTA ZA FIZIKU

1.1 UPRAVA INSTITUTA

PREDSJEDNIK UPRAVNOG VIJEĆA

Izv. prof. dr. sc. Matko Glunčić, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet

ČLANOVI UPRAVNOG VIJEĆA INSTITUTA

Ira Bušelić, Ministarstvo znanosti i obrazovanja

prof. dr. sc. Miroslav Požek, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet

dr. sc. Mirta Herak, Institut za fiziku, predstavnik Znanstvenog vijeća

dr. sc. Hrvoje Skenderović, Institut za fiziku, predstavnik zaposlenika

ZNANSTVENO VIJEĆE

dr. sc. Damir Starešinić, predsjednik do 13.09.2024.

dr.sc. Marko Kralj, predsjednik od 09.10.2024.

dr. sc. Silvije Vdović, zamjenik predsjednika

RAVNATELJ

dr. sc. Osor Slaven Barišić



POMOĆNICI RAVNATELJA

dr. sc. Tacijana Ban

dr. sc. Nikša Krstulović

1.2 DJELATNICI INSTITUTA

ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKI ODJEL

ZNANSTVENI SAVJETNICI U TRAJNOM IZBORU

Tacijana Ban, voditeljica Grupe za kvantne tehnologije

Marko Kralj, voditelj Grupe za istraživanje površina, međupovršina i 2D materijala

Hrvoje Skenderović

Antonio Šiber, voditelj Grupe za nano/bio sustave i meku kondenziranu tvar

Andrey Mishchenko, od 16.04.2024.

Yuriy Dedkov, od 15.09.2024.

ZNANSTVENI SAVJETNICI

Damir Aumiler, pročelnik Centra za napredne laserske tehnike

Vito Despoja

Osor-Slaven Barišić, od 01.01.2024.

Hrvoje Skenderović

Nikša Krstulović, voditelj Grupe za plazmena i laserska primijenjena istraživanja, od 01.02.2024.

Dino Novko, od 15.10.2024.



VIŠI ZNANSTVENI SURADNICI

Ivan Balog, voditelj Teorijske grupe za fiziku kondenzirane materije i statističku fiziku

Mirta Herak

Tomislav Ivek, voditelj Grupe za eksperimentalno istraživanje naprednih elektronskih materijala

Nikša Krstulović, voditelj Grupe za plazmena i laserska primijenjena istraživanja, do 31.02.2024.

Vesna Mikšić Trontl

Dino Novko, do 14.10.2024.

Marin Petrović

Petar Popčević, voditelj Grupe za istraživanje kompleksnih i jako koreliranih funkcionalnih materijala

Damir Starešinić, pročelnik Odsjeka za istraživanje materijala u ekstremnim uvjetima

Yuki Utsumi Boucher

Silvije Vdović, voditelj Grupe za ultrabrzu spektroskopiju

Nataša Vujičić

Tomislav Vuletić

Goran Zgrablić

Nives Štrkalj, od 15.01.2024.

Nikolina Novosel, od 01.02.2024.

ZNANSTVENI SURADNICI

Matija Čulo,

Ida Delač,

Damir Dominko,

Ivor Krešić,

Martina Lihter,



Nikolina Novosel, do 31.01.2024.

Mario Rakić

Neven Šantić

Iva Šrut Rakić

ZASLUŽNI ZNANSTVENICI

Branko Gumhalter

Milorad Milun

Petar Pervan

Goran Pichler

Silvia Tomić

Veljko Zlatić

Slobodan Milošević, od 25.11.2024.

VIŠI ASISTENTI - POSLIJEDOKTORANDI

Ertuğrul Karaca, od 02.02.2024. do 30.11.2024.

Cosme Gonzalez Ayani, do 29.02.2024. – kasnije gostujući istraživač

Neven Golenić, od 08.04.2024.

Karolina Pietrzak, od 01.05.2024.

Julio Car, od 01.05.2024.

Nirmala Maria D'Souza, od 15.06.2024.

Ana Senkić, od 16.09.2024.

Naveen Singh Dhami, od 18.09.2024.

Wojciech Jerzy Sas



ASISTENTI - DOKTORANDI

Seyed Ashkan Moghadam Ziabari

Vedran Brusar

Marin Đujić

Nina Giroto Erhardt, do 17.09.2024.

Blaž Ivšić

Josip Jakovac, do 10.11.2024.

Ana Jurković

Karmen Kapustić

Virna Kisiček, do 31.03.2024.

Marko Mandarić

Šimun Mandić

Ali Mardan Dezfouli

Tomislav Miškić

Gaurav Pransu

Ivana Puljić

Rafaela Radičić

Johnn Erick Toro Rojo

Patrik Seleš

Ana Senkić, do 15.09.2024.

Kamal Sherif

Lucija Nora Farkaš

Naveen Singh Dhami, do 17.09.2024.

Vjekoslav Vulić, do 15.12.2024.



Sabina Špoljar, od 01.10.2024.

Lovre Kardum, od 10.10.2024.

Mihael Brezak, od 20.11.2024.

SURADNICI U ZNANOSTI I VISOKOM OBRAZOVANJU

Davor Čapeta, viši stručni suradnik

Elinor Trogrlić, stručni savjetnik

Berti Erjavec, viši stručni suradnik u znanosti i visokom obrazovanju

Mateo Kruljac, stručni suradnik, od 01.05.2024.

ODJEL ZA PRAVNE, KADROVSKE I OPĆE POSLOVE

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

Odsjek za kadrovske poslove

Nives Punčec, voditelj odsjeka

Gordana Matić, radnik III. vrste

Mirjana Ličina, radnik III. vrste

Odsjek za opće poslove

Marija Sobol, voditelj odsjeka

Jozo Zovko, tehnički suradnik, domar

Draženka Zajec, radnik III. vrste

Renata Macešan, radnik III. vrste

Danijela Sitarić, čistač



Ivanka Ćosić, čistač, od 01.03.2024.

ODJEL ZA PROJEKTNE AKTIVNOSTI I FINACIJE

Danijela Grivičić, rukovoditelj Odjela za projektne aktivnosti i financije

Romana Dolović, viši savjetnik 2 za pripremu i praćenje projekata

Odsjek za financije

Nikolina Žilić Martinović, rukovoditelj Odsjeka za financije

Ljiljana Zovko Stojaković, voditelj računovodstva u sustavu znanosti i visokom obrazovanju, od 15.04.2024. do 30.07.2024.

Mateja Grgić, voditelj računovodstva u sustavu znanosti i visokom obrazovanju, od 01.11.2024.

PROTOTIPSKA RADIONICA I TEHNIČKE SLUŽBE

Jadranko Gladić, rukovoditelj Prototipske radionice i tehničkih službi do 06.02.2024.

Bruno Gudac, voditelj Prototipske radionice i tehničkih službi, od 01.09.2024.

Ivan Čičko, viši tehnički suradnik

Tomislav Jelinić, tehnički suradnik, od 01.11.2024.

Valent Ivanjko, tehnički suradnik, od 01.03.2024. do 30.04.2024.

Dalibor Novak, tehnički suradnik

Damir Altus, tehnički suradnik

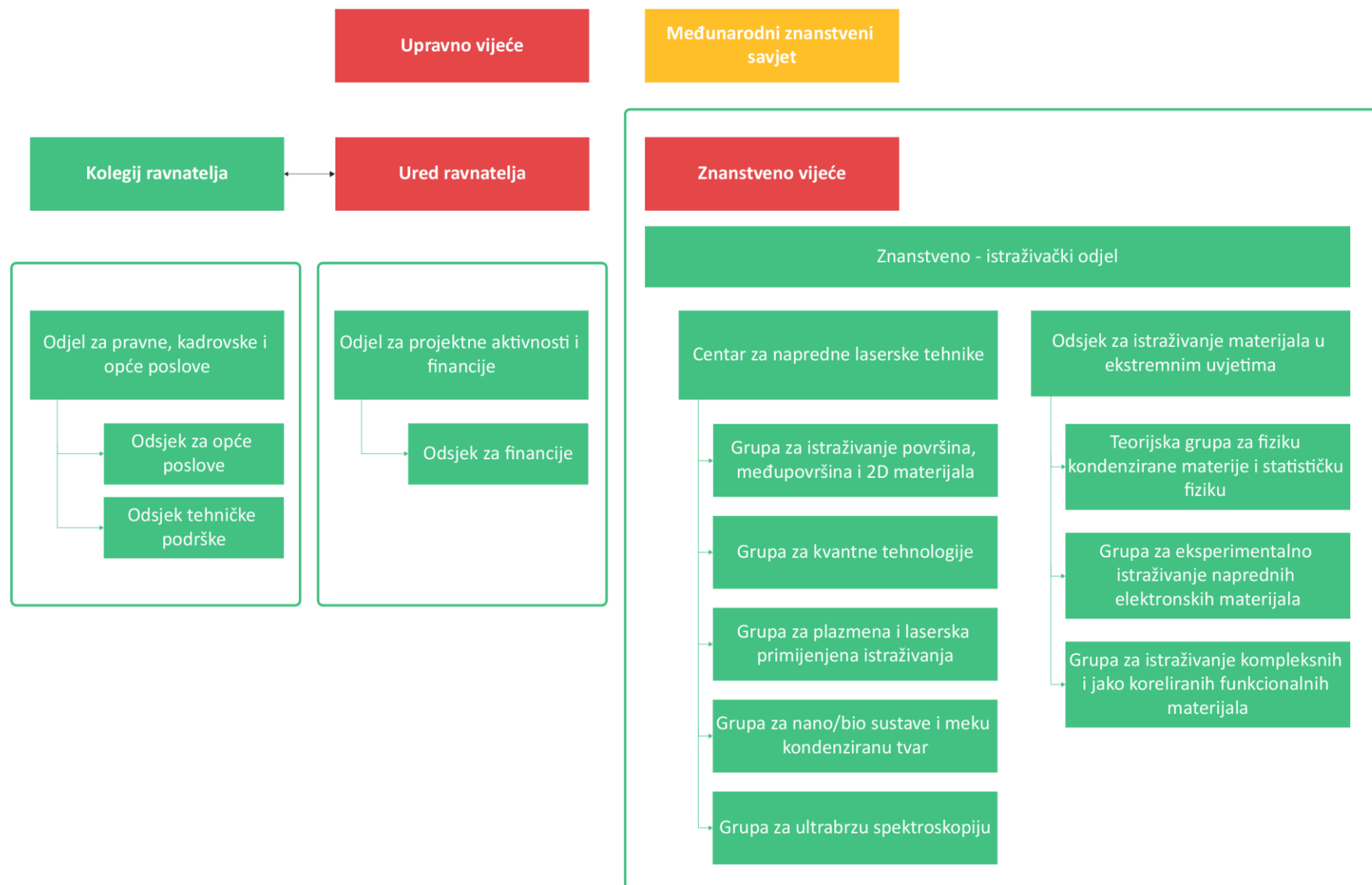
Kriogeno postrojenje

Josip Pogačić, voditelj

Dražen Vuković, tehnički suradnik, od 01.11.2024. do 31.12.2024.

Žarko Vidović, tehnički suradnik, do 27.07.2024.

1.3 ORGANIZACIJSKA SHEMA



2. ZNANSTVENA DJELATNOST

Istraživačke aktivnosti znanstvenika na Institutu za fiziku 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, nove 2D materijale 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 četvrtom poglavlju.

U nastavku su detaljnije prikazani neki od istaknutih radova istraživača Instituta za fiziku u 2024. godini. Kratke osvrtne na radove pripremili su dr. sc. Slivije Vdović i dr. sc. Yuki Utsumi Boucher, urednici Znanstvenih vijesti Instituta za fiziku. Pregled je za godišnji izvještaj prilagodio dr. sc. Mateo Kruljac.

Atomska i molekulska fizika

Efikasna fotokataliza organskih boja uz pomoć ZnO-Ag nanočestica sintetiziranih direktnom laserskom ablacijom u vodi

Članovi PLASAR grupe mag. phys. Rafaela Radičić kao prva autorica i dr. sc. Nikša Krstulović kao nositelj istraživanja u suradnji s kolegama dr. sc. Silvijem Vdovićem, mag. phys. Vedranom Brusarom i dr. sc. Dinom Novkom s Instituta za fiziku te kolegama s Instituta Jožef Stefan, objavili su rad u časopisu Applied Surface Science. U radu predstavljaju metodu laserske sinteze Ag i ZnO nanočestica u heterospojevima te pokazuju njihova napredna fotokatalitička svojstva, posebno ističući fotokatalizu organskih boja pomoću simulatora Sunčeve svjetlosti. Određen je i mehanizam fotokatalize Ag-ZnO heterospojeva pomoću vidljive svjetlosti.

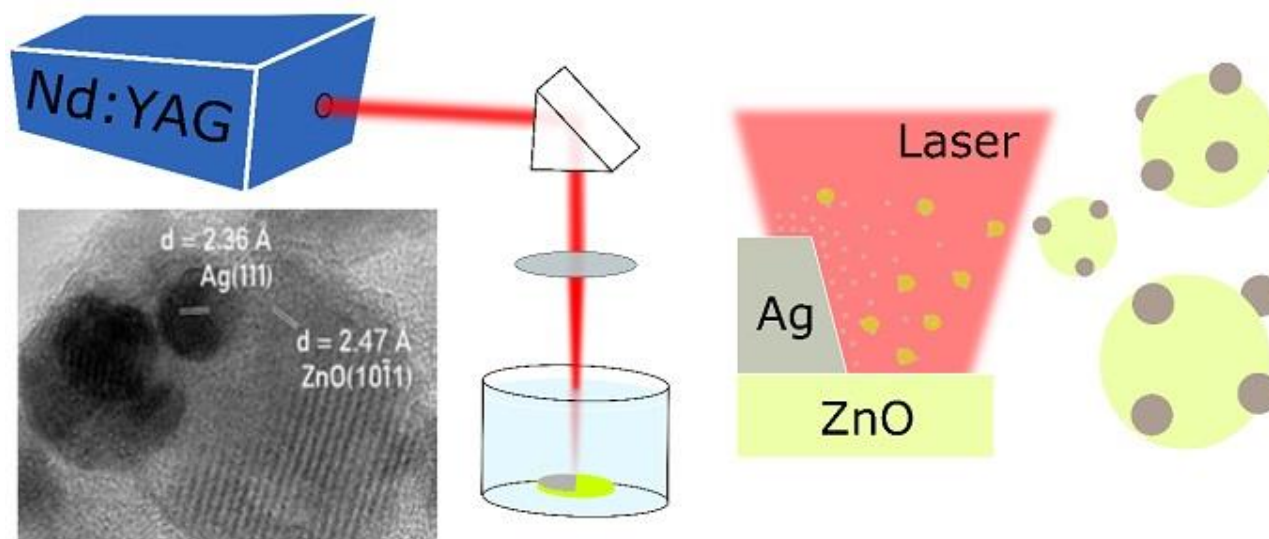
UV and solar-driven photocatalysis of organic dyes using ZnO-Ag heterojunction nanoparticles synthesized by one-step laser synthesis in water

Rafaela Radičić, Andrea Jurov, Janez Zavašnik, Janez Kovač, Vedran Brusar, Silvij Vdović, Dino Novko, Nikša Krstulović, Appl. Surf. Sci. **669** 160498 (2024).

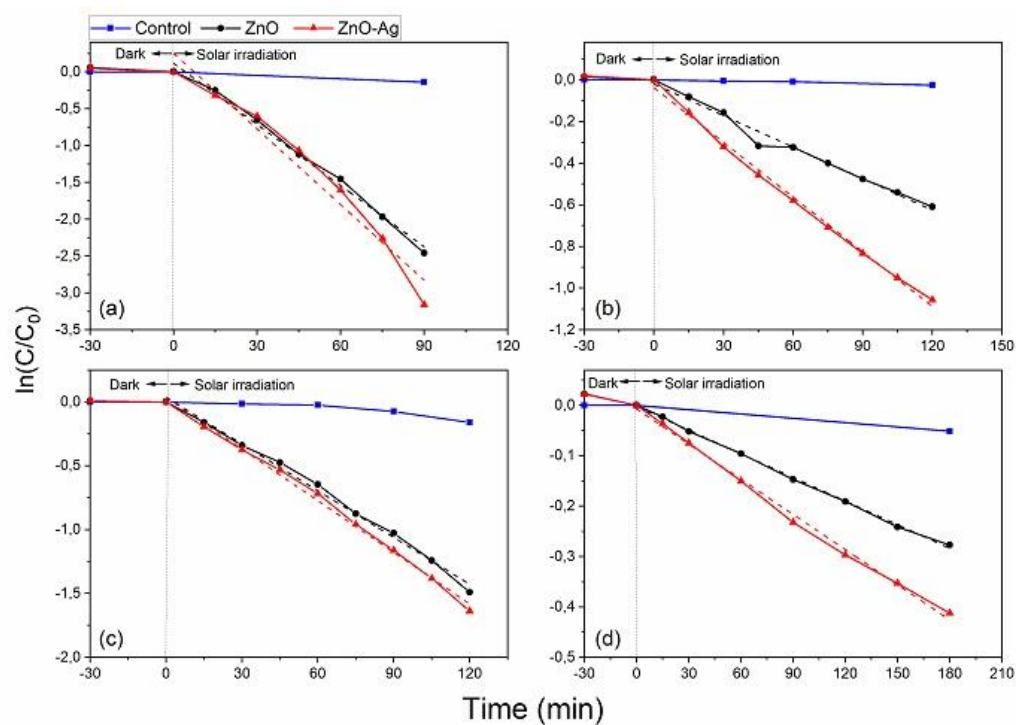
DOI: [10.1016/j.apsusc.2024.160498](https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2024.160498)

U ovom su istraživanju nanočestice Ag-ZnO heterospojeva direktno (one step) sintetizirane jednostavnom pulsnom laserskom ablacijom (PLAL) u vodi. XRD uzorci su pokazali da je ZnO kristalizirao u heksagonalnoj strukturi wurtzita, dok vrhovi Ag odgovaraju fcc kristalnoj strukturi. Putem XPS-a potvrđeno je da je Ag u metalnom stanju. Iz TEM slika vidljive su ZnO-Ag heterostrukture. PL spektri pokazuju da

ZnO-Ag NP imaju nižu stopu rekombinacije e- i h+ parova, što implicira veću fotokatalitičku aktivnost. Fotokatalitička učinkovitost ZnO-Ag NP provedena je pod UV i sunčevim zračenjem korištenjem organskih boja (plavi metilensko (MB), rodamin B (RhB), crystal violet (CV) i metil orange (MO)) u vodenoj otopini. Potvrđeno je da prisutnost Ag povećava fotokatalitičku učinkovitost protiv svih proučavanih zagađivača. Upotrijebljena je ultrabrza prijelazna apsorpcijska spektroskopija za razumijevanje fotoekscitacije nositelja naboja uključenih u fotokatalitički proces ZnO-Ag NP pod utjecajem vidljivog zračenja. Ovo istraživanje pokazuje jednostavnu sintezu heterospojnica Ag-ZnO u jednom koraku putem PLAL metode za učinkovitu solarnu fotokatalizu protiv različitih organskih zagađivača.



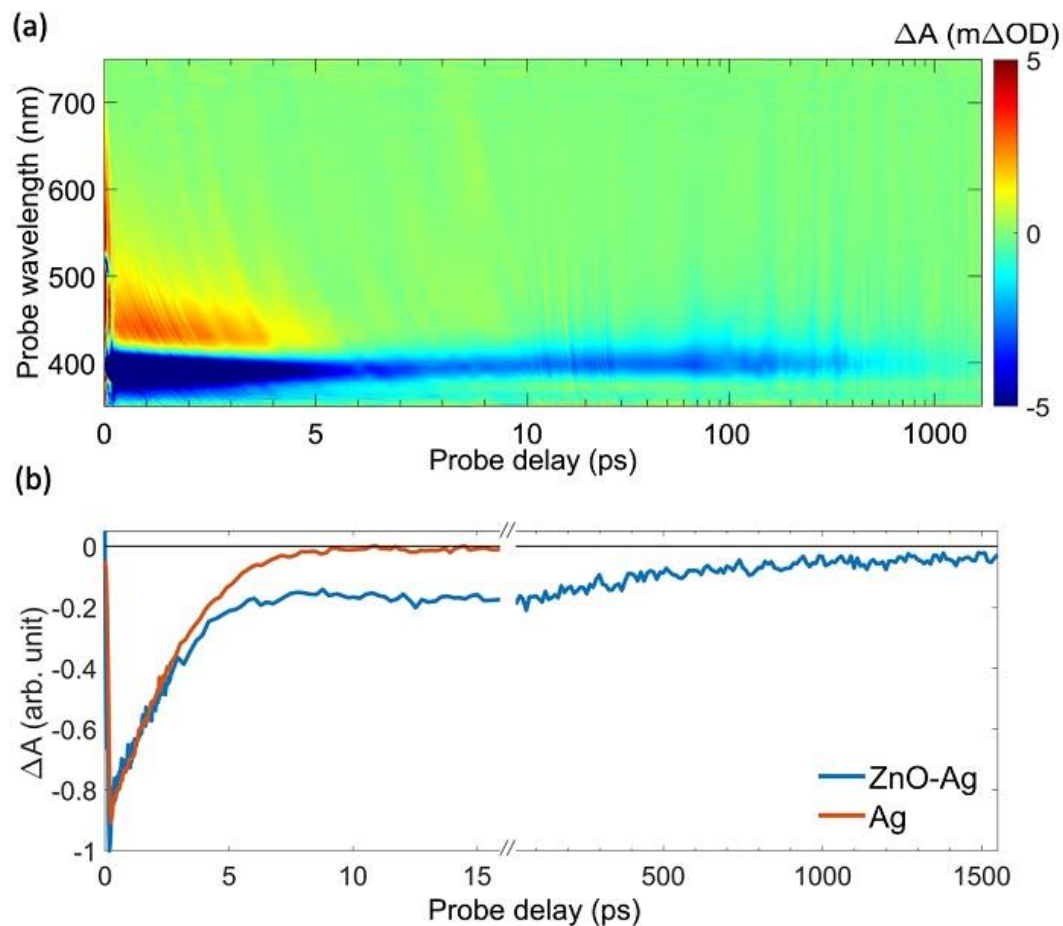
Slika 1. Shematski prikaz eksperimentalnog PLAL postava za sintezu ZnO-Ag nanočestica u heterospojevima.



Slika 2. $\ln(C/C_0)$ kao funkcija vremena za fotokatalitičku razgradnju (a) MB, (b) RhB, (c) CV i (d) MO u prisutnosti čistog ZnO i ZnO-Ag pod sunčevim zračenjem.

Fotokatalitička učinkovitost čistog ZnO i ZnO-Ag nanokompozita pod sunčevim zračenjem praćena je putem fotodegradacije MB, RhB, CV i MO. Nanokompozit ZnO-Ag pokazuje pojačanu fotokatalitičku aktivnost prema svim spomenutim bojama u odnosu na čisti ZnO. Postotak fotodegradacije čistog ZnO je 91, 46, 77, odnosno 24 % za MB, RhB, CV i MO. U slučaju ZnO-Ag, postotak fotodegradacije je 96, 65, 81,

odnosno 34 % za MB, RhB, CV i MO. Najbolju fotokatalitičku aktivnost pokazao je MB koji se 96 % fotorazgradio u 90 min. Nadalje, RhB je pokazao najznačajniju razliku između fotokatalizatora, gdje je ZnO-Ag bio bolji od ZnO za 40 % unutar 120 minuta.

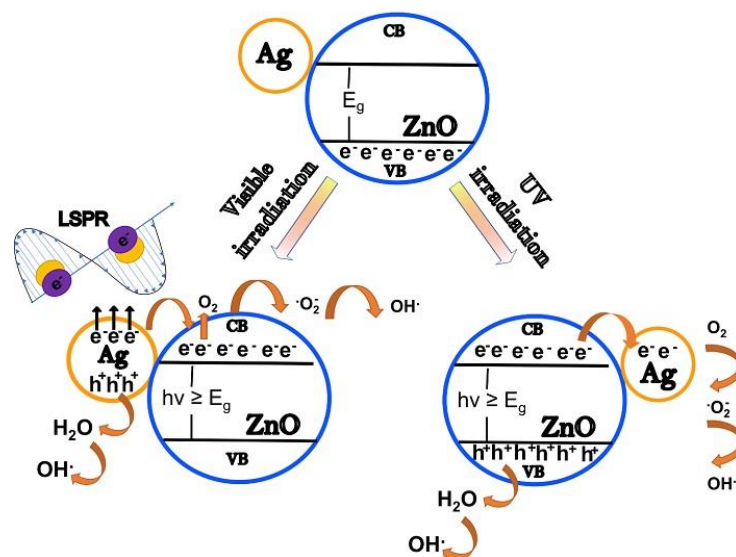


Slika 3. (a) Tranzijentna apsorpcijska mapa ZnO-Ag NP u vodi, pobuđenih pumpnim pulsevima od 440 nm i ispitanih pomoću superkontinuumu bijelog svjetla. Kašnjenje probe prikazano je s linearnom vremenskom skalom do 10 ps i s logaritamskom vremenskom skalom od 10 ps do 1,5 ns. (b) Vremenska dinamika signala izbjeljivanja u ZnO-Ag NP i Ag NP u vodi, sondirano na 400 nm, što odgovara maksimumu apsorpcije Ag NP LSPR. Oba vremenska traga pokazuju brzo početno raspadanje od oko 3 ps, dok ZnO-Ag NP pokazuju dodatno raspadanje od približno 1 ns.

Pod UV fotoekscitacijom, e^- će biti pobuđen do vodljivog pojasa poluvodiča (CB), migrirajući na ZnO-Ag sučelje i, na kraju, prijeći će na Ag. Istovremeno, međupojasna ekscitacija u Ag NPs će pobuditi e^- u Ag vodljivu vrpcu. Uloga Ag NP je suzbijanje rekombinacije ekscitona, produžujući životni vijek e^- i h^+ parova. Formirana Schottkyjeva barijera može produžiti životni vijek e^- – h^+ parova kroz heterospoj, ubrzavajući njihovu brzinu prijenosa naboja. Tranzijentna apsorpcijska spektroskopija korištena je za razumijevanje procesa fotokatalize ZnO-Ag NP pod vidljivim zračenjem. Tranzijentni apsorpcijski spektri ZnO-Ag NP pobuđenih s 440 nm prikazani su na slici 3a.

Nakon pobuđivanja vidljivim svjetlom, u blizini površine Ag NP nastaju vrući slobodni e^- koji mogu difundirati u ZnO. Ubrzavanje vrućih elektrona glavni je mehanizam odgovora Ag na vidljivo svjetlo gdje se e^- prenose u ZnO vodljivu vrpcu. Fotopobuđeni nositelji naboja gube svoju energiju uglavnom zbog elektron-fonon interakcije u ZnO i Ag. U Ag NPs, ovaj se proces može procijeniti prilagođavanjem eksponencijalne kinetike opadanja LSPR signala izbjeljivanja na 400 nm pomoću vremenske konstante od 3 ps (Sl. 3b.).

Sveukupno, rezultati potvrđuju sporiju brzinu rekombinacije fotopobuđenih nositelja naboja u ZnO-Ag NP zbog separacije naboja i sporije termalizacije elektrona jer ZnO uvodi nove jake kanale elektron-fonon raspršenja koji dovode do efekta uskog grla vrućih fonona. Prema literaturi i našim mjerenjima tranzijentne apsorpcije, predložena je shematska ilustracija mehanizma fotodegradacije ZnO-Ag pod UV i vidljivim zračenjem protiv organskih boja (Sl. 4.).



Slika 4. Shematski prikaz mehanizma fotodegradacije ZnO-Ag pod UV i vidljivim zračenjem.

Mehanizmi fotokatalitičkih reakcija pod UV i vidljivim zračenjem:

UV zračenje	Vidljivo zračenje
$\text{ZnO} + h\nu_{\text{UV}} \rightarrow e^-_{\text{ZnO}} + h^+_{\text{ZnO}}$	$\text{Ag} + h\nu_{\text{Vis}} \rightarrow e^-_{\text{Ag}} + h^+_{\text{Ag}}$
$e^-_{\text{ZnO}} \rightarrow e^-_{\text{Ag}} ; \text{charge transition}$	$e^-_{\text{Ag}} \rightarrow e^-_{\text{ZnO}} ; \text{charge transition}$
$e^-_{\text{Ag}} + \text{O}_2 \rightarrow \cdot\text{O}_2^-$	$e^-_{\text{ZnO}} + \text{O}_2 \rightarrow \cdot\text{O}_2^-$
$\cdot\text{O}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HO}_2\cdot$	$\cdot\text{O}_2^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{HO}_2\cdot$
$\text{HO}_2\cdot + \text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$	$\text{HO}_2\cdot + \text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$
$\text{H}_2\text{O}_2 + \cdot\text{O}_2^- \rightarrow \text{OH}\cdot + \text{OH}\cdot + \text{O}_2$	$\text{H}_2\text{O}_2 + \cdot\text{O}_2^- \rightarrow \text{OH}\cdot + \text{OH}\cdot + \text{O}_2$
$\text{H}_2\text{O}_2 + h\nu_{\text{UV}} \rightarrow 2 \text{OH}\cdot$	$\text{H}_2\text{O}_2 + h\nu_{\text{Vis}} \rightarrow 2 \text{OH}\cdot$
$\text{H}_2\text{O}_2 + e^-_{\text{ZnO}} \rightarrow \text{OH}\cdot + \text{OH}\cdot$	$\text{H}_2\text{O}_2 + e^-_{\text{Ag}} \rightarrow \text{OH}\cdot + \text{OH}\cdot$
$h^+_{\text{ZnO}} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}\cdot + \text{H}^+$	$h^+_{\text{Ag}} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}\cdot + \text{H}^+$
$h^+_{\text{ZnO}} + \text{OH}^- \rightarrow \text{OH}\cdot$	$h^+_{\text{Ag}} + \text{OH}^- \rightarrow \text{OH}\cdot$
$\text{OH}\cdot, \cdot\text{O}_2^-, h^+_{\text{ZnO}} + \text{organic dye} \rightarrow$ $\text{intermediates} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{OH}\cdot, \cdot\text{O}_2^-, h^+_{\text{ZnO}} + \text{organic dye} \rightarrow$ $\text{intermediates} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Fizika čvrstog stanja

Nekonvencionalni termofotonski val gustoće naboja

Naš kolega Dino Novko, u suradnji sa znanstvenicima iz Kine i Singapura, objavio je rad u časopisu Physical Review Letters, u kojem predlažu novi i nekonvencionalni termofotonski efekt u materijalu s valom gustoće naboja TiSe₂. Ovo otkriće donosi napredak u razumijevanju elektronskih uređenih stanja te je prvo koje uvodi značajnu studiju CDW-a i njegove sofisticirane veze s termalnom fotonikom.

Unconventional Thermophotonic Charge Density Wave

Cheng-Long Zhou, Zahra Torbatian, Shui-Hua Yang, Yong Zhang, Hong-Liang Yi, Mauro Antezza, Dino Novko, and Cheng-Wei Qiu, Phys. Rev. Lett. **133**, 066902 (2024).

DOI: [10.1103/PhysRevLett.133.066902](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.066902)

Posljednjih godina svjedočimo brzom razvoju u razumijevanju fizike elektronskih stanja kooperativnog vala gustoće naboja (eng. CDW), pružajući zanimljivu platformu za otkrivanje nekonvencionalnih fizikalnih fenomena, kao što su visokotemperaturna supravodljivost, abnormalno ponašanje fermiona, topološka kvantna stanja i tako dalje. Ova zanimljiva stanja elektronskog uređenja čine kamen temeljac za razne elektroničke i spintroničke uređaje, kao što su ultrabrzi integrirani prekidači, uređaju za pohranu memorije i termoelektrični uređaji.

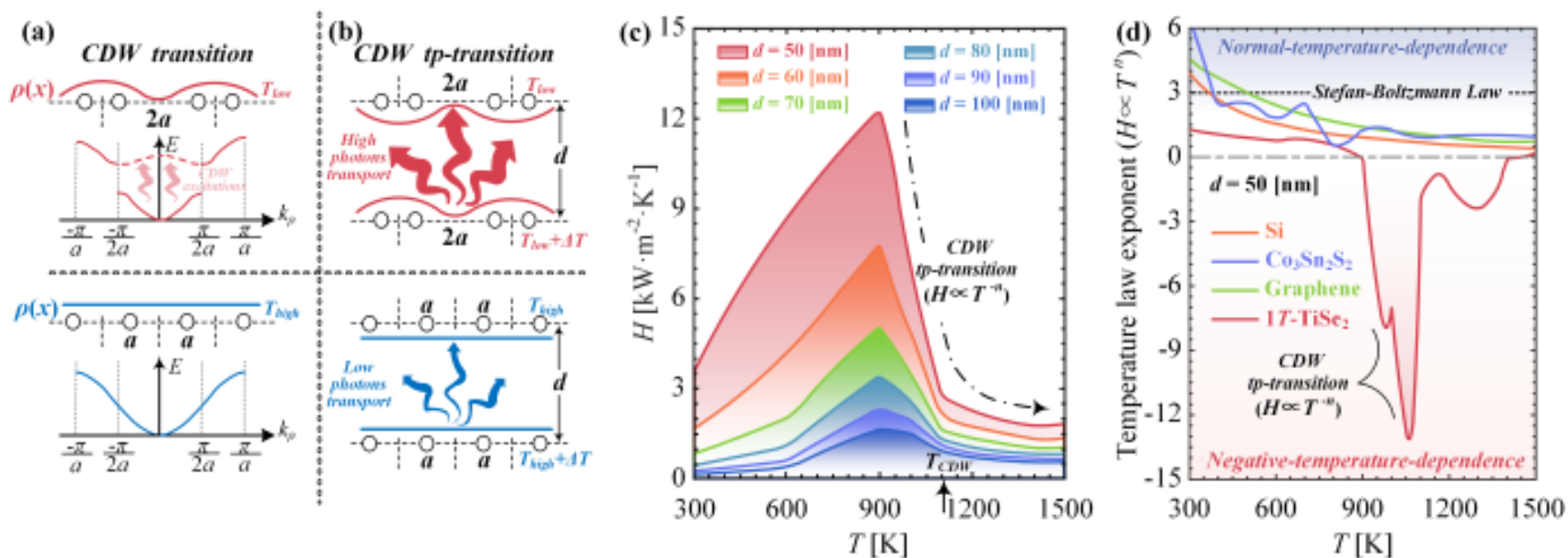
Unatoč ovim preliminarnim otkrićima, izravno određivanje i razumijevanje strukturnih promjena te modifikacija Fermi plohe i dalje ostaje izazov, zbog raznih ograničenja izravne mikroskopske vizualizacije elektronske strukture. Vrijedno je razmotriti činjenicu da termo-foton, kao svojstvo koje se lako detektira, sadrži bogate fizičke informacije, potencijalno služeći kao sredstvo za identifikaciju karakteristika elektroničke strukture i nude dragocjene uvide u ta elektronska uređena stanja. Međutim, s obzirom na trenutno stanje u literaturi, ostaje nejasno postoji li korelacija između toplinske fotonike i uređenih stanja elektrona.

Kako bismo odgovorili na gore opisane izazove, u ovom radu uspostavljamo vezu između ova dva brzo rastuća područja istraživanja fizike (CDW i termofotonika) i predstavljamo novu metodu za proučavanje osnovnog stanja elektronskog reda.

Polazeći od ab initio metode, kombiniramo fluktuacijsku elektrodinamiku kako bismo izveli eksplicitne analitičke izraze koji povezuju osnovno stanje elektronskog reda i termofotoniku. Ovaj pristup točno odražava sve detalje termofotonskog otiska koji odgovara modifikacijama Fermijeve površine induciranih CDW-om. Naša teorija je primjenjiva i na druga uređena stanja, što se može proširiti na proučavanje drugih kvantnih faza u dvije dimenzije, kao što su Mott izolatori i Wignerova kristalna stanja.

Naši rezultati pokazuju da tijekom prijelaza CDW fotonski prijenos energije stvara značajnu negativnu temperaturnu ovisnost, tj. $H \sim T^{-n}$, kršeći Stefan-Boltzmannovo predviđanje $H \sim T^3$. Ova negativna ovisnost o temperaturi je vrlo netrivialna i sugerira blisku vezu između CDW reda i toplinske fotonike. Nadalje pokazujemo da netrivialni potpis prirodno potječe od potiskivanja međuvrpanih ekscitacija povezanih s

anihilacijom CDW energetskog procjepa. Naši rezultati su prvi koji otkrivaju termofotonski otisak CDW modifikacija Fermijeve plohe, predlažući termofotonski-CDW (tp-CDW) prijelaz.



Slika 1. a) (a) Sheme strukture i disperzije elektrona prije (nakon) CDW prijelaza, uključujući CDW-inducirane međuvrpane elektronske ekscitacije. (b) Sheme termofotonskog CDW prijelaza za CDW (gore) i standardne jedinične ćelije (dolje). Toplinski fotoni se prenose između dva materijala koja nose CDW s vakuumskim razmakom d . (c) Izračunati koeficijent prijenosa energije H jednoslojnog TiSe₂ za različite vakuumske raspone kao funkcija T . (d) Eksponent temperaturene snage kao funkcija temperature za TiSe₂ koji nosi CDW i druge reprezentativne plazmonske materijale (kao što su grafen, Si i Weylov polumetal Co₃Sn₂S₂) za $d = 50$ nm. Pozitivan eksponent znači da termofotonski intenzitet raste s temperaturom, dok negativni eksponent znači suprotno. Crna isprekidana linija predstavlja Stephen-Boltzmannov zakon crnog tijela ($H_{bb} = 4 \sigma T$).

Ovaj tp-CDW prijelaz također se može primjeniti na nelinearne toplinske uređaje uključujući uređaj s negativnom diferencijalnom toplinskom vodljivošću, regulator temperature i toplinske diode, a svi navedeni imaju koristi od takvog dizajna koji je okarakteriziran negativnom ovisnošću o temperaturi tp-CDW prijelaza. Ono što je važno, otkrili smo da zahvaljujući faznom prijelazu drugog reda, tp-CDW prijelaz može istaknuti širi raspon temperaturene manipulacije, čime se osigurava jači toplinski radni kapacitet i veća sloboda dizajna za termalne uređaje.



Ovisnost o tlaku višestrukih prijelaza u supravodljivo stanje u Van der Waalsovom HfS₂ povezano sa strukturalnim promjenama

Naš kolega Ertugrul Karaca, u suradnji sa znanstvenicima iz Kine i Španjolske, objavio je rad u časopisu Physical Review Letters, u kojem donose otkriće o višestrukim prijelazima u supravodljivo stanje u 1T-HfS₂ pod tlakom te se povezuju sa strukturalnim promjenama.

Pressure-Sensitive Multiple Superconducting Phases and Their Structural Origin in Van der Waals HfS₂ Up to 160 GPa

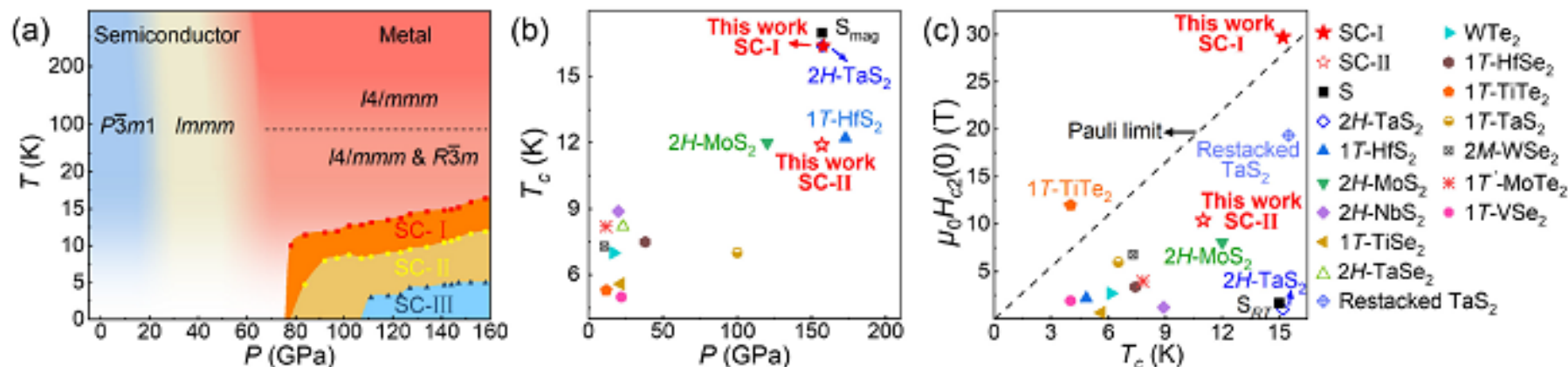
Wei Zhong, He Zhang, Ertugrul Karaca, Jie Zhou, Saori Kawaguchi, Hirokazu Kadobayashi, Xiaohui Yu, Daniel Errandonea, Binbin Yue, and Fang Hong, Phys. Rev. Lett. **133**, 066001 (2024).

DOI: [10.1103/PhysRevLett.133.066001](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.066001)

Dihalkogenidi prijelaznih metala (TMDC) pokazuju složenu supravodljivost pod ultra visokim tlakom, što bi moglo značiti da osjetljivi strukturalni fazni prijelazi možda postoje pod tim uvjetima. Međutim, strukture ovih supravodljivih (SC) faza još uvijek su nepoznate zbog nepostojanja izravnih strukturalnih studija pri niskim temperaturama i ultravisokom tlaku. Ovaj nedostatak strukturalnih analiza za SC stanja također postavlja dugotrajno pitanje: je li supravodljivost uzrokovana halkogenima koji se razlažu iz TMDC-a pod ultravisokim tlakom i niskom temperaturom? Osobito to vrijedi za supravodljivo stanje TMDC-a s temperaturom prijelaza T_c bliskom odgovarajućim halkogenima.

Kako bi odgovorili na ova pitanja, uz mjerenja i analizu električnog transporta, provedena je izazovna in situ sinkrotronska difrakcija X-zraka na niskoj temperaturi u 1T-HfS₂ do 160 GPa. U ovom radu demonstrirana su višestruka SC stanja u HfS₂ pod ultra visokim tlakom (do ~158 GPa), uključujući zanimljivo SC-I stanje s T_c oko 16.4K i gornjim kritičnim poljem koje premašuje Paulijevu granicu slabog vezanja

($\mu_0 H_{c2}(0) \approx 29.7T$ za $T_c = 15.2K$). I T_c i $\mu_0 H_{c2}(0)$ su za sada najviši mogući izmjereni za skupnu TMDC-a te se razlikuju od prethodnih izvješća.



Slika 1. Predloženi fazni dijagram HfS₂ (a) i sažeti T_c (b) i $\mu_0 H_{c2}(0)$ (c) za različite skupine TMDC-ova te sumpor. T_c za S_{mag} i S_{RRT} dobivaju se iz krivulje magnetske osjetljivosti i R-T krivulje.

In situ rezultati XRD-a pod visokim tlakom otkrivaju da postoji više strukturnih faznih prijelaza na sobnoj temperaturi i dodatni strukturni prijelaz od $I4/mmm$ do R-3m na niskoj temperaturi. Koegzistencija faza $I4/mmm$ i R-3m u blizini T_c -a je razlog za pojavu višestrukih SC stanja. Još važnije, dobiveni XRD podaci izravno isključuju postojanje sumpora. Najposebniji SC-I s velikim $\mu_0 H_{c2}(0)$ može potjecati iz R-3m strukture, koja se može smatrati β -Po tipom S dopiranim Hf atomima. Ovo sugerira da 4f elektroni Hf atoma potencijalno doprinose nekonvencionalnoj supravodljivosti, što rezultira velikim $\mu_0 H_{c2}(0)$. Ovi rezultati pokazuju osjetljivo ponašanje strukture u takvim vrstama TMDC pod pritiskom, što je odgovorno za njihovu složenu supravodljivost. Koliko je poznato, ovaj je rad prva in situ strukturna studija ovisna o temperaturi pod ultravisokim tlakom i uspostavlja blisku korelaciju između niskotemperaturnih struktura i SC stanja u TMDC-ovima. Osim toga, iznimno veliko gornje kritično polje i nekonvencionalne značajke supravodljivosti u HfS₂ proširit će naše razumijevanje supravodljivosti u TMDC-ovima.

Plazmonska pobuđenja uslijed prijelaza vala gustoće naboja u jednoslojnom TiSe2

Kolega Dino Novko, u suradnji s Institute for Research in Fundamental Sciences iz Teherana, objavio je rad u časopisu Journal of Physical Chemistry Letters, u kojem istražuju nova plazmonska svojstva u materijalu s valovima gustoće naboja TiSe2.

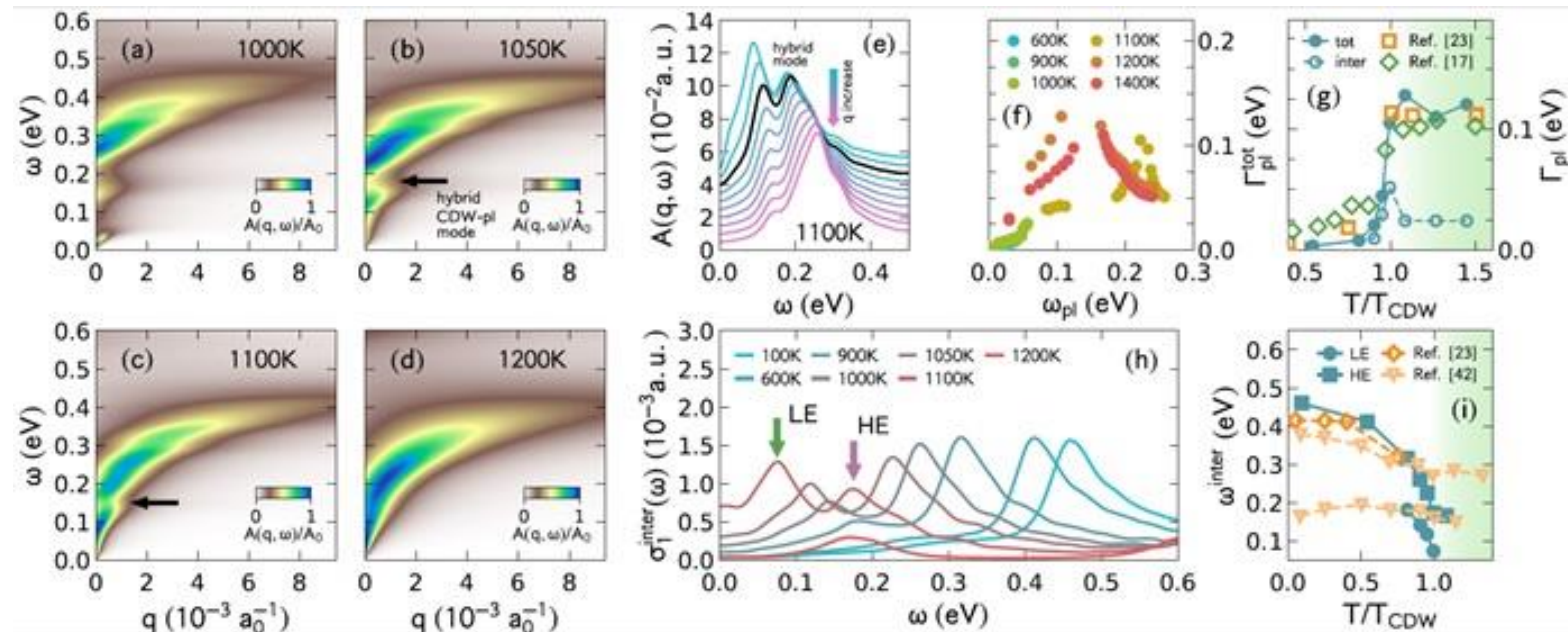
Plasmon Excitations across the Charge-Density-Wave Transition in Single-Layer TiSe2

Zahra Torbatian, Dino Novko, J. Phys. Chem. Lett. 15, 6045 (2024).

DOI: [10.1021/acs.jpcllett.4c01034](https://doi.org/10.1021/acs.jpcllett.4c01034)

Prilagođavanje i induciranje novih stanja interakcije svjetlosti i tvari u snažno koreliranim materijalima nova je i rastuća paradigma u modernoj fizici kondenzirane tvari. Posljednjih godina postoji sve veći interes za istraživanje van der Waalsovih heterostruktura koje se sastoje od semimetalnih i poluvodičkih dihalogenida prijelaznih metala (TMD) uglavnom zbog njihovih iznimnih optičkih svojstava, kao što su snažno vezanje svjetlosti i materije te visoka energija vezivanja ekscitona. Neki od ovih TMD-ova dodatno su karakterizirani bogatim faznim dijagramom uređenih stanja elektrona, kao što su valovi gustoće naboja (CDW), supravodljivost i uređenje ekscitonskog izolatora, što ih čini idealnom platformom za istraživanje egzotičnih optičkih svojstava uslijed jakih korelacija. Dvodimenzionalni (2D) jednoslojni ili višeslojni TMD-ovi još više obećavaju u ovom kontekstu, jer bi mogli podržati 2D plazmonske modove s malim gubicima koji mogu varirati od iščezavajuće do infracrvene energije ili čak više, što otvara mnoge mogućnosti za izravno vezanje između 2D plazmona i niskoenergetskih pobuđenja uređenih stanja elektrona, poput CDW elektronskih pobuđenja. Unatoč ovom velikom potencijalu, teorijskih studija koje mogu spojiti ove dvije atraktivne teme, tj. plazmoniku 2D materijala i koreliranu fiziku, gotovo da i nema.

Ovdje koristimo naš dobro uspostavljen ab-initio formalizam elektromagnetskog linearnog odziva koji se temelji na teoriji funkcionalne gustoće i perturbativnoj teoriji funkcionala gustoće, kako bismo istražili dinamiku 2D plazmanskog moda preko CDW prijelaza u jednoslojnom TiSe2. Iz eksperimentalnih mjerenja poznato je da je kolektivni elektronski odziv u volumnom TiSe2 karakteriziran naglim povećanjem energije plazmona i širine linije na temperaturi prijelaza CDW-a TCDW, međutim, mikroskopski mehanizmi raspršenja koji stoje iza ovih intrigantnih modifikacija nisu dobro razjašnjeni. Još manje kada se radi o 2D plazmonu preko CDW prijelaza u jednoslojnom TiSe2. Ovdje razdvajamo različite mehanizme raspršenja, poput CDW pobuđenja preko energetskog procjepa te vezanje plazmona i fonona, i otkrivamo nekonvencionalnu temperaturnu ovisnost širenja plazmona u 2D TiSe2. Ispod TCDW pronašli smo visoko podesivi hibridni mod koji dolazi od interakcije između CDW elektronskih pobuđenja i 2D plazmona. U nedavnom eksperimentu, vrlo slične optičke značajke pronađene su za CDW u TaSe2, za što ovdje pružamo uvjerljivo mikroskopsko objašnjenje. Naša studija također može objasniti dinamiku plazmona volumnog plazmona u TiSe2.



Slika 1. Spektri niskoenergetskih elektronskih pobuđenja $A(q, \omega)$ jednoslojnog TiSe_2 za nekoliko temperatura oko TCDW: (a) $T=1000\text{K}$, (b) $T=1050\text{K}$, (c) $T=1100\text{K}$, i (d) $T=1200\text{K}$. Hibridni CDW-plazmوني mod označen je crnim strelicama. (e) Spektralna funkcija $A(q, \omega)$ pri $T=1100\text{K}$ za nekoliko momenata q oko hibridnog CDW-plazmanskog moda. (f) Ukupno gušenje plazmona [tj. FWHM vrhova plazmona u $A(q, \omega)$], koje se sastoji od međuvrčanog Landau gušenja i doprinosa plazmon-fonon vezanja, kao funkcija energije i temperature plazmona preko CDW prijelaza. (g) Ukupni i međuvrćani dijelovi gušenja plazmona za fiksnu energiju plazmona (tj. impuls q) i kao funkcija temperature. Za usporedbu su prikazane brzine raspada plazmona dobivene infracrvenim optičkim mjerenjima te EELS-om. (h) Realni dio međuvrćane optičke vodljivosti $\sigma_1^{\text{inter}}(\omega)$ izračunat za nekoliko temperatura koje se približavaju TCDW. Niskoenergetski (LE) i visokoenergetski (HE) vrhovi prikazani su zelenim i ljubičastim strelicama. (i) Energetski položaj vrhova LE i HE kao funkcija temperature. Rezultati su uspoređeni s infracrvenom spektroskopijom i RIXS-om.

U sklopu ovog teorijskog rada pružamo odgovor na nekoliko neriješenih pitanja u vezi s dinamikom plazmona u TMD-ovima koji podržavaju CDW i pokazujemo veliki potencijal korištenja 2D koreliranih slojevitih materijala u plazmanskim istraživanjima.

Spinska reorijentacija u magnetoelektričnom efektu opaženom u antiferomagnetski uređenom kupratu Cu_3TeO_6

U radu nedavno objavljenom u časopisu Physical Review Letters, naši kolege Virna Kisiček, Damir Dominko, Matija Čulo, Mirta Herak i Tomislav Ivek, zajedno s bivšim doktorandima Željkom Rapljenovićem i Martinom Dragičević te ostalim suradnicima istaknuli su ulogu spinske reorijentacije u magnetoelektričnom efektu opaženom u antiferomagnetski uređenom kupratu Cu_3TeO_6 istraženom pomoću mjerenja statičke polarizacije u vanjskom magnetskom polju. Ovo otkriće ukazuje na dosad nedetektiranu promjenu magnetske simetrije u magnetskom polju, što igra ključnu ulogu u realiziranom magnetoelektričnom efektu u Cu_3TeO_6 , ali i u drugim svojstvima ovog spoja, poput topoloških spinskih pobuđenja. Ovi rezultati ukazuju da navedeni materijal predstavlja možda i jedinstveni sustav za proučavanje međugre nekoliko ključnih fenomena u spintronici.

Spin-Reorientation-Driven Linear Magnetoelectric Effect in Topological Antiferromagnet Cu_3TeO_6

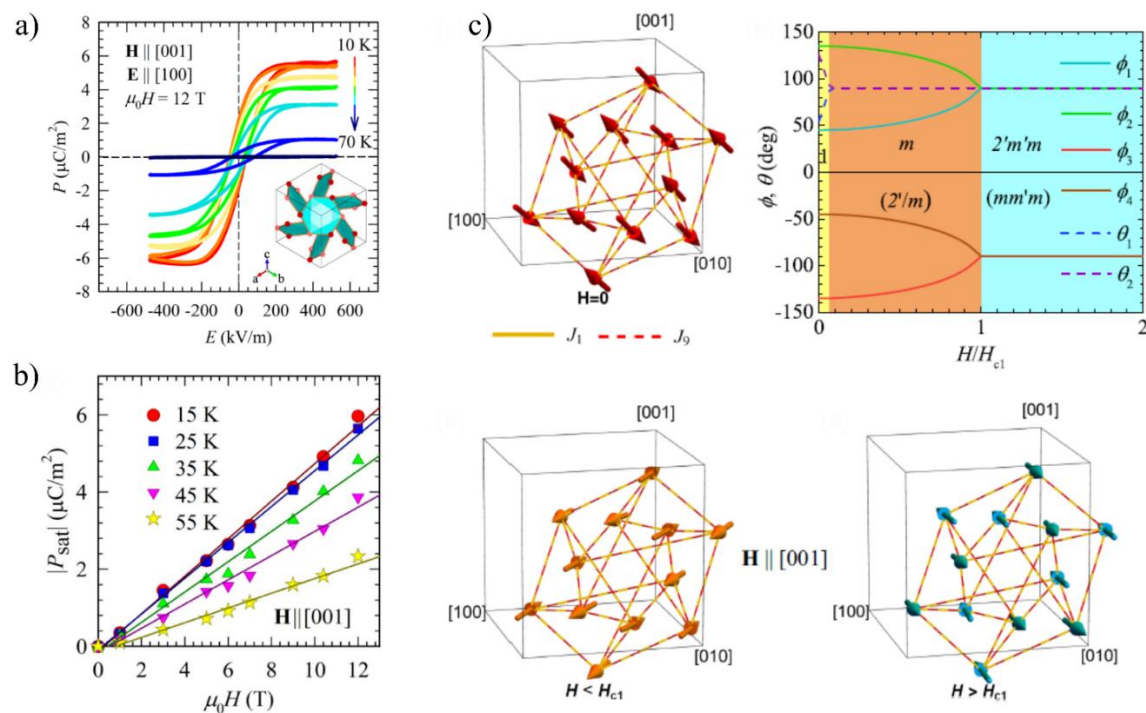
Virna Kisiček, Damir Dominko, Matija Čulo, Željko Rapljenović, Marko Kuveždić, Martina Dragičević, Helmuth Berger, Xavier Rocquefelte, Mirta Herak, and Tomislav Ivek, Phys. Rev. Lett. **132**, 096701 (2024).

DOI: [10.1103/PhysRevLett.132.096701](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.132.096701)

Antiferomagneti su magnetski materijali u kojima magnetsko uređenje, za razliku od feromagneta, ne daje vanjsko magnetsko polje. Usprkos tome, antiferomagnetski materijali imaju velikog potencijala za primjene u budućim elektroničkim uređajima. To je prepoznato kroz novo područje antiferomagnetske spintronike čiji cilj je kontrola spinova u antiferomagnetu koja bi se iskoristila za povećanje brzine i gustoće zapisa u novim elektroničkim uređajima, s potencijalno velikom energetsom učinkovitosti. Jaka energija međudjelovanja magnetskih momenata u antiferomagnetima odgovara pobudama s visokim frekvencijama, čak u području THz. Manipulacija elektronskih stanja u terahercnom području omogućila bi povećanje brzine čitanja i zapisa za nekoliko redova veličine u odnosu na trenutne. Dodatno se ističu magnetoelektrici u kojima je antiferomagnetizam moguće kontrolirati električnim poljem, odn. naponom, što otvara mogućnost povećanja energetske efikasnosti elektroničkih uređaja za nekoliko redova veličina. Zanimljivi su i antiferomagneti s topološkim spinskim pobuđenjima koji imaju velikog potencijala za primjenu u magnonici i topološkoj spintronici.

Cu_3TeO_6 je kubični materijal s neobičnom i jedinstvenom magnetskom rešetkom u kojem se spinovi bakra uređuju dugodosežno antiferomagnetski ispod temperature od 61K, što su prije skoro dva desetljeća prvi pokazali M. Herak i suradnici. Nedavno je opaženo da se u magnetski uređenom stanju ovog materijala magnonske vrpce preklapaju u topološkim Diracovim točkama, čime je po prvi put pronađeno prisustvo topoloških magnona u trodimenzionalnom sistemu. U ovom radu V. Kisiček i suradnici su pokazali da je Cu_3TeO_6 magnetoelektrik u kojem je statička električna polarizacija inducirana vanjskim magnetskim poljem (slika 1a i 1b). Međutim, opaženo je različito ponašanje inducirane polarizacije u magnetskom polju za kristalografski ekvivalentne smjerove, zbog čega je detaljno proučen i magnetski odziv u istom rasponu magnetskih polja te eksperimentalno utvrđeno postojanje spinske reorijentacije u magnetskom polju. Uz

pomoć fenomenološkog modela baziranog na dosad poznatom hamiltonijanu ovog sustava izračunate su magnetske strukture u primijenjenom magnetskom polju te određene magnetske točkaste grupe tih struktura, a koje se razlikuju od dosad poznate simetrije osnovnog stanja (slika 1c). Dodatno, dobivene magnetske točkaste grupe su polarne, ali pripadne strukture se slabo razlikuju od sličnih struktura s nepolarnim točkastim grupama, zbog čega je opaženi magnetoelektrični efekt dominantno linearan (slika 1b). Sva ova svojstva čine ovaj spoj moguće i jedinstvenim materijalom u kojem se može proučavati međuigra različitih potencijalno korisnih svojstava: antiferomagnetizma, magnetoelektričnosti, spinske reorientacije i topoloških spinskih pobuđenja.



Slika 1. a) Krivulje histereze statičke električne polarizacije mjerene u primijenjenom magnetskom polju od 12T. Umetak prikazuje magnetsku rešetku Cu_3TeO_6 s antiferomagnetskim uređenjem (tamno crveno i blijedo crveno su suprotno orijentirani spinovi). b) Električna polarizacija je linearna u primijenjenom magnetskom polju za $H \parallel [001]$. c) Promjena magnetske simetrije inducirana spinskom reorientacijom u magnetskom polju dobivena iz fenomenološkog modela prikazana je u faznom dijagramu za $H \parallel [001]$, a nacrtane su i odgovarajuće magnetske strukture.

Interkalacijom inducirana stanja na Fermijevom nivou i vezanje interkaliranih magnetskih iona i vodljivih slojeva u Ni_{1/3}NbS₂

Naši kolege Yuki Utsumi Boucher, Petar Popčević, Ivo Batistić i Eduard Tutiš, u suradnji sa znanstvenicima sa Sveučilišta AGH u Krakovu, sinkrotrona Solaris, Sveučilišta Jagiellonian, Sveučilišta u Zagrebu, Instituta za nuklearnu fiziku PN i TU Wien, istražili su elektronsku strukturu slojastog materijala 2H-NbS₂ interkaliranog niklom. Suradnja između eksperimenta i teorije pokazala se ključnom za razumijevanje uloge magnetskih Ni iona u elektroničkoj strukturi Ni_{1/3}NbS₂. Izmjereni elektronski spektri i teorijska analiza ukazuju na iščezavajuću algebarsku sumu hibridizacijskih integrala relevantnih Ni orbitala i vodljivih ravnina materijala domaćina. Rad je počašćen oznakom "prijedlog urednika" u časopisu Physical Review B.

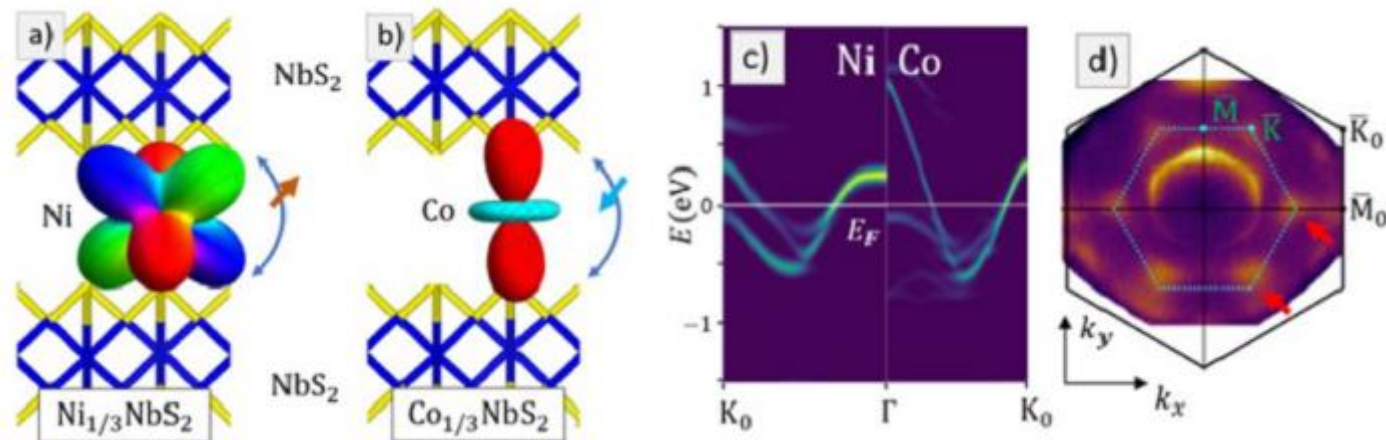
Intercalation-induced states at the Fermi level and the coupling of intercalated magnetic ions to conducting layers in Ni_{1/3}NbS₂

Yuki Utsumi Boucher, Izabela Biało, Mateusz A. Gala, Wojciech Tabiś, Marcin Rosmus, Natalia Olszowska, Jacek J. Kolodziej, Bruno Gudac, Mario Novak, Naveen Kumar Chogondahalli Muniraju, Ivo Batistić, Neven Barišić, Petar Popčević, Eduard Tutiš

Physical Review B **109**, 085135 (2024).

DOI: [10.1103/PhysRevB.109.085135](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.109.085135)

Dvodimenzionalni magnetski materijali su od velikog interesa s fundamentalnog gledišta i za primjenu. Konkretno, poznato je da magnetski podslojevi, uvedeni interkalacijom u van der Waalsove procjepe dihalogenida prijelaznog metala domaćina, rezultiraju različitim magnetskim stanjima. Ta stanja ovise o izboru magnetskih interkalata, te ih je moguće dodatno mijenjati primjenom tlaka i dopiranjem. Magnetski interkalati snažno modificiraju elektroničko povezivanje između slojeva spoja-domaćina. Razumijevanje podrijetla takve varijabilnosti, počevši od temeljne elektroničke strukture, značajan je izazov. Korištenjem kutno razlučive fotoelektronske spektroskopije (ARPES) s različitim energijama fotona i ab initio proračunima elektronske strukture, studija je razotkrila elektronsku strukturu Ni_{1/3}NbS₂. Otkrivene su velike razlike u odnosu na srodan i nedavno proučavan materijal Co_{1/3}NbS₂. Jaka i istovremeno neobično hibridizirana stanja NbS₂ vodljive vrpce i Ni 3d orbitala otkrivena su blizu Fermijevog nivoa. U slučaju Ni_{1/3}NbS₂, hibridizacija između metalnih NbS₂ slojeva gotovo je u cijelosti potisnuta u središnjem dijelu Brillouinove zone. Istodobno, ona postaje vrlo izražena prema rubovima zona. Studija dokazuje da simetrija povezujućih orbitala i ostvareni tip magnetskog uređenja snažno utječu na elektroničku strukturu kristala. Nadalje, mjerenja i modeliranja ukazuju na učinke jakih elektronskih korelacija na Fermijevom nivou uzrokovanih magnetskim fluktuacijama na interkaliranim magnetskim ionima.



Slika 1. Shematski prikaz jake, spinski selektivne, hibridizacije između NbS₂ slojeva koju osiguravaju interkalirani magnetski ioni (Ni, Co) u dva slična materijala, Ni_{1/3}NbS₂ (a) Co_{1/3}NbS₂ (b). Izmjereni spektri i analize ukazuju na drastično različite simetrije povezujućih orbitala, što, zajedno s vrlo različitim tipovima magnetskog uređenja u dva materijala dovodi do vrlo različitih elektronskih struktura (c). Fermijeva površina (d), izmjerena ARPES tehnikom, ukazuje da su magnetske fluktuacije na Ni ionima odgovorne za pojavu učinaka jakih elektronskih korelacija na Fermijevoom nivou (plitki džepovi elektrona označeni crvenim strelicama), koje su nedostupne u okviru DFT+U izračuna.

Fizika površina

Spektroskopija rendgenskih fotoelektrona s dubinskom osjetljivošću kao dokaz o intrinzičnim polarnim stanjima u feroelektricima temeljenima na HfO₂

Nives Štrkalj je s kolegama sa Sveučilišta u Cambridgeu objavila članak u časopisu *Advanced Materials*, u kojem su opazili indirektni odnos između polarizacije i elektrokemijskog stanja feroelektričnih filmova temeljenima na HfO₂. Filmovi s nižom polarizacijom pokazuju značajnije elektrokemijske promjene pri promjeni polarizacije, pružajući dokaz o intrinzičnim polarnim stanjima.

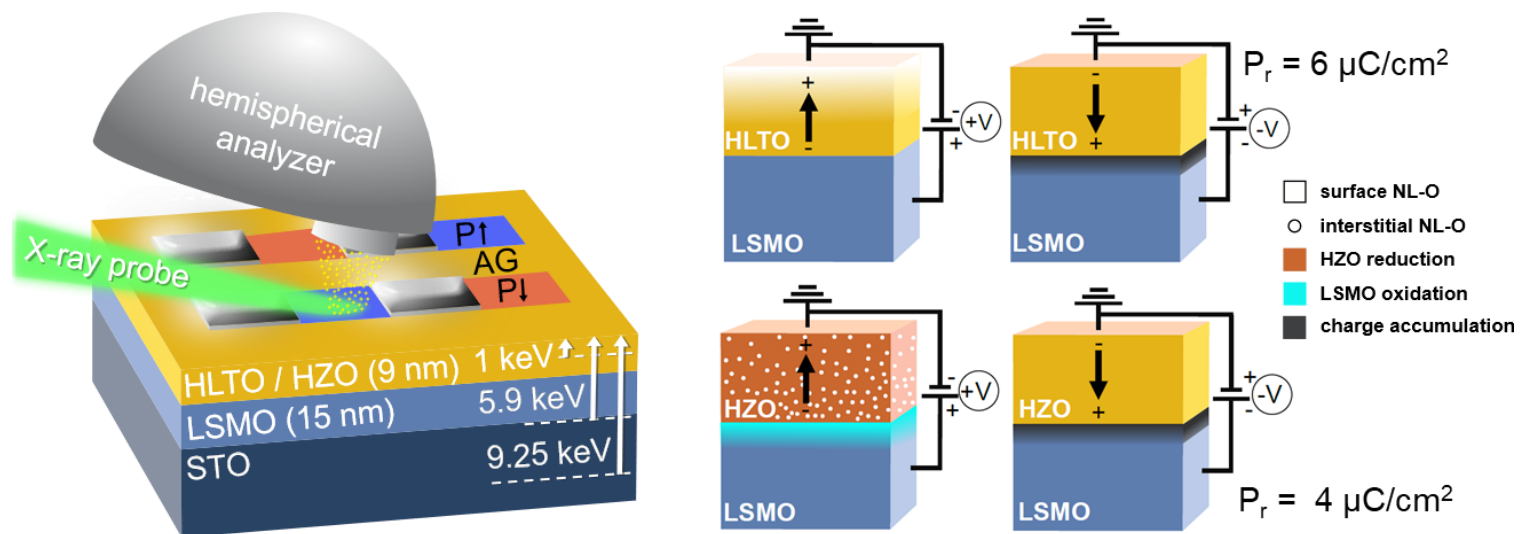
Depth-Resolved X-Ray Photoelectron Spectroscopy Evidence of Intrinsic Polar States in HfO₂-Based Ferroelectrics

Megan O. Hill, Ji Soo Kim, Moritz L. Müller, Dibya Phuyal, Sunil Taper, Manisha Bansal, Maximilian T. Becker, Babak Bakhit, Tuhin Maity, Bartomeu Monserrat, Giuliana Di Martino, Nives Štrkalj, Judith L. MacManus-Driscoll, *Adv. Mater.* **36**, 2408572 (2024).

DOI: [10.1002/adma.202408572](https://doi.org/10.1002/adma.202408572)

Otkriće feroelektričnosti u oksidnim filmovima temeljenima na HfO₂ potaknulo je zanimanje za razumijevanje porijekla njihove polarizacije. Iako je pokazano da se promjena smjera polarizacije i elektrokemijske reakcije javljaju paralelno, njihov međusobni odnos bio je nejasan. Ovo istraživanje koristi spektroskopiju rendgenskih fotoelektrona s dubinskom osjetljivošću za ispitivanje promjena u elektrokemijskim stanjima koje nastaju tijekom promjene smjera polarizacije. Usporedbom Hf_{0.88}La_{0.04}Ta_{0.08}O₂ (HLTO) i Hf_{0.5}Zr_{0.5}O₂ (HZO) filmova, ekvivalentne strukture i usporedivog prosječnog ionskog radijusa, utvrđeno je da filmovi s nižom polarizacijom pokazuju značajnije elektrokemijske promjene pri promjeni polarizacije. Ovo sugerira indirektni odnos između polarizacije i elektrokemijskog stanja time pružajući dokaz o intrinzičnim polarnim stanjima.

Iznenadjuća razlika između HLTO i HZO filmova leži u redoks reakciji koju HZO prolazi pod utjecajem električnog polja, dok HLTO ne pokazuje takvo ponašanje. Naša opažanja otkrivaju da HLTO, unatoč većoj polarizaciji od HZO-a, prolazi kroz znatno manju elektrokemijsku modifikaciju pri primjeni električnog polja. Električno polje potiče reorganizaciju kisika, pri čemu kemija materijala, stanje naboja i struktura uređaja određuju rezultirajuće promjene. Ovaj rad ukazuje na manju važnost reorganizacije kisika u jednom ciklusu promjene polarizacije te pruža dokaze za intrinzičnu prirodu polarnih stanja u feroelektricima temeljenima na HfO₂.



Slika 1. Prikaz mjerenja spektroskopije rendgenskih fotoelektrona (XPS) s promjenjivom energijom za pristup različitim dubinama heterostrukture. Prikaz elektrokemijskih stanja u filmovima $\text{Hf}_{0.88}\text{La}_{0.04}\text{Ta}_{0.08}\text{O}_2$ (HLTO) i $\text{Hf}_{0.5}\text{Zr}_{0.5}\text{O}_2$ (HZO) pri polarizaciji usmjerenoj prema i nasuprot površini uzorka.

Ispitivanje međudjelovanja interakcija, zasjenjivanja (screeninga) i napreznja u jednoslojnom MoS₂ putem samointerkalacije

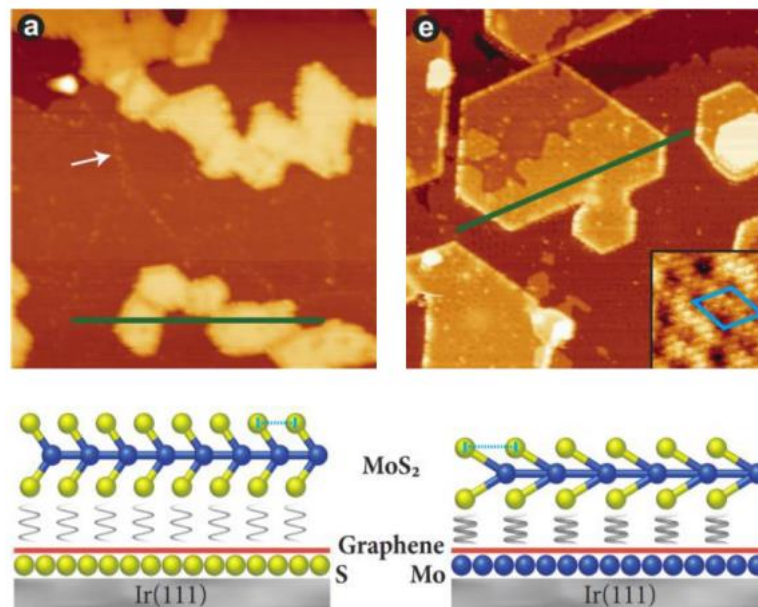
Naši kolege Iva Šrut Rakić, Dino Novko i Marko Kralj, zajedno s dugogodišnjim suradnicima sa Sveučilišta u Siegenu, uključujući i Bornu Pelića koji je doktorirao na Institutu, objavili su rad u časopisu NPJ 2D Materials and Applications u kojem demonstriraju kako se samo-interkalacija 2D materijala može koristiti za promjenu njihovih elektronskih svojstava mijenjajući interakciju s podlogom.

Probing the interplay of interactions, screening and strain in monolayer MoS₂ via self-intercalation

Borna Pelić, Matko Mužević, Dino Novko, Jiaqi Cai, Alice Bremerich, Robin Ohmann, Marko Kralj, Iva Šrut Rakić, and Carsten Busse, npj 2D Mater Appl **8**, 61 (2024).

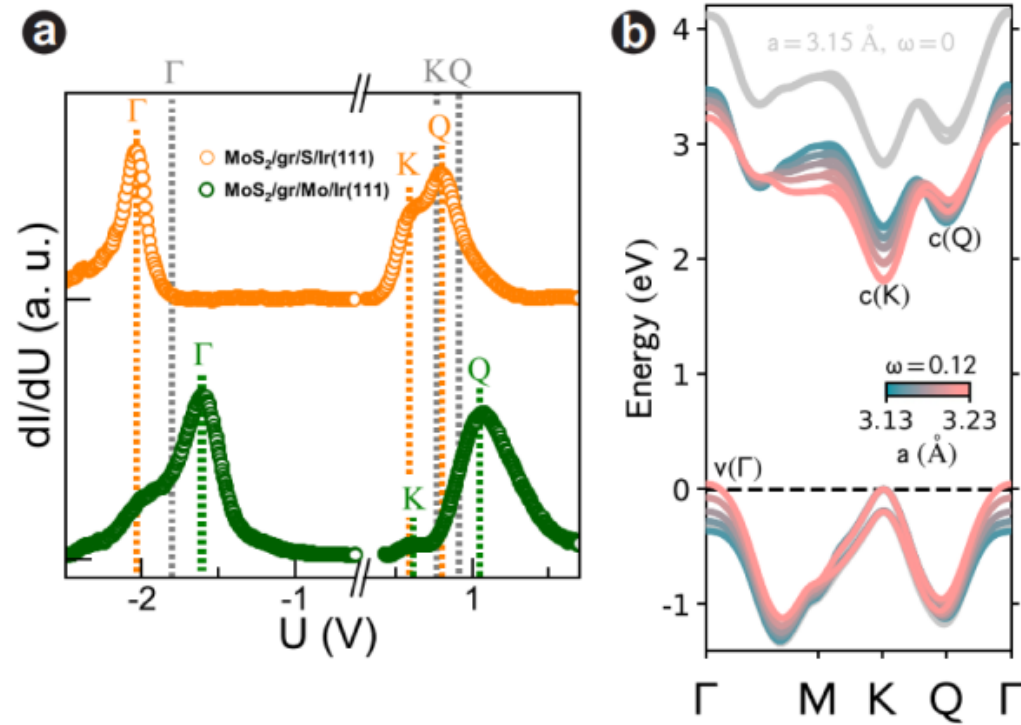
DOI: [10.1038/s41699-024-00488-3](https://doi.org/10.1038/s41699-024-00488-3)

U ovom istraživanju naši kolege su sintetizirali jednosloj MoS₂ na grafenu na Ir(111) podlozi koristeći postupke koje su razvili a koji potiču proces samointerkalacije tijekom sinteze. Ova neinvazivna tehnika uvodi izvorne atome prekursora (u ovom slučaju Mo ili S) između sloja grafena i supstrata Ir, značajno mijenjajući elektronsku strukturu MoS₂. Otkrili su da interkalacija molibdena pojačava vezanje između MoS₂ i grafenskog supstrata, dok istovremeno smanjuje širinu energetskog procijepa. S druge strane, interkalacija sumpora slabi vezanje i povećava širinu energetskog procijepa. Na ovaj način grafen modificiran interkalacijom sumpora ili molibdena efektivno djeluje kao različit supstrat za rast MoS₂. Promjene koje su opažene ne samo da značajno utječu na morfologiju i napreznje sloja MoS₂, već dovode i do značajnih netrivialnih pomaka u energetskim dolinama elektronskih vrpca materijala. Ovi pomaci su potaknuti kombinacijom (i) promijenjenog zasjenjenja mnogo-čestičnih međudjelovanja i (ii) napreznjem, pružajući nove uvide u to kako različiti supstrati utječu na elektronsku strukturu 2D materijala.



Slika 1. STM slika jednoslojnih otoka MoS₂ na grafenu na Ir(111) interkaliranih sa S (lijevo) i Mo (desno). Donji panel daje grafički prikaz učinaka interkalacije na vezanje i naprezanje.

Ovo istraživanje otvara nove mogućnosti za stvaranje napredne elektronike preciznim podešavanjem svojstava 2D materijala na neinvazivan način tijekom njihove sinteze. Kontroliranjem naprezanja u materijalu i paralelnim upravljanjem jačinom interakcije sa supstratom, moguće je prilagoditi elektronska svojstva 2D heterostruktura, čime se otvara put za učinkovitije elektronske sklopove. Dodatno, ne-rigidni pomaci vrpce, koje su kolege opazile ovdje, ne samo da mijenjaju veličinu poluvodičkog procijepa, već mogu promijeniti i njegov karakter iz direktnog u indirektni, što otvara mogućnosti za kontrolu ekscitonskog vezanja, razvoj optoelektroničkih sklopova, istraživanje novih režima prijenosa naboja, pa čak i postizanje supravodljivosti u 2D sustavima.



Slika 2. a) STS karakterizacija MoS₂ interkaliranog sa S (narančasto) i Mo (zeleno), gdje se može vidjeti i promjena u širini energetskeg procijepa i pomak visoko simetričnih točaka u energiji. b) DFT struktura vrpca za slobodnostojeći MoS₂, izračunata za dvije vrijednosti zasjenjenja ω i pet konstantnih rešetki a , pokazuje kako pojedinačni doprinosi utječu na strukturu vrpca.

Epitaksija perovskitnih WO₃ tankih filmova pri niskim temperaturama u atmosferskim uvjetima

Nives Štrkalj je s kolegama sa Sveučilišta u Cambridgeu objavila članak u časopisu *Small Structures*, u kojem su demonstrirali depoziciju epitaksijalnih perovskitnih WO₃ filmova pri niskim temperaturama u atmosferskim uvjetima. Epitaksija se postiže egzotermnom reakcijom prekursora s kisikom, stabilizirajući vruću zonu u blizini podloge.

Low-Temperature Epitaxy of Perovskite WO₃ Thin Films under Atmospheric Conditions

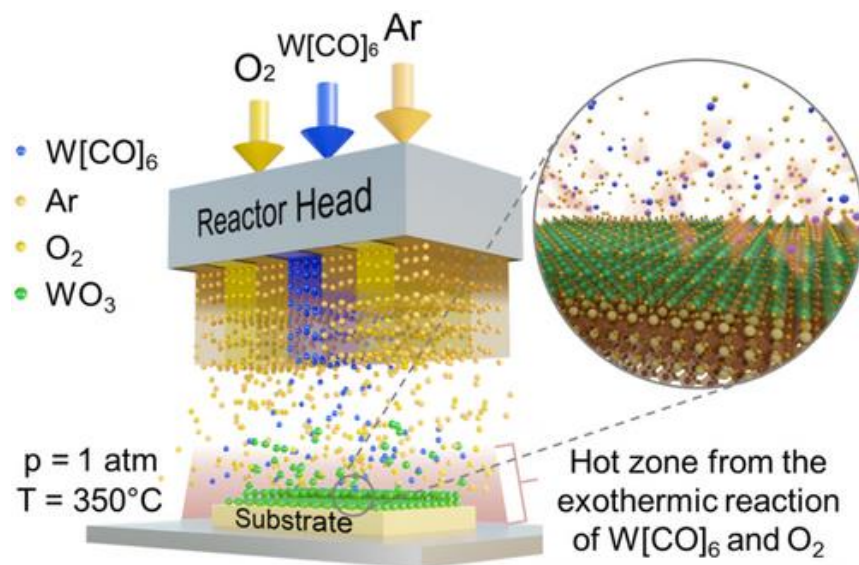
Zhuotong Sun, Ziyi Yuan, Ming Xiao, Simon M. Fairclough, Atif Jan, Giuliana Di Martino, Caterina Ducati, Nives Strkalj, Judith L. MacManus-Driscoll, *Small Struct.*, **5**: 2400089.

DOI: [10.1002/sstr.202400089](https://doi.org/10.1002/sstr.202400089)

U ovom su istraživanju je demonstrirana epitaksija WO₃ tankih filmova s A-site praznom perovskitnom strukturom na niskoj temperaturi u otvorenom zraku pomoću prostorne kemijske depozicije para pri atmosferskom tlaku (AP-SCVD). WO₃ je zanimljiv sustav za proučavanje jer je kompatibilan s CMOS tehnologijom i ima mnoštvo elektroničkih i strukturalnih stanja koja omogućuju širok raspon primjena, od kojih se mnoge oslanjaju na kristalnu orijentaciju filmova. Epitaksijalni WO₃ filmovi mogu biti deponirani pomoću raznih metoda na oksidnim supstratima, ali su depozicije dosad bile u vakuumu ili niskotlačnim uvjetima i u većini slučajeva na temperaturama iznad 500°C.

U ovom radu su postignuti visokokvalitetni epitaksijalni WO₃ filmovi pomoću AP-SCVD-a u otvorenom zraku na 350°C. Epitaksija je pokazana do debljine od 80 nm pri stopama rasta od 5 nm/min na monokristalnim (001)-orijentiranim SrTiO₃ (STO) supstratima. Električna otpornost filmova je usporediva s prethodnim izvještajima za epitaksijalne WO₃ filmove deponiranim u vakuumu konvencionalnim tehnikama depozicije na 500 °C. Nadalje, različita stanja naprezanja WO₃ filmova su dobivena epitaksijalnim rastom na supstratima monokristalnih perovskita s podudarnim paramtrima rešetke. Proces depozicije analiziran je u smislu egzoternog oslobađanja topline iz reakcije razgradnje

W[CO]₆ prekursora lokalizirane iznad supstrata. AP-SCVD bi mogao predstavljati metodu rasta za postizanje niskotemperaturne epitaksije za oksidne materijale uz niske troškove i veliku brzinu depozicije.



Slika 1. Prikaz rasta WO₃ filmova pomoću AP-SCVD-a. Povećani prikaz egzotermne reakcije između W[CO]₆ i O₂ koja oslobađa toplinu i daje dodatnu energiju procesu depozicije.

Utjecaj naprezanja na fleksibilne uređaje bazirane na MoS2 monosloju

Članovi naše SIMAT grupe, u suradnji s kolegama iz 2D Foundry grupe iz Španjolske, s našim bivšim postdoktorantom Bornom Radatovićem kao vodećim autorom, objavili su rad u prestižnom časopisu ACS Applied Materials & Interfaces, gdje pokazuju direktnu korelaciju između primijenjenog mehaničkog naprezanja i povećanja fotoosjetljivosti, kao i demonstraciju izdržljivosti pod naprezanjem nezaštićenih uređaja na bazi MoS2 monosloja.

Strain-enhanced large-area monolayer MoS2 photodetectors

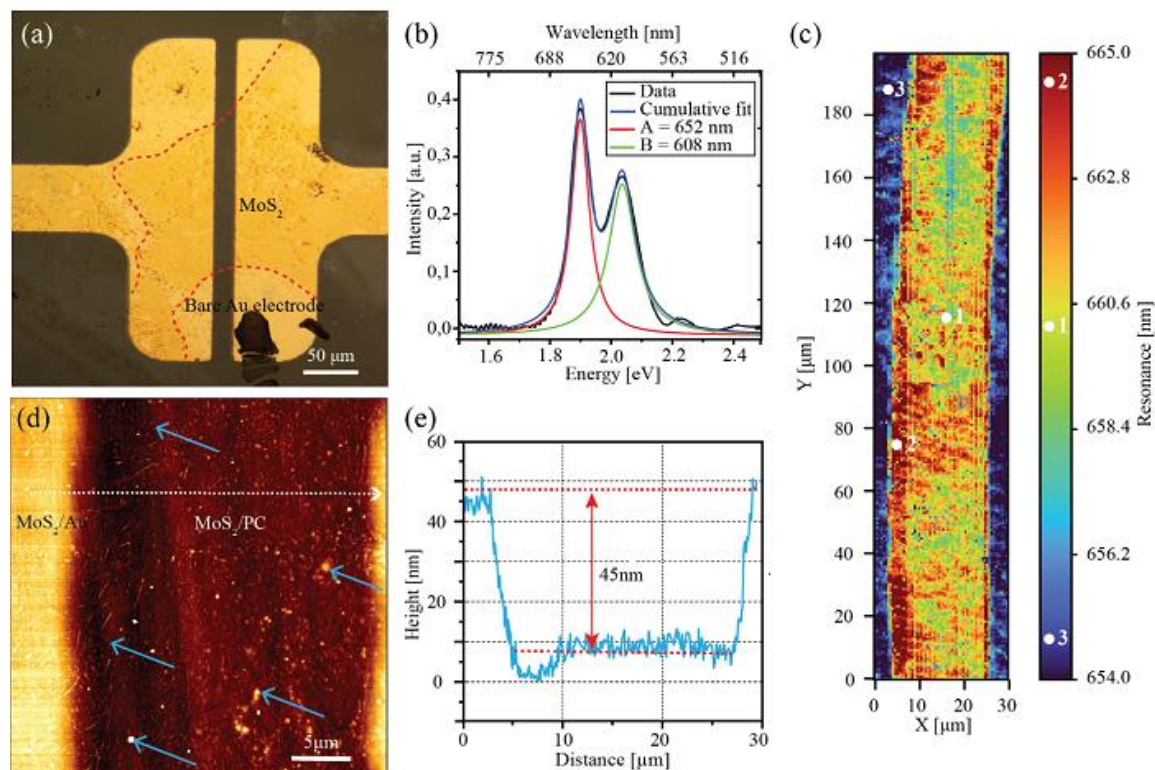
Borna Radatović, Onur Çakıroğlu, Valentino Jadriško, Riccardo Frisenda, Ana Senkić, Nataša Vujičić, Marko Kralj, Marin Petrović, Andres Castellanos-Gomez

ACS Appl. Materials and Interfaces **16**, 12, 15596–15604 (2024)

DOI: [10.1021/acsami.4c00458](https://doi.org/10.1021/acsami.4c00458)

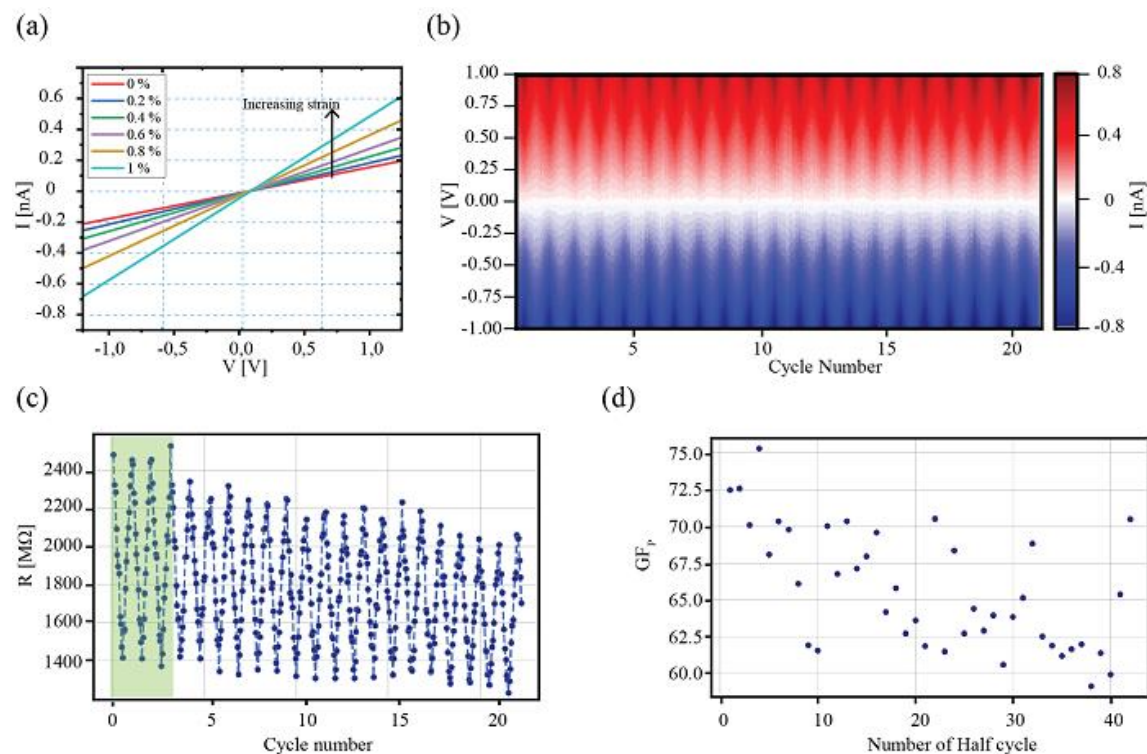
U svom istraživanju pokazali su da se MoS2 monoslojevi velikih lateralnih dimenzija, sintetizirani metodom depozicije kemijskih para (CVD) mogu dugotrajno koristiti kao fotodetektor i senzor naprezanja u ambijentalnim uvjetima. Najbitnije, utvrdili su direktnu korelaciju između primijenjenog mehaničkog naprezanja (ϵ) i značajnog povećanja fotoosjetljivosti MoS2 monosloja. Pokazali su značajno pojačanje fotoosjetljivosti putem spektroskopije fotostrujom provedene pod naprezanjem do 0,9%, što ukazuje na potencijal za poboljšanu učinkovitost MoS2 fotodetektora. Istraženi uređaji pokazuju visok fotoodziv i produljeno vrijeme odziva (τ), koji se oboje povećavaju s naprezanjem, što ukazuje da generacijom fotostruje dominira tzv. fotogating mehanizam. Nadalje, pokazali su trajnu funkcionalnost

nezaštićenih MoS₂ monoslojeva kroz brojne cikluse naprezanja u ambijentalnim uvjetima. Ova otpornost ističe potencijal MoS₂ monosloja za daljnju funkcionalizaciju i raznolike primjene u fleksibilnoj elektronici poput plinskih ili kemijskih senzora.



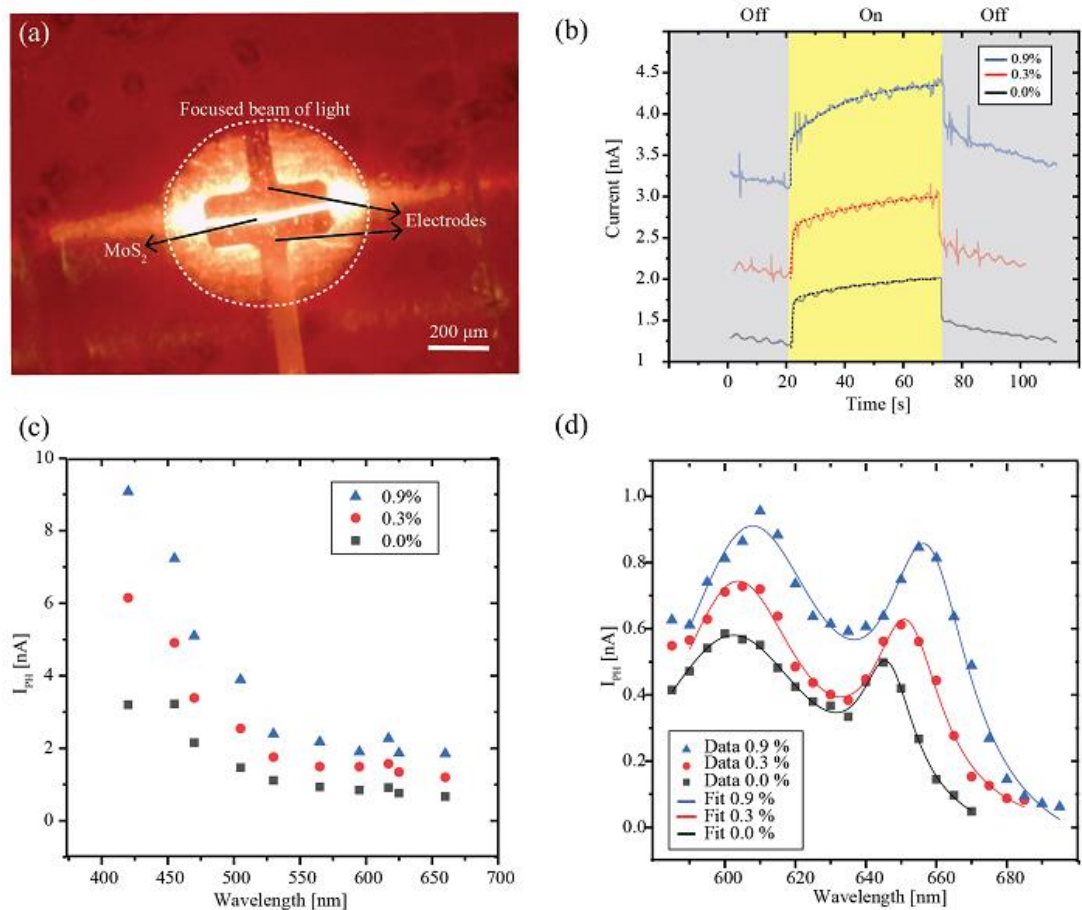
Slika 1. Karakterizacija uniformnosti u kanalu uređaja. (a) Optički mikrograf monosloja MoS₂ prenesenog na PC podlogu s parom Au elektroda. Područje MoS₂ iznad elektroda označeno je crvenom isprekidanom linijom. (b) Mikro-reflektancijski spektar monosloja MoS₂ u kanalu. Lorentzijani za eksciton A i B, te kumulativna prilagodba označeni su redom crvenim, zelenim i plavim linijama. (c) PL mapa rezonancije ekscitona A u kanalu uređaja. Vrijednosti koje se uzimaju kao karakteristične energije ekscitona A za MoS₂ u kanalu kod PC-a, MoS₂ na rubu elektrode i MoS₂ na Au elektrodama označene su redom s 1, 2 i 3. (d) AFM topografija uzorka bez vidljivih pukotina u području veličine 30 μm x 30 μm. Plave strelice označavaju kontaminacije uzrokovane transferom. (e) Profil linije kanala uzet duž bijele isprekidane strelice u (d).

U prvom dijelu istraživanja, uniformnost izrađenih uređaja potvrđena je ispitivanjem morfologije i optičkih svojstava, kao što je prikazano na slici 1. Nakon početnih mjerenja, izvršena su I-V mjerenja pod ambijentalnim uvjetima s cikličkom primjenom naprežanja tijekom razdoblja od preko 72 sata, kao što je prikazano na slici 2. Konačno, provedena je spektroskopija fotostrujom kako bi se utvrdio utjecaj naprežanja na performanse uređaja, kao što je prikazano na slici 3.



Slika 2. Piezorezistivni efekt u MoS₂ monosloju. (a) I-V karakterizacija pod različitim razinama primijenjenog ϵ do 1%. (b) Evolucija struje naspram napona tijekom 20 ciklusa savijanja, pri čemu se svaki ciklus sastoji od 21 koraka u kojima se naprežanje povećava od 0% do 0,6% i vraća na 0%, sve u koracima od 0,06%. Primijenjeni napon prikazan je na Y-osi, broj ciklusa na X-osi, a izmjerena struja kao skala boja. Crvena/plava boja označava struju izmjerenu pod pozitivnim/negativnim naponom. Tamnije nijanse crvene i plave označavaju najveću struju (najmanji otpor, pri 0,6% primijenjenog ϵ), dok svjetlije odgovaraju najmanjoj struji (najveći otpor, pri 0% primijenjenog ϵ). (c) Otpor naspram broja ciklusa, s označenim zelenim pravokutnikom koji pokazuje

prva tri ciklusa nakon kojih se prenaprezanje djelomično oslobađa. Maksimalni otpor u svakom ciklusu odgovara 0% primijenjenog ϵ , dok minimalni odgovara 0,6%. (d) GFP za svaki novi poluciklus tijekom narednih 20 ciklusa savijanja.



Slika 3. Poboljšani fotoodziv MoS₂ pod naprežanjem. (a) Optička mikroskopska slika uređaja prilikom izlaganja svjetlu. (b) Fotoodziv MoS₂ pri iluminaciji svjetlom od 645 nm, s uključenim svjetlom tijekom 45 sekundi i isključenim nakon toga. Prikazana je izmjerena struja i odgovarajuće dvostruke eksponencijalne prilagodbe za 0,0%, 0,3% i 0,9% naprežanja. (c) Spektroskopija fotostrujom MoS₂ monosloja izloženog LED svjetlu različitih valnih duljina, pri 0,0%, 0,03% i 0,09% istezanja pod napetošću. (d) Spektroskopija fotostrujom MoS₂ monosloja s većom razlučivošću izloženog neprekidnom izvoru svjetlosti različitih valnih duljina, pri 0,0%, 0,3% i 0,9% naprežanja. Podaci prikazuju energetski raspon u kojem se nalaze maksimumi eksitona B (604 nm) i A (645 nm) te prilagodba korištenjem dvije Lorentzove krivulje.

Optički tjerani plazmoni u grafen/hBN van der Waals heterostrukturama: simulacija s-SNOM mjerenja

Neven Golenić, Stefano de Gironcoli i Vito Despoja objavili su rad u časopisu Nanophotonics, u kojem su teorijski ispitali efikasnost pobude 2D plazmona u kompozitima grafen/heksagonalni borov-nitrid (Gr/hBN) pomoću sferične srebrne nanočestice.

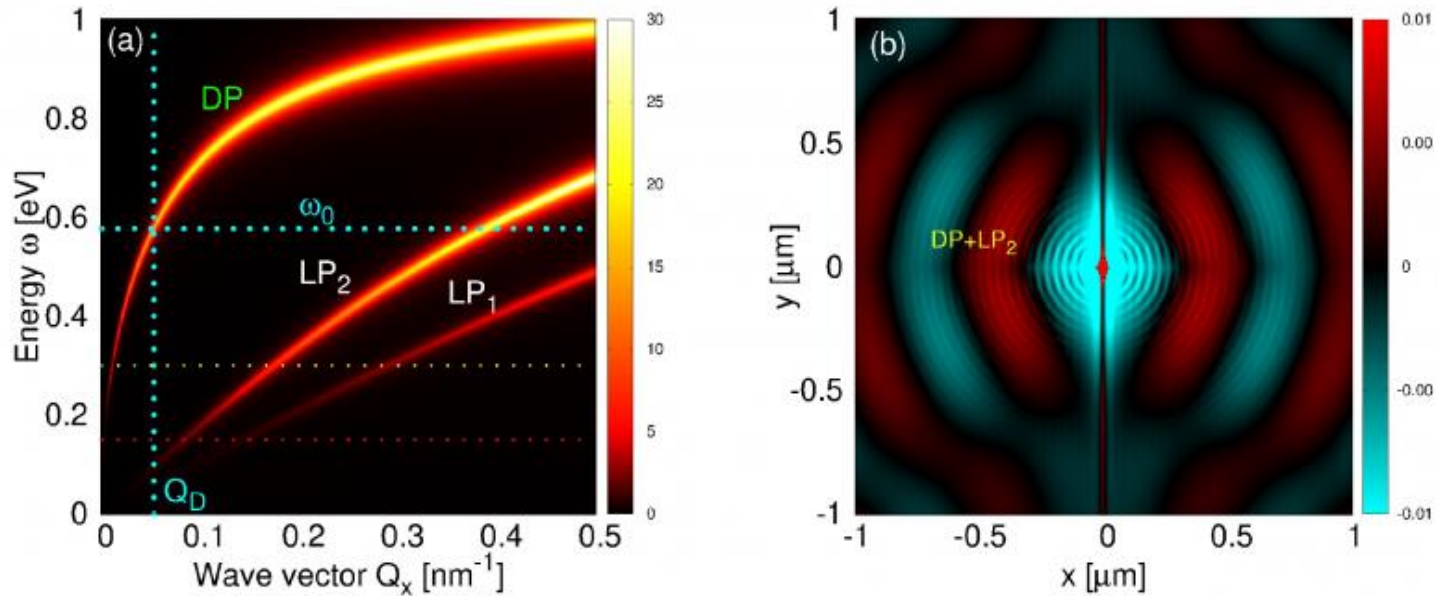
Optically driven plasmons in graphene/hBN van der Waals heterostructures: simulating s-SNOM measurements

Neven Golenić, Stefano de Gironcoli, and Vito Despoja, Nanophotonics (2024).

DOI: [10.1515/nanoph-2023-0841](https://doi.org/10.1515/nanoph-2023-0841)

Razumijevanje indirektnog vezanja (transverzalnih) fotona i (longitudinalnih) 2D plazmona u vodljivim 2D heterostrukturama vrlo je važno za mnoge primjene, poput fotonike ili optoelektronike. Jedan od načina da se svjetlom pobudi 2D plazmon je da se svjetlost prvo rasprši na nanočesticama dimenzija manjih od valne duljine svjetlosti, a zatim se dio polja koji se rasprši u evanescentno (blisko polje) područje veže na plazmone. Mijenjanjem sastava 2D heterostrukture može se manipulirati učinkovitošću pobude pojedinačnih plazmona u 2D heterostrukturi.

Konkretno istraživanje usmjereno je na određivanje učinkovitosti pobude Diracovog plazmona (DP) i linearnih plazmona (LP) u gr/hBN kompozitima preko sferne nanočestice srebra (Ag-NP) koja je smještena uz kompozit te osvjetljena monokromatskim zračenjem ω_0 . Jakost raspršenog električnog polja $E_{sc, vdW}$ koje nose plazmoni proučavana je za različite parametre kao što su broj Gr slojeva 'N' (u kompozitu Gr/hBN), zatim ovisnost o dopiranju grafena 'n', te veličini 'R' i udaljenosti 'h' sferne nanočestice. Dobiveno je da za neke parametre više od 25% upadnog električnog polja može biti konvertirano u Diracov plazmon. Također, vrlo važno otkriće je mogućnost manipulacije učinkom pobude DP i LPs promjenom nekih od navedenih parametara. Ova otkrića i teorijski alati mogu biti vrlo korisni za projektiranje optoelektroničkih uređaja u kojima se odvija pretvorba neradijativnih u radijativne modove (i obrnuto).



Slika 1. (a) Intenziteti površinskih elektromagnetskih modova $-\text{Re } \Gamma_{\text{indxx}}$ u $gr(n)/hBN$ kompozitu za $N=3$. Jasno se uočavaju disperzijske relacije DP i dva linearna plazmona, LP_1 i LP_2 . (b) Odgovarajuće bezdimenzionalno raspršeno električno polje $E_{x,sc,vdW}(\rho, z=0, \omega_0)$ koje pokreće Ag-NP osvijetljenu x polariziranim zračenjem frekvencije $\omega_0=300\text{meV}$, također označeno vodoravnom žutom crtom na (a). Nanočestica radijusa $R=20\text{nm}$ je smještena u ishodištu ($\rho_{NP}=0$) i na visini $h=30\text{nm}$. Koncentracija grafenskog dopiranja iznosi $n=10^{14}\text{cm}^{-2}$. Jasno se može vidjeti linearni plazmon LP_2 (uzorci kratkih valnih duljina) moduliran Diracovim plazmonom (uzorci dugih valnih duljina).

Vrpčasta struktura Blochovih plazmonske polaritona u Al₂O₃/grafen/heksagonalni-bor-nitrid/grafen-nanoribbons heterostrukturi

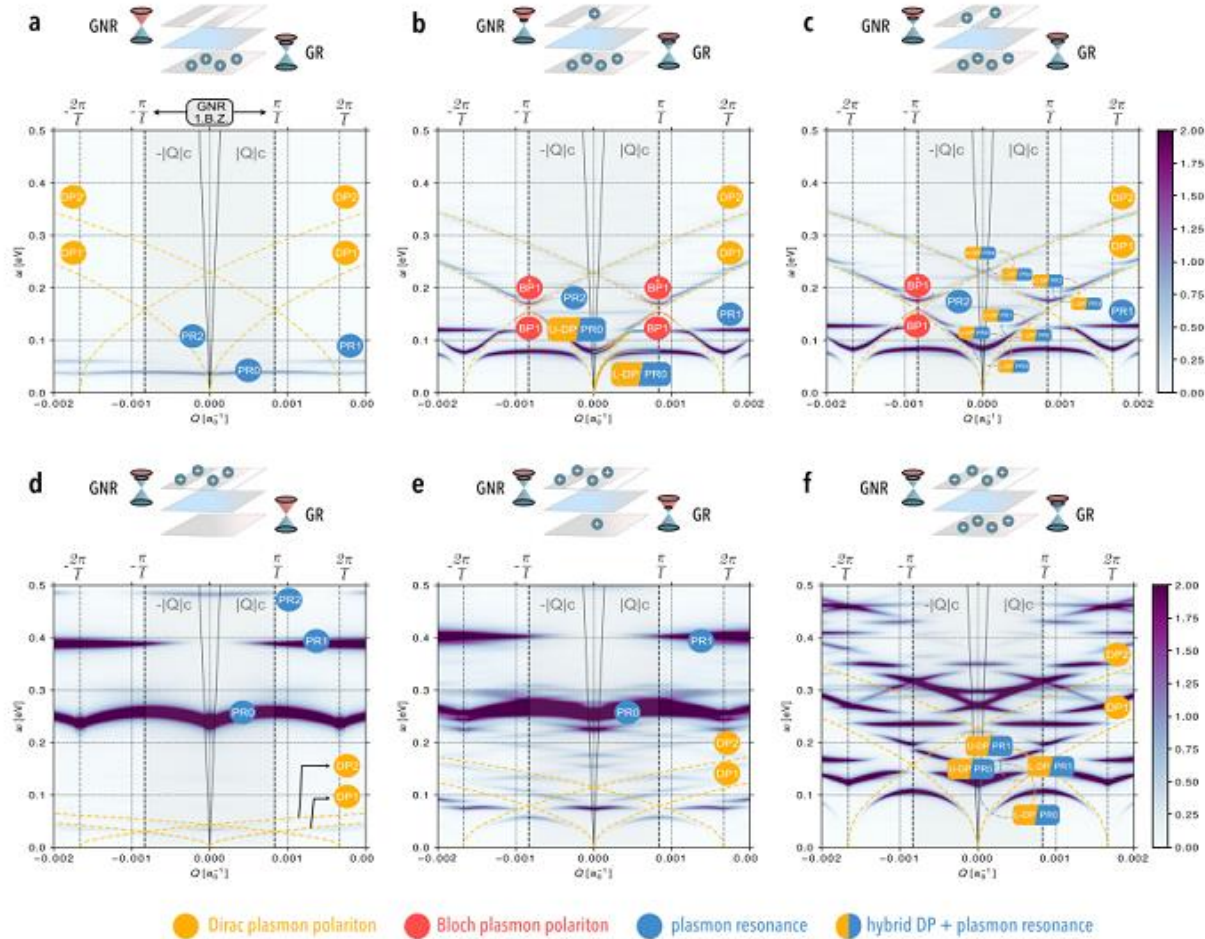
Neven Golenić i Vito Despoja, zajedno sa suradnikom iz Italije Stefanom de Gironcolijem, objavili su rad u npj 2D Materials and Applications, u kojem su teorijski ispitali vrpčastu strukturu Blochovih plazmonske polaritona u Al₂O₃/grafen/heksagonalni-bor-nitrid/grafen-nanoribbons heterostrukturi u ovisnosti o dopiranju grafenskih sustava.

Tailored plasmon polariton landscape in graphene/boron nitride patterned heterostructures

Neven Golenić, Stefano de Gironcoli and Vito Despoja, npj 2D Mater Appl **8**, 37 (2024)

DOI: [10.1038/s41699-024-00469-6](https://doi.org/10.1038/s41699-024-00469-6)

Površinski plazmonski polaritoni (SPP), elektromagnetski modovi koji predstavljaju kolektivne oscilacije gustoće naboja u interakciji s fotonima, opsežno su proučavani u grafenu. To je omogućilo detaljno razumijevanje svojstava SPP-ova u 2D materijalima. Međutim, pojava raznih površinskih tehnika omogućila je sintezu kvazi-2D van der Waalsovih heterostruktura, naglašavajući određene nedostatke u našem razumijevanju njihovih optičkih svojstava a koje se odnose na SPP. Kako bismo to riješili, analizirali smo elektromagnetske modove u heterostrukturama grafen/heksagonalni borov-nitrid/grafen-nanoribbons na dielektričnom Al₂O₃ supstratu koristeći ab initio RPA tenzor optičke vodljivosti. Pokazali smo da uzorkovanje najvišeg grafena u nanovrpce (nanoribbons) osigurava učinkovito Umklapp raspršenje grafenskog Diracovog plazmonskog polaritona (DP) u radijativno područje, što rezultira pretvorbom DP-a u robusni infracrveno-aktivni plazmon. Osim toga, pokazujemo da su optička aktivnost DP-a i njegova hibridizacija s inherentnim plazmonskim rezonancijama u grafenskim nanovrpčama vrlo osjetljivi na dopiranje i gornjeg i donjeg sloja grafena (Slika 1). Razjašnjavanjem ovih optičkih karakteristika težimo katalizirati daljnji napredak i stvoriti nove mogućnosti za inovativne primjene u fotonici i optoelektronskoj integraciji.



Slika 1. Bloch-Dirac plazmonska vrpčasta struktura koja nastaje u GNR/h-BN/GR/Al₂O₃. Intenziteti elektromagnetskih modova kao funkcija dopiranja gornjeg (*n*GNR) i donjnjeg (*n*GR) grafenskog sloja. (a) *n*GNR=0 e *cm*⁻², *n*GR=1×10¹⁴ e *cm*⁻²; (b) *n*GNR=1×10¹³ e *cm*⁻², *n*GR=1×10¹⁴ e *cm*⁻²; (c) *n*GNR=2×10¹³ e *cm*⁻², *n*GR=1×10¹⁴ e *cm*⁻²; (d) *n*GNR=1×10¹⁴ e *cm*⁻², *n*GR=0 e *cm*⁻²; (e) *n*GNR=1×10¹⁴ e *cm*⁻², *n*GR=1×10¹³ e *cm*⁻²; (f) *n*GNR=1×10¹⁴ e *cm*⁻², *n*GR = 1×10¹⁴ e *cm*⁻². Diracovi plazmoni DP1/DP2' i DP1'/DP2 u donjnjem grafenskom sloju (žuto) raspršuju se na gornjem GNR i stvaraju se Blochovi plazmon polaritoni BP1 i BP1* (crveno). GNR same po sebi podržavaju plazmonske rezonance PR0, PR1, PR2, ... (plavo) koje hibridiziraju sa DP1/DP2' i DP1' /DP2 te dolazi do stvaranja donjnje (L-DP) i gornje (U-DP) polaritonske grane (žuto+plavo).

3. ZNANSTVENE PUBLIKACIJE OBJAVLJENE U 2024. GODINI

3.1 PUBLIKACIJE CITIRANE U BAZI WEB OF SCIENCE (UKUPNO 61)

X. Ma, E. Karaca, H. Zhang, W. Zhong, S. Kawaguchi, H. Kadobayashi, X. Yu, B. Yue, D. Errandonea, F. Hong
Lifshitz transition and superconductivity in Bi₂S₃ powder via interchain bonding under quasihydrostatic pressure
Physical Review B **110**, 245143 (2024)
DOI: [10.1103/PhysRevB.110.245143](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.110.245143)

I. Ljubić, I. Sviben, V. Brusar, K. Zlatić, S. Vdović, N. Basarić
Competing Photocleavage on Boron and at the meso-Position in BODIPY Photocages
The Journal of Organic Chemistry **90**, 1, 259–274 (2025)
DOI: [10.1021/acs.joc.4c02226](https://doi.org/10.1021/acs.joc.4c02226)

A. Selmani, N. Matijaković Mlinarić, S. Fabio Falsone, I. Vidaković, G. Leitinger, I. Delač, B. Radatović, I. Nemet, S. Rončević, A. Bernkop-Schnürch, T. Vuletić, K. Kornmueller, E. Roblegg, R. Prassl
Simulated Gastrointestinal Fluids Impact the Stability of Polymer-Functionalized Selenium Nanoparticles: Physicochemical Aspects
International Journal of Nanomedicine **19**, 13485-13505 (2024)
DOI: [10.2147/IJN.S483253](https://doi.org/10.2147/IJN.S483253)

I. Šrut Rakić, M. J. Gilbert, P. Sarkar, A. Aishwarya, M. Polini, V. Madhavan, N. Mason
Interaction Effects and Non-Integer Pseudo-Landau Levels in Engineered Periodically Strained Graphene
Nano Letters **25**, 1, 41-47 (2025)
DOI: [10.1021/acs.nanolett.4c03542](https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.4c03542)

T. Grgurić, M. Razum, V. Martinez, G. Zgrablić, A. Senkić, B. Karadeniz, M. Etter, I. Brekalo, M. Arhangelskis, L. Pavić, K. Užarević
Green and Scalable Preparation of Highly Conductive Alkali Metal-dhta Coordination Polymers
Inorganic Chemistry **2024**, 63(52), 24587–24600 (2024)
DOI: [10.1021/acs.inorgchem.4c03714](https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.4c03714)

A. Denčevski, J. Z. Jelić, A. Senkić, A. J. Krmpot, M. D. Rabasović

Development of Structured Illumination Microscope Using Transmission Diffraction Grating Obtained by Analog Microfilming Method

Microscopy Research & Technique **2024**; 0:1–12 (2024)

DOI: [10.1002/jemt.24756](https://doi.org/10.1002/jemt.24756)

L. Nuić, A. Senkić, Ž. Car, E. Asić, N. Vujičić, M. Kralj, I. Biljan

Disulfide-Containing Nitrosoarenes: Synthesis and Insights into Their Self-Polymerization on a Gold Surface

Langmuir **2025**, 41, 5, 3066–3077 (2024)

DOI: [10.1021/acs.langmuir.4c03274](https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.4c03274)

A. Kalinić, I. Radović, L. Karbunar, V. Despoja, Z. Mišković

Phonon-Induced Wake Potential in a Graphene–Insulator –Graphene Structure

Nanomaterials **2024**, 14(23), 1951 (2024)

DOI: [10.3390/nano14231951](https://doi.org/10.3390/nano14231951)

AM. Milisav, L. Sotelo, C. Cantalops Vilà, T. Fontanot, I. Erceg, K. Bojanić, T. Vuletić, Ž. Fiket, M. Ivanić, S. Christiansen, E. Meurice, M. Dutour Sikirić

Poly(Amino Acid) LbL Multilayers With Embedded Silver and Copper Oxide Nanoparticles as Biocompatible Antibacterial Coatings

Advanced Materials Interfaces **2024**, 2400631 (2024)

DOI: [10.1002/admi.202400631](https://doi.org/10.1002/admi.202400631)

J. Krsnik, D. Novko, O. S. Barišić

Superconductivity in two-dimensional systems enhanced by nonadiabatic phonon-production effects

Physical Review B **110**, L180505 (2024)

DOI: [10.1103/PhysRevB.110.L180505](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.110.L180505)

A. L. Brkić, A. Supina, D. Čapeta, L. Dončević, L. Ptiček, Š. Mandić, L. Racané, I. Delač

Stability and reversibility of organic molecule modifications of CVD-synthesized monolayer MoS

Nanotechnology **36** 065702 (2025)

DOI: [10.1088/1361-6528/ad8e6c](https://doi.org/10.1088/1361-6528/ad8e6c)

J. Jakovac, V. Despoja

Electron-plasmon scattering in doped graphene

Physical Review B **110**,195425 (2024)

DOI: [10.1103/PhysRevB.110.195425](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.110.195425)

T. Maity, M. Bansal, N. Strkalj, K. Dolui, D. Zhang, Z. He, G. F. Nataf, A. Lovett, M. Ghidini, S. S. Dhesi, P. Lu, H. Wang, W.i Li, J. L. MacManus Driscoll

Engineering exchange bias at the interface of self-polarized ultrathin ferroelectric BaTiO₃ and ferromagnetic La_{0.67}Sr_{0.33}MnO₃

Physical Review Applied **22**, 054035 (2024)

DOI: [10.1103/PhysRevApplied.22.054035](https://doi.org/10.1103/PhysRevApplied.22.054035)

P. Stanić, K. Smokrović, N. Maltar-Strmečki, M. Herak, F. Meurer, M. Bodensteiner, C. Hennig, K. Molčanov

Structural Variety of Extended Arrays of Pancake-Bonded TCNQ Radicals: Steric Effect of the Bulky Cations

Crystal Growth and Design **24**, 9365 (2024)

DOI: [10.1021/acs.cgd.4c00649](https://doi.org/10.1021/acs.cgd.4c00649)

M. O. Hill, J. Soo Kim, M. L. Müller, D. Phuyal, S. Taper, M. Bansal, M. T. Becker, B. Bakhit, T. Maity, B. Monserrat, G. Di Martino, N. Strkalj, J. L. MacManus-Driscoll

Depth-Resolved X-Ray Photoelectron Spectroscopy Evidence of Intrinsic Polar States in HfO₂-Based Ferroelectrics

Advanced Materials **36**, 2408572 (2024)

DOI: [10.1002/adma.202408572](https://doi.org/10.1002/adma.202408572)

C. Lou, Y. Guan, X. Cui, Y. Li, X. Zhou, Q. Yuan, G. Mei, C. Jiao, K. Huang, X. Hou, L. Cao, W. Ji, D. Novko, H. Petek, M. Feng

Charge-transfer dipole low-frequency vibronic excitation at single-molecular scale

Science Advances **10**, eado3470 (2024)

DOI: [10.1126/sciadv.ado3470](https://doi.org/10.1126/sciadv.ado3470)

S. Sarkar, Z. Han, M. A. Ghani, N. Štrkalj, J. H. Kim, Y. Wang, D. Jariwala, M. Chhowalla

Multistate Ferroelectric Diodes with High Electroresistance Based on van der Waals Heterostructures

Nano Letters **24**, 13232–13237 (2024)

DOI: [10.1021/acs.nanolett.4c03360](https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.4c03360)



E. Mayner, N. Ronceray, M. Lihter, T. Chen, K. Watanabe, T. Taniguchi, A. Radenovic
Monitoring Electrochemical Dynamics through Single-Molecule Imaging of hBN Surface Emitters in Organic Solvents
ACS Nano **2024**, 18, 40, 27401–27410 (2024)

DOI: [10.1021/acsnano.4c07189](https://doi.org/10.1021/acsnano.4c07189)

B. Pielić, M. Mužević, D. Novko, J. Cai, A. Bremerich, R. Ohmann, M. Kralj, I. Šrut Rakić, C. Busse
Probing the interplay of interactions, screening and strain in monolayer MoS₂ via self-intercalation
npj 2D materials and applications **8**, 61 (2024)

DOI: [10.1038/s41699-024-00488-3](https://doi.org/10.1038/s41699-024-00488-3)

A. M. Dezfouli, N. Demoli, D. Abramović, M. Rakić, H. Skenderović
Digital Holographic Interferometry for Micro-Deformation Analysis of Morpho Butterfly Wing
Photonics 2024, **11**, 851

DOI: [10.3390/photonics11090851](https://doi.org/10.3390/photonics11090851)

N. Petričević, A. Celebić, D. Puljić, O. Milat, A. Divjak, I. Kovačić
Effects of Loading Forces, Loading Positions, and Splinting of Two, Three, or Four Ti-Zr (Roxolid®) Mini-Implants Supporting the Mandibular Overdentures on Peri-Implant and Posterior Edentulous Area Strains

Journal of Functional Biomaterials **2024**, 15(9), 260 (2024)

DOI: [10.3390/jfb15090260](https://doi.org/10.3390/jfb15090260)

N. S. Dhama, V. Balédent, I. Batistić, O. Bednarchuk, D. Kaczorowski, J. P. Itié, S. R. Shieh, C. M. N. Kumar, Y. Utsumi
Synchrotron x-ray diffraction and DFT study of non-centrosymmetric EuRhGe under high pressure
High Pressure Research, **1–12**. (2024)

DOI: [10.1080/08957959.2024.2396298](https://doi.org/10.1080/08957959.2024.2396298)

W. Zhong, H. Zhang, E. Karaca, J. Zhou, S. Kawaguchi, H. Kadobayashi, X. Yu, D. Errandonea, B. Yue, F. Hong
Pressure-Sensitive Multiple Superconducting Phases and Their Structural Origin in Van der Waals HfS₂ Up to 160 GPa
Physical Review Letters **133**, 066001 (2024).

DOI: [10.1103/PhysRevLett.133.066001](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.066001)

J. Krsnik, O. Simard, P. Werner, A. Kauch, K. Held
Displaced Drude peak from n -ton vertex corrections
Physical Review B **110**, 075118 (2024)
DOI: [10.1103/PhysRevB.110.075118](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.110.075118)

CL. Zhou, Z. Torbatian, Sh. Yang, Y. Zhang, HL. Yi, M. Antezza, D. Novko, CW. Qiu
Unconventional Thermophotonic Charge Density Wave
Physical Review Letters **133**, 066902 (2024)
DOI: [10.1103/PhysRevLett.133.066902](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.066902)

S. N. Klimin, J. Tempere, M. Houtput, S. Ragni, T. Hahn, C. Franchini, A. S. Mishchenko
Analytic method for quadratic polarons in nonparabolic bands
Physical Review B **110**, 075107 (2024)
DOI: [10.1103/PhysRevB.110.075107](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.110.075107)

I. Krešić
Controllable interatomic interaction mediated by diffractive coupling in a cavity
Physical Review A **110**, 023302 (2024)
DOI: [10.1103/PhysRevA.110.023302](https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.023302)

I. I. Klimovskikh, S. V. Eremeev, D. A. Estyunin, S. O. Filnov, K. Shimada, V. A. Golyashov, N. Yu. Solovova, O. E. Tereshchenko, K. A. Kokh, A. S. Frolov, A. I. Sergeev, V. S. Stolyarov, V. Mikšić Trontl, L. Petaccia, G. Di Santo, M. Tallarida, J. Dai, S. Blanco-Canosa, T. Valla, A. M. Shikin, E. V. Chulkov
Interfacing two-dimensional and magnetic topological insulators: Bi bilayer on $MnBi_2Te_4$ - family materials
Materials Today Advances **23**, 100511 (2024)
DOI: [10.1016/j.mtadv.2024.100511](https://doi.org/10.1016/j.mtadv.2024.100511)

J. Z. Jelić, M. Bukumira, A. Denčevski, A. Senkić, L. Žužić, B. Radatović, N. Vujičić, T. Pajić, M. D. Rabasović, A. J. Krmpot
Application of the Knife-Edge Technique on Transition Metal Dichalcogenide Monolayers for Resolution Assessment of Nonlinear Microscopy Modalities
Microscopy and Microanalysis, **30**, 4, 671–680 (2024)
DOI: [10.1093/mam/ozae061](https://doi.org/10.1093/mam/ozae061)

D. Andersson, Y. Bao, V. Kornienko, D. Popović, Elias Kristensson

A light-efficient and versatile multiplexing method for snapshot spectral imaging

Scientific Reports **14**, 16116 (2024)

DOI: [10.1038/s41598-024-66386-2](https://doi.org/10.1038/s41598-024-66386-2)

Z. Sun, Z. Yuan, M. Xiao, S. M. Fairclough, A. Jan, G. Di Martino, C. Ducati, N. štrkalj, J. L. MacManus-Driscoll

Low-Temperature Epitaxy of Perovskite WO₃ Thin Films under Atmospheric Conditions

Small Structures **5**, 2400089 (2024)

DOI: [10.1002/sstr.202400089](https://doi.org/10.1002/sstr.202400089)

M. Pavičić, M. Waegel

Generation of Kochen-Specker contextual sets in higher dimensions by dimensional upscaling whose complexity does not scale with dimension and their applications

Physical Review A, **110**, 012205--1-16 (2024)

DOI: [10.1103/PhysRevA.110.012205](https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.012205)

A. Ludaš Dujmić, R. Radičić, S. Ercegović Ražić, I. K. Cingesar, M. Glogar, A. Jurov, N. Krstulović

Characterization of Melt-Spun Recycled PA 6 Polymer by Adding ZnO Nanoparticles during the Extrusion Process

Polymers **2024**, 16, 1883 (2024)

DOI: [10.3390/polym16131883](https://doi.org/10.3390/polym16131883)

M. Đujić, D. Buhin, N. Šantić, D. Aumiler, T. Ban

Comparative study of light storage in antirelaxation-coated and buffer-gas-filled alkali vapor cells

Scientific Reports **14**, 14467 (2024)

DOI: [10.1038/s41598-024-63489-8](https://doi.org/10.1038/s41598-024-63489-8)

M. Rubčić, M. Herak, L. Zagorec, D. Domazet Jurašin

Transition Metal-Based Dimeric Metallosurfactants: From Organic–Inorganic Hybrid Structures and Low-Dimensional Magnets to Metallomicelles

Inorganic Chemistry **63**, 12218 (2024)

DOI: [10.1021/acs.inorgchem.4c01550](https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.4c01550)

F. Kurtulus, E. Karaca, S. Bagci

Investigation of superconductivity of A15 type cubic Nb Os material by using density functional theory

Physica C: Superconductivity and its Applications **621**, 1354515, (2024)

DOI: [10.1016/j.physc.2024.1354515](https://doi.org/10.1016/j.physc.2024.1354515)

T. Valla, A.K. Kundu, P. Pervan, I. Pletikosić, I. K. Drozdov, ZB. Wu, GD. Gu

Shallow core levels, or how to determine the doping and of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8+$ and $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CuO}_6+$ without cooling

Physical Review B **109**, 224507 (2024)

DOI: [10.1103/PhysRevB.109.224507](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.109.224507)

R. Radičić, A. Jurov, J. Zavašnik, J. Kovač, V. Brusar, S. Vdović, D. Novko, N. Krstulović

UV and solar-driven photocatalysis of organic dyes using ZnO-Ag heterojunction nanoparticles synthesized by one-step laser synthesis in water

Applied Surface Science **669** (2024) 160498

DOI: [10.1016/j.apsusc.2024.160498](https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2024.160498)

Z. Torbatian, D. Novko

Plasmon Excitations across the Charge-Density-Wave Transition in Single-Layer TiSe_2

Journal of Physical Chemistry Letters **15**, 6045 (2024)

DOI: [10.1021/acs.jpcllett.4c01034](https://doi.org/10.1021/acs.jpcllett.4c01034)

E. Babić, I. A. Figueroa, V. Mikšić Trontl, P. Pervan, I. Pletikosić, R. Ristić, A. Salčinović Fetić, Ž. Skoko, D. Starešinić, T. Valla, K. Zadro

Electronic structure–property relationship in an $\text{Al}_{0.5}\text{TiZrPdCuNi}$ high-entropy alloy

Applied Physics Letters **124**, 221903 (2024)

DOI: [10.1063/5.0201591](https://doi.org/10.1063/5.0201591)

N. Golenić, S. de Gironcoli, V. Despoja

Tailored plasmon polariton landscape in graphene/boron nitride patterned heterostructures

npj 2D Materials and Applications **8**, 37 (2024)

DOI: [10.1038/s41699-024-00469-6](https://doi.org/10.1038/s41699-024-00469-6)

A. Cipriš, I. Puljić, D. Aumiler, T. Ban, N. Šantić

Absolute frequency measurement of the 5s5p 1P1 - 5s5d 1D2 transition in strontium,

Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy **216**, 106942 (2024.)

DOI: [10.1016/j.sab.2024.106942](https://doi.org/10.1016/j.sab.2024.106942)

N. Golenić, S. de Gironcoli, V. Despoja

Optically driven plasmons in graphene/hBN van der Waals heterostructures: simulating s-SNOM measurements

Nanophotonics **13**, 15 (2024)

DOI: [10.1515/nanoph-2023-0841](https://doi.org/10.1515/nanoph-2023-0841)

N. M. Mlinarić, K. Marušić, A. L. Brkić, M. Marcius, T. A. Fabijanić, N. Tomašić, A. Selmani, E. Roblegg, D. Kralj, I. Stanic, B. Njegić
Džakula, J. Kontrec

Microplastics encapsulation in aragonite: efficiency, detection and insight into potential environmental impacts

Environmental Science: Processes & Impacts **26**, 1116-1129 (2024)

DOI: [10.1039/D4EM00004H](https://doi.org/10.1039/D4EM00004H)

YP. Zhang, Z. Dun, YQ. Cai, CK. Xing, Q. Cui, N. K. C. Muniraju, Q. Zhang, YQ. Li, JG. Cheng, HD. Zhou

Local distortion driven magnetic phase switching in pyrochlore $\text{Yb}_2(\text{Ti}_{1-x}\text{Sn}_x)_2\text{O}_7$

Physical Review B **109**, 144407 (2024)

DOI: [10.1103/PhysRevB.109.144407](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.109.144407)

E. Tafra, M. Basletić, T. Ivek, M. Kuveždić, N. Novosel, S. Tomić, B. Korin-Hamzić, M. Čulo

Charge Transport in the Presence of Correlations and Disorder: Organic Conductors and Manganites

Materials **17**, 1524 (2024)

DOI: [10.3390/ma17071524](https://doi.org/10.3390/ma17071524)

M. Rakić, A. Ivanišević, A. Baraba, S. Čekalović Agović, A. Šošić, E. Klarić

Blue Laser for Polymerization of Bulk Fill Composites: Influence on dentin bond strength and temperature rise during curing and co-curing method

Lasers in Medical Sciences **39**, 93 (2024)

DOI: [10.1007/s10103-024-04040-z](https://doi.org/10.1007/s10103-024-04040-z)

- M. Tošić, V. Rajić, D. Pjević, S. Stojadinović, N. Krstulović, S. Dimitrijević-Branković, M. Momčilović
Synergy of Nd:YAG Picosecond Pulsed Laser Irradiation and Electrochemical Anodization in the Formation of TiO₂ Nanostructures for the Photocatalytic Degradation of Pesticide Carbofuran
Photonics **2024**, 11, 284 (2024)
DOI: [10.3390/photonics11030284](https://doi.org/10.3390/photonics11030284)
- B. Radatović, O. Čakiroğlu, V. Jadriško, R. Frisenda, A. Senkić, N. Vujičić, M. Kralj, M. Petrović
Strain-enhanced large-area monolayer MoS₂ photodetectors
ACS Applied Materials and Interfaces **16**, 15596 (2024)
DOI: [10.1021/acsami.4c00458](https://doi.org/10.1021/acsami.4c00458)
- D. Puljić, N. Petričević, A. Celebić, I. Kovačić, M. Miloš, D. Pavić, O. Milat
Mandibular Overdenture Supported by Two or Four Unsplinted or Two Splinted Ti-Zr Mini-Implants: In Vitro Study of Peri-Implant and Edentulous Area Strains
Biomimetics **2024**, 9(3), 178 (2024)
DOI: [10.3390/biomimetics9030178](https://doi.org/10.3390/biomimetics9030178)
- E. Hedl, V. Blažek Bregović, I. Šrut Rakić, A. Bergmann, J. Sancho-Parramon
Evolution of optical properties of Au thin films with thermal annealing
Optical Materials **150**, 15129 (2024)
DOI: [10.1016/j.optmat.2024.115129](https://doi.org/10.1016/j.optmat.2024.115129)
- L. Jelovica, N. Erceg, V. Mesić, I. Aviani,
Students' Understanding of Microscopic Models of Electrical and Thermal Conductivity: Findings within the Development of a Multiple-Choice Concept Inventory
Education Sciences **2024**, 14(3), 275; (2024)
DOI: [10.3390/educsci14030275](https://doi.org/10.3390/educsci14030275)
- A. M. Dezfouli, H. Skenderović
Higher-order topological charge detection using off-axis parabolic mirror
Applied Physics Letters **124**, 101106 (2024)
DOI: [10.1063/5.0194529](https://doi.org/10.1063/5.0194529)

A. Pacanowska, N. K. C. Muniraju, W. Sas, M. Perzanowski, M. Mitura-nowak, M. Fitta

Prussian Blue Analogues Cubes in the Organic Polymer Electrospun Fibres

Acta Physica Polonica A **2**, 145 (2024)

DOI: [10.12693/APhysPolA.145.133](https://doi.org/10.12693/APhysPolA.145.133)

W. Sas, A. Pacanowska, M. Fitta,

Magnetic Properties of the Thin Films of Prussian Blue Analogues Obtained by Ion-Exchange Synthesis

Acta Physica Polonica A **145**, no. 2, p. 109-113

DOI: [10.12693/APhysPolA.145.109](https://doi.org/10.12693/APhysPolA.145.109)

V. Kisiček, D. Dominko, M. Čulo, Ž. Rapljenović, M. Kuveždić, M. Dragičević, H. Berger, X. Rocquefelte, M. Herak, T. Ivek

Spin-Reorientation-Driven Linear Magnetoelectric Effect in Topological Antiferromagnet Cu_3TeO_6

Physical Review Letters **132**, 096701 (2024).

DOI: [10.1103/PhysRevLett.132.096701](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.132.096701)

Y. Utsumi Boucher, I. Biało, M. A. Gala, W. Tabiś, M. Rosmus, N. Olszowska, J. J. Kolodziej, B. Gudac, M. Novak, N. Kumar, Chogondahalli Muniraju, I. Batistić, N. Barišić, P. Popčević, E. Tutiš

Intercalation-induced states at the Fermi level and the coupling of intercalated magnetic ions to conducting layers in $Ni_{1/3}NbS_2$

Physical Review B **109**, 085135 (2024).

DOI: [10.1103/PhysRevB.109.085135](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.109.085135)

R. Pelka, K. Szalowski, M. Rajnák, W. Sas, D. Czernia, P. Konieczny, J. Kobylarczyk, M. Mihálik, P. Kögerler

Low-temperature magnetocaloric effect of the polyoxovanadate molecular magnet $\{V^{IV/V}_{12}As_8\}$: An experimental study

Journal of Magnetism and Magnetic Materials **591**, 171722 (2024)

DOI: [10.1016/j.jmmm.2024.171722](https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2024.171722)

Z. Najmi, N. Matijaković Mlinarić, A. Calogero Scalia, A. Cochis, A. Selmani, A. Učakar, A. Abram, A. Zore, I. Delač, I. Jerman, N. Van de Velde, J. Vidmar, K. Bohinc, L. Rimondini

Antibacterial evaluation of different prosthetic liner textiles coated by CuO nanoparticles

Heliyon **10**, e23849 (2024)

DOI: [10.1016/j.heliyon.2023.e23849](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23849)

L. A. Barišić, Vito Despoja

G₀Δ theory: Quasiparticle properties of two-dimensional semiconductors physisorbed on graphene

Physical Review B **109**, 035301 (2024)

DOI: [10.1103/PhysRevB.109.035301](https://doi.org/10.1103/PhysRevB.109.035301)

G. Sudha Priyanga, G. Pransu, S. Sampath

A comprehensive overview of the graphitic-carbon nitride computational approach: From basic properties to a wide range of applications

Chemical Physics Impact **8**, 100408 (2024)

DOI: [10.1016/j.chphi.2023.100408](https://doi.org/10.1016/j.chphi.2023.100408)

3.2 PUBLIKACIJE CITIRANE U BAZI SCOPUS (UKUPNO 1)

M. Radenković, J. Petrović, S. Pap, A. Kalijadis, M. Momčilović, N. Krstulović, S. Zivković

Waste biomass derived highly-porous carbon material for toxic metal removal: Optimisation, mechanisms and environmental implications

Chemosphere **347**(2024) 140684

DOI: [10.1016/j.chemosphere.2023.140684](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140684) 2

3.3 OSTALE PUBLIKACIJE (UKUPNO 12)

N. Krstulović

Slobodan Milošević, hrvatski eksperimentalni fizičar atomske i molekularne fizike

Matematičko fizički list, **74**, 296, str. 230-233, (2024)

<https://hrcak.srce.hr/316857>

A. Smontara

Antun Tonejc, istaknuti hrvatski eksperimentalni fizičar u području mikrostrukturnih i nanostrukturnih istraživanja materijala

Matematičko fizički list, **75**, 298, str. 99-104, (2024)

<https://hrcak.srce.hr/323249>

A. Smontara

Ekipno matematičko natjecanje Mathema u Koprivnici

Matematičko fizički list, **75**, 297, 68-69, (2024)

<https://hrcak.srce.hr/321080>

A. Smontara

Mladen Martinis (1938. – 2019.)

Matematičko fizički list, **75** (297), 74-74 (2024)

<https://hrcak.srce.hr/321084>

A. Smontara

Fizičari-metodičari nastave fizike u Hrvatskoj posljednjih 100 godina

Matematičko fizički list, **74**, 296, str. 271-274, (2024)

<https://hrcak.srce.hr/316871>

A. Smontara

Antonije Dulčić, Nikola Poljak, Miroslav Požek, Mehanika – udžbenik za studente prirodoslovno-matematičkih i tehničkih fakulteta

Matematičko fizički list, **74** (296), 276-276 (2024)

<https://hrcak.srce.hr/316873>

A. Smontara

Krešimir Šaub (1942. – 2024.)

Matematičko fizički list, **74** (296), 282-282 (2024)

<https://hrcak.srce.hr/316877>

A. Smontara

Akademik Ksenofont Ilakovac, hrvatski fizičar nuklearne i atomske fizike

Matematičko fizički list, **74** (295), 143-147 (2024)

<https://hrcak.srce.hr/314553>

B. Erjavec i A. Smontara

Centar za napredne laserske tehnike (CALT) Republike Hrvatske na Institutu za fiziku

Matematičko fizički list, **74** (295), 188-190 (2024)

<https://hrcak.srce.hr/314560>

A. Smontara

Matko Babić (1940. – 2023.)

Matematičko fizički list, **74** (295), 205-206 (2024)

<https://hrcak.srce.hr/314566>

A. Smontara

Marina Kveder Ilakovac (1958. – 2023.)

Matematičko fizički list, **74** (295), 210-210 (2024)

<https://hrcak.srce.hr/314569>

Ž. Hanjš i A. Smontara

Vladimir Županović, profesor matematike i čitatelj MFL-a od prvog broja do današnjih dana

Matematičko fizički list, **74** (295), 154-157 (2024)

<https://hrcak.srce.hr/314555>

3.4 KNJIGE – UREDNIŠTVO (UKUPNO 3)

Berti Erjavec, Damir Starešinić, Yuki Utsumi Boucher, Silvije Vdović, Danijela Osredečki, Nives Punčec, Marija Sobol, Nikolina Žilić Martinović, Dalibor Novak, Mateo Kruljac, Osor S. Barišić

Godišnji izvještaj 2023.

Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska (2024)

Nikša Krstulović

Knjiga sažetaka (urednik)

9th Joint Vacuum Conference & 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique, JVC-19, 29.9.-4.10.2024. Podstrana, Hrvatska

Petar Popčević

Knjiga sažetaka (urednik)

European C-MetAC Days 2024 15th annual meeting
Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 25.-28.11.2024.

3.5 PATENTI I PRIJAVE PATENATA (UKUPNO 1)

J. L. MacManus-Driscoll*, N. Štrkalj*, Z. Sun*, M. Xiao*, in alphabetical order, Ferroelectric Layers and Methods for their manufacture, GB Patent Application No: 2219088.8 (2022), PCT publication WO2024126545 (2024)

4. POPIS PROJEKATA INSTITUTA ZA FIZIKU PREMA IZVORU FINANCIRANJA

4.1 HRVATSKA ZAKLADA ZA ZNANOST

1. Naziv projekta: **Fazni prijelazi u sustavima s jakim elektronskim korelacijama inducirani tlakom i temperaturom**
Voditelj projekta: Yuki Utsumi Boucher
Trajanje projekta: 1. 1. 2020. - 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 262.420,87 EUR
2. Naziv projekta: **Istraživanje fononski posredovanih procesa u kvazi-dvodimenzionalnim materijalima**
Voditelj projekta: Dino Novko
Trajanje projekta: 15. 1. 2020. - 14. 1. 2025.
Vrijednost projekta: 198.686,04 EUR
3. Naziv projekta: **Laserska sinteza nanočestica i primjene**
Voditelj projekta: Nikša Krstulović
Trajanje projekta: 7. 2. 2020. - 6. 8. 2024.
Vrijednost projekta: 199.073,59 EUR
4. Naziv projekta: **Plazmoni i eksiton-polaritoni u kvazi-2D kristalima (2DPlasEx)**
Voditelj projekta: Vito Despoja
Trajanje projekta : 1. 2. 2021. – 31. 1. 2025.
Vrijednost projekta: 129.802,91 EUR
5. Naziv projekta: **Interkalirani Dihalkogenidi Prijelaznih Metala (iTMD)**
Voditelj projekta: Petar Popčević
Trajanje projekta: 1. 2. 2021. – 31. 1. 2025.
Vrijednost projekta: 183.728,18 EUR
6. Naziv projekta: **2D materijali bazirani na boru (BoBaMat)**
Voditelj projekta: Marin Petrović
Trajanje projekta: 1. 1. 2021. – 31. 12. 2025.
Vrijednost projekta: 264.954,54 EUR

7. Naziv projekta: **Funkcionalizirani dvodimenzionalni materijali (Fun2DMat)**
Voditelj projekta: Ida Delač
Trajanje projekta: 1. 1. 2021. – 31. 12. 2025.
Vrijednost projekta: 263.839,69 EUR
8. Naziv projekta: **Međudjelovanje svjetlosti i atomski tankih struktura na nano-skali**
Voditelj projekta: dr.sc. Marko Kralj
Trajanje projekta: 1. 2. 2024. – 31. 01. 2028.
Vrijednost projekta: 198.550,00 EUR
9. Naziv projekta: **Univerzalnosti u nastajanju u sustavima s jakim međudjelovanjima**
Voditelj projekta: dr.sc. Ivan Balog
Trajanje projekta: 15. 1. 2024. – 14. 01. 2028.
Vrijednost projekta: 197.805,00 EUR
10. Naziv projekta: **Kolektivni i nelinearni sustavi: Egzaktne metode Feynmanovim diagramima**
Voditelj projekta: dr.sc. Andrey Mishchenko
Trajanje projekta: 20. 12. 2024. – 14. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 196.515,00 EUR

4.2 QUANTERA (ERA-NET COFUND IN QUANTUM TECHNOLOGIES)

1. Naziv projekta: **NImSoQ: New Imaging and control Solutions for Quantum processors and metrology**
Voditelj projekta: Neven Šantić
Trajanje projekta: 20. 6. 2022. - 19. 6. 2025.
Vrijednost projekta: 1.499.834,40 kn
2. Naziv projekta: **QNet - Transport, metastability, and neuromorphic applications in quantum networks**
Voditelj projekta: dr.sc. Ticijana Ban
Trajanje projekta: 31. 7. 2024. - 30. 7. 2027.
Vrijednost projekta: 198.880,00 EUR

4.3 OBZOR 2020

1. Naziv projekta: **The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures — LASERLAB-EUROPE**
Voditelj projekta: Damir Aumiler
Trajanje projekta: 1. 12. 2019. - 30. 11. 2024.
Ukupna vrijednost projekta: 10.000.000,00 €
Udio Instituta za fiziku: 66.250,00 €

4.4 OBZOR EUROPA

1. Naziv projekta: **Recyclable Materials Development at Analytical Research Infrastructures - 'ReMade-at-ARI'**
Voditelj projekta: Nataša Vujičić
Trajanje projekta: 1. 9. 2022. – 31. 8. 2026.
Ukupna vrijednost projekta: 13.728.333,00 EUR
Udio Instituta za fiziku: 46.872,00 EUR
2. Naziv projekta: **EUROfusion (Implementation of activities described in the Roadmap to Fusion during Horizon Europe through a joint programme of the members of the EUROfusion consortium)**
Voditelj projekta: dr.sc. Nikša Krstulović
Trajanje projekta: 1. 1. 2021. – 31. 12. 2025.
Uloga Instituta za fiziku: Treća strana Institutu Ruđer Bošković
3. Naziv projekta: **Research Infrastructure Access for Nanoscience and Nanotechnologies**
Voditelj projekta: Nataša Vujičić
Trajanje projekta: 1. 3. 2024. – 28. 2. 2027.
Uloga Instituta za fiziku: Treća strana LASERLAB EUROPE AISBL (LLE-AISBL)

4.5 MARIE SKLODOWSKA-CURIE POSLIJEDOKTORSKE STIPENDIJE (OBZOR EUROPA)

1. Naziv projekta: **OSE-Ferroelectrics**
Voditelj projekta: dr.sc. Nives Štrkalj
Trajanje projekta: 1. 3. 2024. – 28. 2. 2026.
Ukupna vrijednost projekta: 161.889,60 EUR
2. Naziv projekta: **2D-NanoHyb**
Voditelj projekta: dr.sc. Martina Lihter
Trajanje projekta: 1. 9. 2024. – 31. 8. 2026.
Ukupna vrijednost projekta: 146.049,60 EUR

4.6 DIGITAL EUROPE PROGRAMME (DIGITAL

1. Naziv projekta: **AI & Gaming EDIH**
Voditelj projekta: Marko Kralj
Trajanje projekta: 1. 12. 2022 - 31. 3. 2026.
Vrijednost projekta: 277.419,96 €
2. Naziv projekta: **Croatian Quantum Communication Infrastructure – CroQCI**
Voditelj projekta: dr.sc. Ticijana Ban
Trajanje projekta: 1. 1. 2023. – 30. 6. 2025.
Vrijednost projekta: 9.999.334,04 EUR
Udio Instituta za fiziku: 545.596,20 €

4.7 BILATERALNI PROJEKT SA SJEDINJENIM AMERIČKIM DRŽAVAMA

1. Naziv projekta: **Modeliranje rezervoara i optimalizacija odzivnih funkcija u kvantnim simulatorima i računalima**
Voditelj projekta: dr.sc. Osor-Slaven Barišić
Trajanje projekta: 4. 10. 2022. - 1. 6. 2024.
Vrijednost projekta: 80.000,00 kn

4.8 HRVATSKO-FRANCUSKI ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKI PROGRAM "COGITO" – PARTNERSTVO HUBERT CURIEN

1. Naziv projekta: **Nonperturbative approach to Bose glass**
Voditelj projekta: dr.sc. Ivan Balog
Trajanje projekta: 1. 1. 2023. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 5.000,00 EUR

4.9 FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA I ENERGETSKU UČINKOVITOST, JAVNI NATJEČAJ ZA RAZVOJNO INOVACIJSKE PROJEKTE U SVRHU PROVEDBE EUROPSKOG ZELENOG PLANA (SREDSTVA POMOĆI IZ DRŽAVNOG PRORAČUNA)

1. Naziv projekta: **Novi katalitički materijali za proizvodnju zelenog vodika**
Voditelji projekta: Vesna Mikšić-Trontl i Silvije Vdović
Trajanje projekta: 14. 12. 2023. – 30. 6. 2025.
Vrijednost projekta: 199.690,00 EUR

4.10 NACIONALNI PLAN OPORAVKA I OTPORNOSTI 2021.-2026.

1. Naziv projekta: **Kompaktni Raman uređaj naprednih karakteristika**
Voditelji projekta: dr.sc. Mario Rakić
Trajanje projekta: 06.05.2024.-06.05.2026.
Vrijednost projekta: 198.854,39 EUR
Udio Instituta za fiziku: 187.616,59 eura
2. Naziv projekta: **Metoda 3D tiska korištenjem holografije**
Voditelj projekta: Mario Rakić
Trajanje projekta: 1. 1. 2025. - 31. 12. 2025.
Vrijednost projekta: 65.134,72 eura
Udio Instituta za fiziku: 61.963,48 eura

Natječaj za istraživačke projekte

1. Naziv projekta: **Podizanje znanstvene izvrsnosti Centra za napredne laserske tehnike (CALTboost)**
Voditelj projekta: Damir Aumiler
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 520.000,00 eura
2. Naziv projekta: **Osnovna stanja u kompeticiji – jake korelacije, frustracija i nered (FrustKor)**
Voditelj projekta: Damir Starešinić
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 208.800,00 eura

Održavanje stručnih skupova

1. Naziv projekta: **Stručni skup o mjeriteljstvu u području vremena i frekvencije**
Voditelj projekta: Elinor Trogrlić
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 3.880,00 eura

Projekti za popularizaciju znanosti

1. Naziv projekta: **Istraživanje materijala pretražnom mikroskopijom sa infracrvenim odzivom i električnim modovima (IMPROVE)**
Voditelj projekta: Iva Šrut Rakić
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2026.
Vrijednost projekta: 6.000,00 eura
2. Naziv projekta: **Popularizacija znanosti u sklopu projekta Funkcionalizirani 2D Materijali (PopFun2DMat)**
Voditelj projekta: Ida Delač
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 8.000,00 eura

3. Naziv projekta: **Fotokatalitičko pročišćavanje vode od organskih boja (OrganicDye-ByeBye)**
Voditelj projekta: Nikša Krstulović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.000,00 eura
4. Naziv projekta: **Razvoj pikosekundnog Titan:safir lasera**
Voditelj projekta: Damir Aumiler
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 4.000,00 eura
5. Naziv projekta: **Projekt popularizacije kroz sudjelovanje studenata u znanstvenom radu: Science for Students (akronim: S4S)**
Voditelj projekta: Nataša Vujičić
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2026.
Vrijednost projekta: 8.000,00 eura
6. Naziv projekta: **Jačanje studentske prisutnosti u istraživačkom radu kroz popularizaciju znanosti (StudPop)**
Voditelj projekta: Marin Petrović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2026.
Vrijednost projekta: 6.000,00 eura
7. Naziv projekta: **PrOFoR**
Voditelj projekta: Neven Šantić
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 8.000,00 eura
8. Naziv projekta: **Materijali u ekstremnim uvjetima (MEU)**
Voditelj projekta: Mirta Herak
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 4.000,00 eura
9. Naziv projekta: **2D Nanosenzori - Izrada i Funkcionalizacija (NanoIF)**
Voditelj projekta: Martina Lihter
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 8.000,00 eura

Projekti međunarodne mobilnosti

1. Naziv projekta: **Istraživanje kompleksne kvantne dinamike u sustavima interagirajućih hladnih atoma (KODYN)**
Voditelj projekta: Ivor Krešić
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 6.000,00 eura
2. Naziv projekta: **Inovacije u Neperturbativnoj Funkcionalnoj Renormalizaciji (INFaR)**
Voditelj projekta: Ivan Balog
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 12.000,00 eura
3. Naziv projekta: **Extreme mechanics of nanocolloidal assemblies and pollen grains (EMONA-P)**
Voditelj projekta: Antonio Šiber
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2025.
Vrijednost projekta: 8.200,00 eura
4. Naziv projekta: **Kvantna Kritičnost u Organskim Materijalima (KvaKrOMat)**
Voditelj projekta: Matija Čulo
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2025.
Vrijednost projekta: 9.000,00 eura

Jačanje konkurentnosti mladih znanstvenika

1. Naziv projekta: **Odlazak na međunarodnu konferenciju Njemačkog fizikalnog društva i pripadni simpozij „Advances in Ab-Intio Electronic Structure Theory of Time-Dependent and Non-Equilibrium Phenomena (SYES)” (KonfNEQ)**
Voditelj projekta: Dino Novko
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.130,00 eura
2. Naziv projekta: **Sudjelovanje na simpoziju fotokemije I (SuSiFotI)**
Voditelj projekta: Silvije Vdović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 1.150,00 eura

3. Naziv projekta: **Sudjelovanje na simpoziju fotokemije II (SuSiFotII)**
Voditelj projekta: Silvije Vdović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 1.600,00 eura
4. Naziv projekta: **Škola fizike - kvantni plinovi i kvantni fluidi svjetlosti**
Voditelj projekta: Ticijana Ban
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.500,00 eura
5. Naziv projekta: **Preddoktorska škola hladnih atoma Les Houches**
Voditelj projekta: Ticijana Ban
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.500,00 eura
6. Naziv projekta: **Sudjelovanje na konferenciji SPIE Photonics Europe 2024 (SPIE 2024)**
Voditelj projekta: Hrvoje Skenderović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.300,00 eura
7. Naziv projekta: **International School on Low Temperature Plasma Physics: Basics and Applications**
Voditelj projekta: Nikša Krstulović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 1.950,00 eura
8. Naziv projekta: **Jačanje konkurentnosti mladih znanstvenika kroz sudjelovanje na međunarodnoj znanstvenoj konferenciji EGAS 55 (2024)**
Voditelj projekta: Damir Aumiler
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.000,00 eura
9. Naziv projekta: **Mobilnost i usavršavanje mladih znanstvenika: statistička fizika (MUMZstat)**
Voditelj projekta: Ivan Balog
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 3.000,00 eura

10. Naziv projekta: Sudjelovanje na konferenciji tematski vezanu za 2D materijale (engl. 2D Materials Conference I), akronim 2DM Conf. I
Voditelj projekta: Nataša Vujičić
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.200,00 eura
11. Naziv projekta: Jačanje konkurentnosti mladih znanstvenika u sklopu projekta Funkcionalizirani 2D Materijali – Asistent (JakFun2DMat-A)
Voditelj projekta: Ida Delač
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.580,00 eura
12. Naziv projekta: Jačanje konkurentnosti i kompetencija asistenta kroz sudjelovanje na međunarodnoj konferenciji (KoKoAs)
Voditelj projekta: Marin Petrović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.500,00 eura
13. Naziv projekta: Jačanje konkurentnosti mladih znanstvenika u sklopu projekta Funkcionalizirani 2D Materijali – Viši Asistent (JakFun2DMat-VA)
Voditelj projekta: Ida Delač
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.030,00 eura
14. Naziv projekta: Pohađanje jesenske škole iz koreliranih elektrona u Jülichu (KorEIJülich)
Voditelj projekta: Osor-Slaven Barišić
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.280,00 eura
15. Naziv projekta: Diseminacija Proučavanja Dihalkogenida Prijelaznih Metala - DiPDiMe
Voditelj projekta: Petar Popčević
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 2.000,00 eura

Organiziranje međunarodnih konferencija za diseminaciju znanstvenih spoznaja

1. Naziv projekta: Organizacija međunarodne konferencije na temu „Ultrafast phenomena and light-matter interaction in quantum materials” (UltraLight)
Voditelj projekta: Dino Novko
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 25.000,00 eura
2. Naziv projekta: International Conference on Strongly Correlated Quantum Materials (ICSCQM)
Voditelj projekta: Yuki Utsumi Boucher
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2024.
Vrijednost projekta: 5.000,00 eura

Projekti primijenjenog istraživanja

1. Naziv projekta: Napredna zaštita umjetnina pomoću hladne plazme (PlasmaMeetsArt)
Voditelj projekta: Nikša Krstulović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 63.250,00 eura
2. Naziv projekta: Fabriciranje bioelektroničkih elemenata pomoću fs lasera (Fab-fs)
Voditelj projekta: Hrvoje Skenderović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 77.050,00 eura
3. Naziv projekta: Sustav za rast i naprezanje materijala u vakuumskim uvjetima (STRAIN - mat)
Voditelj projekta: Iva Šrut Rakić
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 99.762,50 eura

Jačanje zelene tranzicije

1. Naziv projekta: Funkcionalna GRupa zadataka za zEIENu tranziciju Instituta za Fiziku (GreenIF)
Voditelj projekta: Nikša Krstulović
Trajanje projekta: 1. 1. 2024. – 31. 12. 2027.
Vrijednost projekta: 350.000,00 eura

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

PRO **17** 2024 14:00h

Seminari: Dr. Claudiu Genes

Quantum optics with atoms inside optical cavities

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

PRO **10** 2024 11:00h

Seminari: F. Le Marqué

Magneto-optical spectroscopy on van-der-Waals antiferromagnets and topological semimetals

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

STU **29** 2024 11:00h

Seminari: Sherif Kamal

Spectroscopic and microscopic characterization of pristine and decorated epitaxial borophene on iridium

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

STU **28** 2024 11:00h

Seminari: Tony Apollaro

Quantum transfer of interacting and entangled qubits

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

STU **22** 2024 11:00h

Seminari: David Pascal Santos-Cottin

Exploring the magnetic and optical phenomena in the EuCd_2X_2 semiconductor family

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

LIS **10** 2024 11:00h

Seminari: Grgur Palle

Superconductivity due to fluctuating loop currents

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

RUJ **11** 2024 11:00h

Seminari: Hrvoje Petek

Ultrafast Photoelectron Spectroscopy and Microscopy on Nanofemto Scale

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

SRP **24** 2024 11:00h

Seminari: Nan Jiang

Probing the Ångström-Scale Chemistry and Physics of Surfaces via Tip-Enhanced Raman Spectroscopy

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

SRP **23** 2024 11:00h

Nastupna predavanja: Dr. sc. Dino Novko

Phonon dynamics and electron-phonon coupling in layered two-dimensional materials

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

SRP **10** 2024 11:00h

Seminari: Dragana Popović

Nonequilibrium transport and thermalization in two-dimensional bad conductors

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

SRP **09** 2024 11:00h

Seminari: Vladimir Dobrosavljević

The Effects of Disorder Around the Mott Point

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

LIP **17** 2024 11:00h

Seminari: Prof. Jiandong Feng

From single-molecule fluorescence to single-molecule chemiluminescence

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

LIP **03** 2024 11:00h

Seminari: Kenta Kuroda

Electronic correlation mechanism behind the devil's staircase transition in low-carrier semimetal CeSb

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

SVI **27** 2024 11:00h

Seminari: Dr. Soumya Sarkar

Van der Waals contacts for efficient 2D electronics and spintronics

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

SVI **02** 2024 11:00h

Seminari: Adam Rançon

Observation quantum criticality in a 4D in a ultracold-atom experiment

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

TRA **08** 2024 14:00h

Seminari: Dr. Dimitrije Mara, Research associate

Luminescent lanthanide molecular materials and their applications

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

OŽU **27** 2024 14:00h

Nastupna predavanja: Prof. dr. sc. Yuriy Dedkov

Spectroscopy and microscopy of low-dimensional systems

Online, Zoom

OŽU **21** 2024 10:30h

Seminari: Dr.sc. Đuro Drobac, Dr.sc. Mladen Prester i Dr.sc. Željko Bihar

11. Seminar ciklusa Inovacije na Institutu za fiziku

Institut za fiziku, predavaonica u 1. krilu

VELJ **22** 2024 11:00h

Seminari: Prof. Vladis Vujnović

Fizika radijativnog svemira u teoriji Velikog praska

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

SIJ **23** 2024 11:00h

Seminari: Josip Jakovac

Quasi-particle properties of excited electrons/holes in doped graphene

Institute of Physics, 1st wing seminar room (2nd floor)

SIJ **18** 2024 11:00h

Seminari: Deni Nurkić

Inovacije na Institutu za fiziku - 10. Kako komercijalizirati rezultate znanstvenog rada

Institut za fiziku, predavaonica u 1. krilu

SIJ **12** 2024 11:00h

Seminari: Dr. I.I. Klimovskikh

Magnetic topological materials in two and three dimensions: An experimental view

Institute of Physics, 1st wing lecture room & Zoom

6. POZVANI SEMINARI (UKUPNO 5)

Matija Čulo

[Interplay of correlations and disorder in organic conductors and manganites](#)

Sveučilište u Bristolu, Bristol, UK, 15.11.2024.

Martina Lihter

[Nanofabrication, Functionalization and Applications of Atomically Thin 2D Materials](#)

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjstva i tehnologije, Zagreb, Hrvatska, 12.4.2024.

Iva Šrut Rakić

[Hitchhikers guide to straintronics in 2D materials - fractional Landau levels, anisotropic bands and interactions](#)

Sveučilište u Zagrebu, Fizički odsjek PMF-a, Zagreb, Hrvatska, 19.1.2024.

Silvije Vdović

[Primjena ultrabrze spektroskopije u fotokemij](#)

Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvatska, 8.11.2024.

Patrick Seleš

[Borofen - materijal budućnosti](#)

Fakultet za fiziku, Rijeka, Hrvatska, 30.1.2024.

7. SUDJELOVANJE NA KONFERENCIJAMA I RADIONICAMA

7.1 POZVANA PREDAVANJA (UKUPNO 22)

Ivan Balog

[Instantons within the Functional renormalization group](#)

From Biophysics to Solid State Conference

Cavtat, Hrvatska, 8.-15.6.2024.

Ticijana Ban

[Collective Scattering of Light](#)

CoScaLi VIII - Workshop on Collective Scattering of Light

Fernando de Noronha, Brazil, 25.-30.8.2024.

Matija Čulo

[Crucial role of strange metal transport for high-temperature superconductivity in overdoped cuprates](#)

14th International Conference on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Systems (CMCEE14)

Budimpešta, Mađarska, 18.-22.8.2024.

Matija Čulo

[Charge transport in organic conductors and manganites: Evidence for Mott-Anderson localization](#)

From Solid State to Biophysics X

Cavtat, Hrvatska, 8.-15.6.2024.

Marko Kralj

[Nanoscale light trapping and polaritons in atomically thin films and their heterostructures](#)

Workshop on Optical Thin Film at IRB

Zagreb, Hrvatska, 22.-24.4.2024.

Marko Kralj

[Exploring New Horizons: Epitaxial Growth of Next-Generation 2D Materials](#)

BIT International Summer School: Next-Generation Semiconductors

Peking, Kina, 5.-10.8.2024.

Marko Kralj

[Synthesis of Uniform Borophene: In Situ Spectroscopic Analysis and Ex Situ Macroscopic Transfe](#)

AVS Pacific Rim Symposium on Surfaces, Coatings and Interfaces (PacSurf 2024)

Big Island, Havaji, SAD, 8.-12.12.2024.

Martina Lihter

[Functionalization and tailoring of 2D materials for single-molecule nanopore sensing](#)

Challenges in Chemical Sensing with Graphene Derivatives and 2D Materials (SENSE) Workshop

San Sebastian, Španjolska, 9.-11.9.2024.

Martina Lihter

[Nanofabrication and functionalization of 2D materials for sensing and nanofluidic applications](#)

809. WE-Heraeus-Seminar: Functional Materials at Surfaces - Fabrication, Atomic-scale characterization, and Advances Towards Application

Bad Honnef, Njemačka 5.-10.5.2024

Martina Lihter

[Nanofabrication, Functionalization and Applications of Atomically Thin 2D Materials](#)

WearSense workshop, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije

Zagreb, Hrvatska, 19.04.2024

Dino Novko

[Unconventional electrodynamics across the charge-density-wave transition in TiSe₂](#)

9th International Conference on Superconductivity and Magnetism (ICSM)

Fethiye, Turska, 27.4.-4.5.2024.

Nikolina Novosel

[Exotic magnetic and transport phenomena in strongly correlated ceramic materials](#)

Advanced Ceramics and Applications VII: New Frontiers in Multifunctional Material Science and Processing

Beograd, Srbija, 18.-20.9.2024.

Petar Popčević

[Electronic structure modulations induced by intercalation of magnetic 3d ions into 2H-NbS₂](#)

From Solid State to Biophysics X

Cavtat, Hrvatska, 8.-15.6.2024.

Hrvoje Skenderović
[Biologically inspired structures for multispectral imaging](#)
Adria Space Conference
Zagreb, Hrvatska, 7.6.2024.

Neven Šantić
[Laboratorij za vrijeme i frekvenciju Instituta za fiziku](#)
10. bienalno savjetovanje Hrvatskog mjeriteljskog društva
Pula, Hrvatska, 22.-24.4.2024.

Antonio Šiber
[Elastic design and large deformations of pollen grains](#)
10th Regional Biophysics Conference & 15th International Summer School of Biophysics
Split, Hrvatska, 26.-30.8.2024.

Nives Štrkalj
[Nanoscale ferroelectricity: insights from optical second harmonic generation](#)
DPG Spring Meeting of the Condensed Matter Section
Berlin, Njemačka, 19.-21.3.2024.

Nives Štrkalj
[Insights into local oxygen reorganization in hafnia-based ferroelectric films](#)
From Solid State to Biophysics X
Cavtat, Hrvatska, 8.-15.6.2024.

Nives Štrkalj
[Nanoscale Ferroelectricity and Electrochemical Dynamics in Hafnia-Based Film](#)
19th Joint Vacuum Conference and 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique
Split, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.

Yuki Utsumi Boucher
[Electronic and crystal structures of EuTGe₃ \(T: transition metal\) under extreme conditions](#)
MULTIS2024
Krakow, Poljska, 16.-19.9.2024.

Nataša Vujičić

[Charge trapping and exciton dynamics in CVD-grown atomically thin two-dimensional semiconductors](#)

Ultrafast phenomena and light-matter interaction in quantum materials

Zadar, Hrvatska, 2.-6.9.2024.

Goran Zgrablić

[Building a cost effective mechanochemical Raman system: improved spectral and time resolution for in situ reaction monitoring](#)

Elixir međunarodni znanstveni sku

Zagreb, Hrvatska, 25.-26.11.2024.

7.2 PREDAVANJA (UKUPNO 20)

Damir Aumiler

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

Central European Condensed Matter Physics Day (CECMD)

Linz, Austrija, 25.9.2024.

Ivan Balog

[Instantons within the Functional renormalization group](#)

ERG 2024

Les Diablers, Švicarska, 23.-27.9.2024.

Matija Čulo

[Quantum vortex liquid in the electron nematic superconductors FeSe_{1-x}S_x and FeSe_{1-x}Te](#)

International Conference on Magnetism

Bologna, Italija, 30.6.-5.7.2024.

Matija Čulo

[High-field Hall effect in FeSe_{1-x}S_x under pressure](#)

Catch-24 Tinternational workshop

Tintern, UK, 30.10.-1.11.2024.

Ida Delač

[Stability of organic molecule modifications of CVD-synthesized monolayer MoS₂](#)

18th Christmas Biophysics Workshop

Tarvisio, Italija, 16.-17.12.2024.

Ida Delač

[Exploring the effects and stability of organic molecule modifications on CVD-synthesized monolayer MoS₂](#)

19th Joint Vacuum Conference and 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique

Split, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.

Mirta Herak

[Magnetoelectric Effect and Symmetry in Topological Antiferromagnet Cu₃TeO₆](#)

International Conference on Magnetism

Bologna, Italija, 30.6.-5.7.2024.

Mirta Herak

[Magnetoelectric Effect and Symmetry in Topological Antiferromagnet Cu₃TeO₆](#)

15th annual meeting of European C-MetAC Days 2024

Zagreb, Hrvatska, 25.-28.11.2024.

Martina Lihter

[Towards electrochemical functionalization of 2D materials for nanosensing devices](#)

From Solid-State to Biophysics XI

Dubrovnik (Cavtat), Hrvatska, 8.-17.6.2024.

Nikolina Novosel

[Complex magnetic and transport phenomena in nanocrystalline gadolinium doped manganite CaMnO₃](#)

19th Joint Vacuum Conference & 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique

Podstrana, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.

Petar Popčević

[Electronic transport in magnetically intercalated 2H-NbS₂: what can we learn from the electronic structure](#)

The Multiscale Phenomena in Condensed Matter – MULTIS 2024

Kraków, Poljska, 16.-19.9.2024.

Damir Starešinić

[Materials under extreme conditions: new phenomena, new opportunities](#)

Infinion IPCEI workshop na Institutu za fiziku

Zagreb, Hrvatska 11.-12.12.2024.

Nives Štrkalj

[Localized Oxygen Reorganization Under Sub-Millisecond Switching in Ferroelectric Hafnia-based films](#)

DPG Spring Meeting of the Condensed Matter Section

Berlin, Njemačka, 19.-21.3.2024.

Nives Štrkalj

[Evidence of ferroelectricity in epitaxial tungsten trioxide thin films](#)

ECAPD

Trondheim, Norveška, 16.-19.6.2024.

Nives Štrkalj

[Exploring \(multi\)ferroic order at interfaces of oxide heterostructures](#)

ECMetAC Days 2024

Zagreb, Hrvatska, 25.-28.11.2024

Nives Štrkalj

[Nanoscale ferroelectricity: an opportunity for energy-efficient electronics](#)

Infinion IPCEI workshop na Institutu za fiziku

Zagreb, Hrvatska 11.-12.12.2024.

Yuki Utsumi Boucher

[Study of electronic and crystal structures of EuTGe₃ \(T=Co, Rh, Ir\) under pressure](#)

ICM2024

Bolongna, Italija, 20.6.-5.7.2024.

Yuki Utsumi Boucher

[How to make an impression when presenting research \(experimental\) data?](#)

ECMetAC Days 2024

Zagreb, Hrvatska, 25.-28.11.2024

Cosme Gonzalez Ayani
[Probing the phase transition to a coherent 2D condo lattice](#)
DPG
Berlin, Njemačka, 17.-22.3.2024.

Rafaela Radičić
[Incorporation of nanoparticles into polymers assisted by atmospheric pressure plasma jet](#)
8th Faculty of Science PhD Student Symposium
Zagreb, Hrvatska, 26.4.-27.4.2024

7.3 OSTALA SUDJELOVANJA (UKUPNO 24)

Ticijana Ban
EGAS55 Conference
Granada, Španjolska, 16.-20.6.2024.
(poster)

Ticijana Ban
[Widening participation in Quantum technologies](#)
European Quantum Technology Conference
Lisabon, Portugal, 18.-20.11.2024.
(panel i poster)

Damir Dominko
[Collective states driven far away from the equilibrium](#)
JVC19
Split, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.
(poster)

Vesna Mikšić Trontl
[Momentum-resolved electronic structure of doped SnSe2: results from photoemission spectroscopy](#)
Ultrafast phenomena and light-matter interaction in quantum materials
Zadar, Hrvatska, 2.-6.9.2024.
(poster)

Marin Petrović
European Workshop on Epitaxial Graphene and 2D Materials
Trst, Italija, 14.-18.5.2024.
(poster)

Mario Rakić
19th Joint Vacuum Conference & 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique
Podstrana, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.
(poster)

Neven Šantić
Quantum Fluids of Light and Matter
Erice, Italija, 15.-19.11.2024.
(poster)

Iva Šrt Rakić
[Monolayer MoS₂ growth on a pre-patterned substrate as a way to induce strain](#)
JVC-19 konferencija
Podstrana, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.
(poster)

Neven Šantić
Hot Atomic Vapor Workshop
Stuttgart, Njemačka, 30.9.-2.10.2024.
(poster)

Nives Štrkalj
[Localized Oxygen Reorganization Under Sub-Millisecond Switching in Ferroelectric Epitaxial Doped-HfO₂](#)
High-K workshop
Dresden, Njemačka, 11.-12.3.2024.
(poster)

Marko Mandarić
[Towards optical atomic clock frequency transfer between two Croatian scientific institutions](#)
IQOQI summer school



Innsbruck, Austrija, 9.-13.9.2024.
(poster)

Karmen Kapustić
[Modifying properties of monolayer MoS₂ through strain](#)
Infinion IPCEI workshop na Institutu za fiziku
Zagreb, Hrvatska 11.-12.12.2024.
(poster)

Karmen Kapustić
[Visualizing intercalation of 2D material using AFM based techniques: MoS₂ on graphene/Ir\(111\) case study](#)
European Workshop on Innovative and Advanced Epitaxy
Vilnius, Litva, 11.-14.6.2024.
(poster)

Karmen Kapustić
[Visualizing intercalation of 2D material using AFM based techniques: MoS₂ on graphene/Ir\(111\) case study](#)
19th Joint Vacuum Conference & 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique
Podstrana, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.
(poster)

Rafaela Radičić
[Ultrafast charge carrier dynamics of one-step laser synthesized ZnO-Ag heterojunction nanoparticles used in solar-driven photocatalysis](#)
Ultrafast phenomena and light-matter interaction in quantum materials
Zadar, Hrvatska, 2.-6.9.2024.
(poster)

Rafaela Radičić
[Fabricating PET/ZnO composite assisted by RF plasma processing](#)
19th Joint Vacuum Conference & 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique
Podstrana, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.
(poster)

Rafaela Radičić
[Ultrafast charge carrier dynamics of one-step laser synthesized ZnO-Ag heterojunction nanoparticles used in solar-driven photocatalysis](#)
Infinion IPCEI workshop na Institutu za fiziku
Zagreb, Hrvatska 11.-12.12.2024.
(poster)

Rafaela Radičić
27th International School on Low Temperature Plasma Physics: Basics and Applications
Bad Honnef, Njemačka, 5.-10.10.2024
(sudjelovanje)

Rafaela Radičić
Master Class "Plasmas, liquids, and nanomaterials"
Bad Honnef, Njemačka, 11.-12.10.2024
(sudjelovanje)

Vedran Brusar
[Ultrafast transient absorption study of two-dimensional noble-metal dichalcogenides](#)
Central European Conference on Photochemistry 2024
Bad-Hofgastein, Austrija, 18.-22.2.2024.
(poster)

Vedran Brusar
[Ultrafast dynamics of charge carriers generated upon visible and UV radiation in ZnO-Ag nanoparticles used in photocatalysis of organic dyes](#)
29th PhotoIUPAC Symposium on Photochemistry
Valencija, Španjolska 14.-19.7.2024.
(poster)

Vedran Brusar
[Photoelectrochemical properties and carrier dynamics of BiVO₄ photoanodes prepared by reactive magnetron sputtering](#)
Ultrafast phenomena and light-matter interaction in quantum materials
Zadar, Hrvatska 2.-6.9.2024.
(poster)

Vedran Brusar
[Pressure dependent nonlinear spectral broadening of ultrashort laser pulses in hollow core fiber](#)
Ultrafast phenomena and light-matter interaction in quantum materials
Zadar, Hrvatska 2.-6.9.2024.
(poster)

Patrick Seleš

Rapid synthesis of hBN on commercial Ni foils by pre-annealing and CVD in ultra-high vacuum

Flatlands beyond Graphene

Wroclaw, Poljska 9.-13.9.2024.

(poster)

7.4 ORGANIZACIJA (UKUPNO 10)

Nikša Krstulović

Predsjedavajući

JVC-19 konferencija

Podstrana, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.

Mateo Kruljac

lokalni organizator

Infinion IPCEI workshop na Institutu za fiziku

Zagreb, Hrvatska, 11.-12.12.2024.

Elinor Trogrlić

Član organizacijskog odbora

Stručni skup o mjeriteljstvu u području vremena i frekvencije

Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 3.12.2024.

Mateo Kruljac

Član organizacijskog odbora

Stručni skup o mjeriteljstvu u području vremena i frekvencije

Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 3.12.2024.

Vesna Mikšić Trontl

Član organizacijskog odbora i predavač

Informacijski dan projekta "Novi katalitički materijali za proizvodnju zelenog vodika"

Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 22.5.2024.

Dino Novko
Član organizacijskog odbora
Ultrafast phenomena and light-matter interaction in quantum materials
Zadar, Hrvatska, 2.-6.9.2024.

Nikolina Novosel
Član organizacijskog odbora
19th Joint Vacuum Conference & 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique
Podstrana, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.

Petar Popčević
Član organizacijskog odbora
ECMetAC Days 2024
Zagreb, Hrvatska, 25.-28.11.2024.

Mario Rakić
Član organizacijskog odbora
19th Joint Vacuum Conference & 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique
Podstrana, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.

Iva Šrut Rakić
Član organizacijskog odbora
19th Joint Vacuum Conference & 30th International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique
Podstrana, Hrvatska, 29.9.-4.10.2024.

8. DOKTORSKE DISERTACIJE I DIPLOMSKI RADOVI

8.1 OBRANJENE DOKTORSKE DISERTACIJE (UKUPNO 4)

Nina Girotto Erhardt

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek

[Dynamical electron-phonon interaction in novel quantum materials from first principles](#)

Zagreb, 16.09.2024.

Mentorica: Dino Novko

Naveen Singh Dhmi

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek

[Pressure evolutions of electronic and crystal structures of europium compounds](#)

Zagreb, 31.07.2024.

Mentorica: Yuki Utsumi Boucher

Ali Mardan Dezfouli

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek

[Generation and detection of optical vortex beam](#)

Zagreb, 23.05.2024.

Mentor: Hrvoje Skenderović

Ana Senkić

Sveučilište u Rijeci, Fakultet za fiziku

[Mikroskopsko istraživanje intrinzičnih defekata u jednoslojnim dihalogenidima prijelaznih metala naraštanim kemijskom depozicijom para](#)

Zagreb, 19.1.2024.

Mentorica: Nataša Vujičić

Komentor: Marin Karuza

8.2 OBRANJENI DIPLOMSKI RADOVI (UKUPNO 3)

Lovro Šaravanja

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek

[Računanje vjerojatnosti u kritičnim sustavima](#)

završni rad - diplomski/integralni studij

Zagreb, 27.09.2024.

Mentor: Ivan Balog

Nikola Gredičak

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek

[Određivanje ultrabrze dinamike fotopobuđenih nosilaca naboja poluvodičkih tankih slojeva dihalogenida i oksinitrida prijelaznih metala](#)

završni rad - diplomski/integralni studij

Zagreb, 26.08.2024.

Mentor: Silvije Vdović

Melisa Baždar

Prirodoslovno- matematički fakultet, Sarajevo

[Primjena skenirajuće elektronske mikroskopije u istraživanju metalnih stakala](#)

Magistarski rad

Sarajevo, BiH, 16.02.2024.

Mentor: Marin Petrović

Vedran Brusar

Predložena tema: Ultrabrza spektroskopija poluvodičkih tankih slojeva dihalogenida i oksinitrida prijelaznih metala

Mentor: Silvije Vdović

Marin Đujić

Predložena tema: Nonlinear dynamics of atoms and light in a multimode optical resonator

Mentorica: Ticijana Ban

Blaž Ivšić

Predložena tema: Dinamika proteina Rac1 u amebi Dictyostelium discoideum

Mentor: Tomislav Vuletić

Josip Jakovac

Predložena tema: Plazmoni i plazmaroni u 2D kristalima

Mentor: Vito Despoja

Ana Jurković

Predložena tema: Nanostrukturiranje i funkcionalizacija dvodimenzionalnih (2D) materijala

Mentorica: Martina Lihter

Sherif Kamal

Predložena tema: Sinteza i karakterizacija borofena na metalnim podlogama

Mentor: Marin Petrović

Karmen Kapustić

Predložena tema: Sinteza dihalogenida prijelaznih metala i njihovih heterostruktura

Mentorica: Iva Šrut Rakić

Marko Mandarić

(naslov teme još nije određen)

Mentorica: Ticijana Ban

Lovre Kardum

(naslov teme još nije određen)

Mentor: Neven Šantić

Sabina Špoljar

(naslov teme još nije određen)

Mentor: Marko Kralj

Mihael Brezak

(naslov teme još nije određen)

Mentor: Ida Delač

Šimun Mandić

Predložena tema: Funkcionalizirani dvodimenzionalni materijali

Mentorica: Ida Delač

Tomislav Miškić

(naslov teme još nije određen)

Mentor: Osor Slaven Barišić

Seyed Ashkan Moghadam Ziabari

Predložena tema: Synthesis and characterization of transition metal phosphides

Mentorica: Yuki Utsumi Boucher

Gaurav Pransu

Predložena tema: Utjecaj interkalacije na fizikalna svojstva dihalogenida prijelaznih metala

Mentor: Petar Popčević

Ivana Puljić

Predložena tema: Visoko-razlučiva spektroskopija atoma stroncija pomoću optičkog frekventnog češlja

Mentorica: Ticijana Ban

Rafaela Radičić

Predložena tema: Razvoj metode sinteze dvokomponentnih nanočestica i njihova primjena u fotokatalizi

Mentor: Nikša Krstulović

Patrick Seleš

Predložena tema: Sinteza dvodimenzionalnih materijala baziranih na boru na podlogama prijelaznih metala

Mentor: Marin Petrović

Antonio Supina

Predložena tema: Mikroskopska kinematika epitaksijalnog rasta TMD materijala

Mentor: Marko Kralj

Johnn ErickToro Rojo

Predložena tema: Variable-geometry multiplexed strontium optical atomic clock

Mentor: Neven Šantić

Vjekoslav Vulić

Predložena tema Diskretna difrakcija i diskretni solitoni u optički induciranim rešetkama u atomskoj pari rubidija

Mentor: Damir Aumiler

8.4 DOKTORSKE DISERTACIJE U TIJEKU S DRUGIH INSTITUCIJA (UKUPNO 1)

Silvija Badurina

Institucija: Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

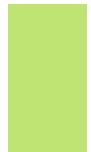
Naslov teme: Izgledi hlađenja atoma stroncija optičkim frekventnim češljem

Mentor: D. Aumiler

9. NASTAVA ODRŽANA NA DRUGIM INSTITUCIJAMA

9.1 EVIDENCIJA DODIPLOMSKE NASTAVE U ŠKOLSKOJ GODINI 2024./2025. (UKUPNO 8)

PREZIME, ime	ZVANJE	INSTITUCIJA	NAZIV KOLEGIJA	NOSITELJ
Aumiler, Damir	ZSV	PMF ZG	Ekperimentalne metode atomske fizike	D. Aumiler
Aumiler, Damir	ZSV	PMF ZG	Fizika Lasera	D. Aumiler
Ivšić, Blaž	AS/DOK	PMF ZG	Klasična mehanika 1	I. Kupčić
Ivšić, Blaž	AS/DOK	PMF ZG	Klasična mehanika 2	I. Kupčić
Ivšić, Blaž	AS/DOK	PMF ZG	Praktikum fizike	D. Pajić
Čapeta, Davor	VSS	PMF ZG	Napredni fizički praktikum 1	D. Pelc
Čapeta, Davor	VSS	PMF ZG	Napredni fizički praktikum 2	D. Pelc
Šantić, Neven	ZS	PMF ZG	Stručna praksa	N. Šantić



9.2 EVIDENCIJA DOKTORSKE NASTAVE U ŠKOLSKOJ GODINI 2024./2025. (UKUPNO 17)

PREZIME, ime	ZVANJE	INST.	NAZIV KOLEGIJA	NOSITELJ
Aumiler, Damir	ZSV	PMF ZG	Koherentno međudjelovanje atoma i svjetlosti	D. Aumiler
Ban, Ticijana	ZSV	PMF ZG	Lasersko hlađenje i zarobljavanje	T. Ban
Buljan, Hrvoje Ban, Ticijana	ZSV	PMF ZG	Uvod u modernu atomsku, molekulska i optičku fiziku	T. Ban
Ban, Ticijana	ZSV	PMF ZG	Primjena lasera u medicini	T. Ban
Barišić, Osor Slaven	VZS	PMF ZG	Teorijska fizika kondenzirane tvari	O. S. Barišić
Delač, Ida Kralj, Marko	ZS ZSV	UNI RI	Fizika površina i međuslojeva	M. Kralj I. Delač
Despoja, Vito	VZS	PMF ZG	Fizika poluvodiča	V.Despoja
Despoja, Vito	VZS	PMF ZG	Fizika površina i nanostruktura	V.Despoja
Kralj, Marko	ZSV	PMF ZG	Nanotehnologije	M. Kralj
Krstulović, Nikša	VZS	UNI RI	Plazmene tehnologije	N. Krstulović
Milošević, Slobodan	ZSV	PMF ZG	Niskotemperaturne plazme i primjene	S. Milošević
Novko, Dino	VZS	PMF ZG	Odabrana poglavlja teorijske fizike kondenzirane tvari	D. Novko
Skenderović, Hrvoje	ZSV	PMF ZG	Optika i holografija	H. Skenderović
Vdović, Silvije	VZS	PMF ZG	Nekonvencionalne tehnike u atomskoj spektroskopiji	S. Vdović
Vujičić, Nataša	ZS	PMF ZG	Femtosekundna laserska spektroskopija	N. Vujičić
Vuletić, Tomislav	VZS	PMF ZG	Dielektrična spektroskopija	T. Vuletić

Vuletić, Tomislav	VZS	PMF ZG	Raspršenje rendgenskih zraka pod malim kutom	T. Vuletić
--------------------------	-----	--------	--	------------



10. MOBILNOST ZNANSTVENIKA

10.1 ODLAZNA MOBILNOST (UKUPNO 50)

IME I PREZIME / VRSTA BORAVKA	ZEMLJA	VREMENSKO RAZDOBLJE
I. KREŠIĆ – ZNANSTVENI POSJET	AUSTRIJA	08.01.2024. – 25.01.2024.
N. ŠTRKALJ - ZNANSTVENA SURADNJA	VELIKA BRITANIJA	26.01.2024. – 30.01.2024.
T. BAN - SASTANAK GEANT TIME	ŠVICARSKA	06.02.2024. – 08.02.2024.
V. ZLATIC – ZNANSTVENA SURADNJA	NJEMAČKA	03.03.2024. – 08.03.2024.
Y. UTSUMI BOUCHER – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	FRANCUSKA	11.03.2024. – 18.03.2024.
N. SINGH DHAMI – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	FRANCUSKA	11.03.2024. – 18.03.2024.
R. RADIČIĆ – ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA, SPLIT	18.03.2024. – 20.03.2024.
N. KRSTULOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA, SPLIT	18.03.2024. – 20.03.2024.
N. GIOTTO – MOBILNOST DOKTORANADA	NJEMAČKA	10.04.2024. – 08.06.2024.
E. TROGRLIĆ – SASTANAK EURAMET TC TF	FRANCUSKA	15.04.2024. – 18.04.2024.
P. SELEŠ – MOBILNOST DOKTORANADA	NJEMAČKA	22.04.2024. – 24.07.2024.
R. RADIČIĆ – MOBILNOST DOKTORANADA	SLOVENIJA	02.05.2024. – 31.07.2024.
Y. UTSUMI BOUCHER – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	20.05.2024. – 26.05.2024.
S. A. MOGHADAM ZIABARI – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	20.05.2024. – 26.05.2024.
J. W. SAS – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	20.05.2024. – 26.05.2024.
V. ZLATIC – ZNANSTVENA SURADNJA	SAD	22.05.2024. – 06.06.2024.

P. POPČEVIĆ – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	22.05.2024. – 24.05.2024.
D. AUMILER – SASTANAK LASERLAB EUROPE	PORTUGAL	26.05.2024. – 30.05.2024.
M. KRALJ – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	01.06.2024. – 07.06.2024.
M. PETROVIĆ – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	01.06.2024. – 07.06.2024.
K. SHERIF – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	02.06.2024. – 07.06.2024.
V. MIKŠIĆ TRONTL – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	03.06.2024. – 09.06.2024.
I. BALOG – ZNANSTVENA SURADNJA	FRANCUSKA	23.06.2024. – 06.07.2024.
N. KRSTULOVIĆ – ZNANSTVENI POSJET	HRVATSKA, SPLIT	01.07.2024. – 03.07.2024.
A. MISHCHENKO – ZNANSTVENA SURADNJA	AUSTRIJA	01.07.2024. – 29.07.2024.
V. DESPOJA – ZNANSTVENA SURADNJA	SRBIJA	14.07.2024. – 20.07.2024.
J. JAKOVAC – ZNANSTVENA SURADNJA	SRBIJA	14.07.2024. – 20.07.2024.
B. IVŠIĆ – ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	14.07.2024. – 20.07.2024.
M. KRALJ – ZNANSTVENI POSJET	KINA	05.08.2024. – 15.08.2024.
M. MANDARIĆ - LJETNA ŠKOLA	AUSTRIJA	08.09.2024. – 14.09.2024.
M. LIHTER – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ŠVICARSKA	14.09.2024. – 25.09.2024.
A. MISHCHENKO – ZNANSTVENA SURADNJA	JAPAN	16.09.2024. – 15.10.2024.
V. MIKŠIĆ TRONTL – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	17.09.2024. – 23.09.2024.
Y. DEDKOV – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ŠVEDSKA	27.09.2024. – 06.10.2024.
M. MANDARIĆ – ZNANSTVENI POSJET	VELIKA BRITANIJA	30.09.2024. – 19.10.2024.

I. BALOG – ZNANSTVENA SURADNJA	FRANCUSKA	02.10.2024. – 31.10.2024.
A. SENKIĆ – JESENSKA ŠKOLA	ŠPANJOLSKA	08.10.2024. – 12.10.2024.
M. ĐUJIĆ – JESENSKA ŠKOLA	FRANCUSKA	14.10.2024. – 26.10.2024.
D. AUMILER – GENERALNA SKUPŠTINA LASERLAB EUROPE	GRČKA	20.10.2024. – 23.10.2024.
E. TROGRLIĆ – BIPM/EURAMET IZOBRAZBA	ŠPANJOLSKA	26.10.2024. – 01.11.2024.
J. JAKOVAC – ZNANSTVENI POSJET	SRBIJA	03.11.2024. – 08.11.2024.
G. PRANSU – ECMETAC EUROSCHOOL 2024	NJEMAČKA	03.11.2024. – 09.11.2024.
T. BAN – QNET SASTANAK	ŠVICARSKA	06.11.2024. – 13.11.2024.
P. SELEŠ – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	08.11.2024. – 13.11.2024.
M. PETROVIĆ – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	08.11.2024. – 13.11.2024.
M. KRALJ – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ITALIJA	08.11.2024. – 13.11.2024.
T. VULETIĆ – ZNANSTVENI POSJET	SRBIJA	11.11.2024. – 13.11.2024.
Y. DEDKOV – ZNANSTVENI POSJET	NJEMAČKA	16.11.2024. – 23.11.2024.
Y. UTSUMI BOUCHER – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	TAIWAN	04.12.2024. – 18.12.2024.
M. LIHTER – EKSPERIMENTALNA MJERENJA	ŠVICARSKA	14.12.2024. – 20.12.2024.

10. 2 ULAZNA MOBILNOST (UKUPNO 8)

IME I PREZIME / VRSTA BORAVKA	ZEMLJA	VREMENSKO RAZDOBLJE
SPASENOVIĆ MARKO – ZNANSTVENA SURADNJA	SRBIJA	23.5.2024. – 25.5.2024.
TEICHERT CHRISTIAN – ZNANSTVENA SURADNJA	AUSTRIJA	23.5.2024. – 25.5.2024.
RANCON ADAM – ZNANSTVENA SURADNJA	FRANCUSKA	21.04.2024. – 04.05.2024.
SARKAR SOUMYA – ZNANSTVENA SURADNJA	VELIKA BRITANIJA	25.05.2024. – 28.05.2024.
KENTA KURODA – ZNANSTVENI POSJET	JAPAN	02.06.2024. – 04.06.2024.
ROCQUEFELTE XAVIER – ZNANSTVENA SURADNJA	FRANCUSKA	28.10.2024. – 01.11.2024.
RABAHY YANISS – ZNANSTVENA SURADNJA	FRANCUSKA	17.11.2024. – 30.11.2024.
SANTOS-COTTIN DAVID – ZNANSTVENI POSJET	ŠVICARSKA	21.11.2024. – 27.11.2024.
DUBOIS JEAN-MARIE – ZNANSTVENI POSJET	FRANCUSKA	25.11.2024. – 27.11.2024.
FRASER MACMILLAN – ZNANSTVENI POSJET	VELIKA BRITANIJA	05.12.2024. – 09.12.2024.

11. RAD U ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKIM, STRUČNIM I OBRAZOVNIM TIJELIMA (UKUPNO 13)

Ticijana Ban

- hrvatska predstavnica u Quantum Community Network (QCN), u okviru Quantum Support Action (QSA)
- urednica u časopisu Applied Physics B, Springer

Matija Čulo

- gostujući urednik u specijalnom izdanju 'New Insights into Metal-Insulator Transitions' u časopisu 'Materials' do 20.2.2024.
- član Etičkog povjerenstva Instituta za fiziku

Berti Erjavec

- član uredništva Matematičko-fizičkog lista

Ida Delač

- član Etičkog povjerenstva Instituta za fiziku

Mirta Herak

- članica *Scientific Advisory Committee* za 2024 European School on Magnetism koju organizira European Magnetism Association (EMA)

Marko Kralj

- član Matičnog odbora za fiziku, NVZVOTR i AZVO-a
- član Vijeća doktorskog studija fizike Sveučilišta u Rijeci
- npj 2D Materials and Applications, editorial board member
- član strateškog odbora za istraživačku infrastrukturu MZOM-a

Nikša Krstulović

- predsjednik Hrvatskog vakuumnog društva
- član Upravnog odbora konzorcija DONES.HR i hrvatske istraživačke jedinice u sklopu EUROfusion programa
- član Vijeća doktorskog studija fizike Sveučilišta u Rijeci
- član Državnog povjerenstva za provedbu natjecanja iz fizike
- član odbora COST akciji akcije za Hrvatsku - CA20129 Multiscale Irradiation and Chemistry Driven

Nikolina Novosel

- član Državnog povjerenstva za natjecanja iz fizike

Mario Rakić

- član povjerenstva za inovacije Instituta za fiziku

Iva Šrut Rakić

- predstavnik Instituta za predmet Stručna praksa

- članica povjerenstva za ravnopravnost spolova na Institutu za fiziku

Silvije Vdović

- sindikalni povjerenik NSZVO na Institutu za fiziku

Goran Zgrablić

- predsjednik Etičkog povjerenstva

- predstavnik Hrvatske u upravnom odboru (MC) COST akcije CA22148 - NEXT

12. POPIS POPULARIZACIJSKIH I OSTALIH AKTIVNOSTI (UKUPNO 68)

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.	Antonio Šiber	Podcast udruge "Promocija znanosti"	2.2.2024.	O zakonima prirode	Video intervju	http://popularizacija.ifs.hr/mediji/tv-emisije/2023-slikar-cvijeca-antonio-siber-o-zakonima-prirode-1/	
2.	Željko Hanjš, Ana Smontara	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (295), 154-157	1.3.2024.	Vladimir Županović, profesor matematike i čitatelj MFL-a od prvog broja do današnjih dana	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/314555	
3.	Berti Erjavec Ana Smontara	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (295), 188-190	1.3.2024.	Centar za napredne laserske tehnike (CALT) Republike Hrvatske na Institutu za fiziku	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/314560	
4.	Ana Smontara	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (295), 210-210	1.3.2024.	Marina Kveder Ilakovac (1958. – 2023.)	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/314569	
5.	Ana Smontara	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (295), 205-206	1.3.2024.	Matko Babić (1940. – 2023.)	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/314566	
6.	Đuro Drobac	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (295), 202-203	1.3.2024.	Vladis Vujnović: Sa svemirom na Ti, Izvori, Zagreb, 2023. Centar za napredne laserske tehnike (CALT) Republike Hrvatske na Institutu za fiziku	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/314564	
7.	Berti Erjavec Ana Smontara	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (295), 188-190	1.3.2024.	Centar za napredne laserske tehnike (CALT) Republike Hrvatske na Institutu za fiziku	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/314560	

R.B	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
8.	Ana Smontara	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (295), 143-147	1.3.2024.	Akademik Ksenofont Ilakovac, hrvatski fizičar nuklearne i atomske fizike	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/314553	
9.	A. Senkić, R. Radičić K. Kapustić, B. Erjavec	<i>Festival znanosti, Tehnički muzej N. Tesla, Zagreb</i>	24.4. 2024.	Vakuumska radionica	Radionica za posjetitelje	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/radionice/2024-festival-znanosti-2024/	
10.	Ana Smontara	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (295), 154-157	14.5. 2024.	Fizičari-metodičari nastave fizike u Hrvatskoj posljednjih 100 godina	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/316871	
11.	Nikša Krstulović	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (296), 230-233	14.5. 2024.	Slobodan Milošević, hrvatski eksperimentalni fizičar atomske i molekularne fizike	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/316857	
12.	Ana Smontara	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (296), 282-282	14.5. 2024.	Krešimir Šaub (1942. – 2024.)	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/316877	
13.	Ana Smontara	<i>Matematičko fizički list</i> , 74 (296), 276-276	14.5. 2024.	Antonije Dulčić, Nikola Poljak, Miroslav Požek, Mehanika – udžbenik za studente prirodoslovno-matematičkih i tehničkih fakulteta	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/316873	
14.	R. Radičić, N. Krstulović B. Erjavec M. Marceljak Ilić	Sajam inovacija Ivanić Grad	16.-17.5. 2024.	Uklanjanje mikroplastike iz vode	Demonstracija postupka	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-sajam-inovacija-ivanic-grad/	Aktivnost u sklopu projekta "Zvijezda je rođena"

R.B	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
15.	Znanstvenici IF-a (40 znanstvenika) i IRB-a (40 znanstvenika)	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Otvoreni dan - Frizbijada	Radionice i predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvoreni/2024-2/	Glavni popularizacijski događaj
16.	Matija Čulo Berti Erjavec Nataša Vujičić Mateo Kruljac	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Otvoreni dan - Frizbijada	Priprema i organizacija događaja	http://popularizacija.ifs.hr/otvoreni/2024-2/	
17.	N. Šantić M. Mandarić J.E.T. Rojo	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Slike zvuka – Chladnijeve figure	Demonstracija	http://popularizacija.ifs.hr/otvoreni/2024-2/	
18.	A. Senkić P. Ivatović D. Leko S. Špoljar (PMF)	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Laseri u forenzici	Radionica i predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvoreni/2024-2/	
19.	N. Krstulović R. Radičić	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Vakuumska radionica	Radionica na otvorenom	http://popularizacija.ifs.hr/otvoreni/2024-2/	U suradnji s Hrvatskim vakuumskim društvom
20.	J. Šestak S. Jurički R. Dolović	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Nitroled – spravljanje sladoleda pomoću tekućeg dušika	Radionica na otvorenom	http://popularizacija.ifs.hr/otvoreni/2024-2/	
21.	M. Rakić J. Gajović A.M. Dezfouli I. Šrut Rakić	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Laserska harfa	Radionica na otvorenom	http://popularizacija.ifs.hr/otvoreni/2024-2/	
22.	S. Vdović N. Gredičak	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Laboratorij za ultrabrzuspektroskopiju	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvoreni/2024-2/	
23.	D. Starešinić D. Dominko	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Kriogeno postrojenje	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvoreni/2024-2/	

R.B	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
24.	P. Popčević N.S. Dhami	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Laboratorij za transportne fenomene	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvorenij/2024-2/	
25.	G. Zgrablić D. Čapeta	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Laboratorij za napredne spektroskopske tehnike	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvorenij/2024-2/	
26.	I. Delač M. Lihter N. Štrkalj A. Jurković	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Laboratorij za mjerenja na nanoskali	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvorenij/2024-2/	
27.	M. Herak F. Valjak	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Laboratorij za mjerenje magnetskih svojstava tvari u ekstremnim uvjetima (MPMS)	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvorenij/2024-2/	
28.	M. Đujić V. Vulić L. Kardum	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Laboratorij za hladne atome	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvorenij/2024-2/	
29.	N. Novosel L. Brusač (PMF)	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Laboratorij za ultra jaka magnetska polja	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/otvorenij/2024-2/	
30.	T. Miškić K. Kapustić	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Fizika za najmlađe	Interaktivna radionica	http://popularizacija.ifs.hr/otvorenij/2024-2/	

R.B	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
31.	Znanstvenici i posjetitelji Frizbijade	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Osvrt na Frizbijadu	TV emisija, Prilog u dnevniku HRT-a	https://youtu.be/MD-0gD9OWql?si=eY1nI9q6smZ_nC3J	
32.	Znanstvenici i posjetitelji Frizbijade	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Osvrt na Frizbijadu	TV emisija, Prilog u dnevniku Nova TV-a	https://youtu.be/Jmc4HLHcaL4?si=0wRwjH9BAnu7wwwk	
33.	Znanstvenici i posjetitelji Frizbijade	Institut za fiziku Otvoreni dan Frizbijada	7.6.2024.	Frizbijada	Emisija TV Student	https://youtu.be/Nj6TjQL_2EU?si=XB_5633K0zeV43Kv	
34.	Berti Erjavec	NOVsky Art&Science Festival Novska	13.9. 2024.	Vakuumska radionica	Interaktivna radionica	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-novsky-art-science-festival/	
35.	Berti Erjavec	Mreža TV Zagreb	13.9. 2024.	NOVsky Art&Science Festival Novska	Intervju	https://www.youtube.com/watch?v=LfPG8b1KWfU	
36.	A. Senkić, A. Jurković, B. Erjavec	Znanstveni piknik Gornja Stubica	27.9. 2024.	Chladnijeve figure	Interaktivna radionica	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/radionice/2024-znanstveni-piknik/	
37.	Ana Senkić	HTV HRT/ Hina V.M.	27.9. 2024.	Znanstveni piknik Gornja Stubica	Intervju	https://www.youtube.com/watch?v=47TaKuuow84&t=23s	
38.	Ana Smontara	Matematičko fizički list, 75 (297), 74-74	1.10. 2024.	Mladen Martinis (1938. – 2019.)	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/321084	
39.	Ana Smontara	Matematičko fizički list, 75 (298), 99-104.	1.10. 2024.	Antun Tonejc, istaknuti hrvatski eksperimentalni fizičar u području mikrostrukturnih i nanostrukturnih	Članak u časopisu	https://hrcak.srce.hr/323249	

R.B	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
				istraživanja materijala			
40.	O. Barišić D. Aumiler N. Šantić	Mjeriteljstvo u području vremena i frekvencije Institut za fiziku	3.12. 2024.	Predstavljanje laboratorija za vrijeme i frekvenciju	Stručni skup	https://ifs.hr/strucni-skup-o-mjeriteljstvu-u-podrucju-vremena-i-frekvencije-3-prosinca-2024/	
41.	D. Aumiler N. Šantić E. Trogrlić	Časopis BUG Mladen Smrekar	4.12. 2024.	Najtočniji sat u Hrvatskoj kuca na Institutu za fiziku	Članak u časopisu	https://www.bug.hr/projekti/najtocniji-sat-u-hrvatskoj-kuca-na-institutu-za-fiziku-45443	
42.	O. Barišić D. Aumiler E. Trogrlić	T-portal L Š Hina	3.12. 2024.	Zagrebački Institut za fiziku predstavio mogućnosti suradnje na laserskoj opremi	Članak na internet portalu	https://www.tportal.hr/tehnoclanak/zagrebacki-institut-za-fiziku-predstavio-mogucnosti-suradnje-na-laserskoj-opremi-20241203?meta_refresh=1	
43.	E. Trogrlić N. Šantić	Večernji list, Zoran Vitas	4.12. 2024.	Sat im je precizniji 10.000 puta od trenutnog standarda, ima ih desetak u svijetu, a vrijedi 2 milijuna eura	Članak u novinama i portalu	https://www.vecernji.hr/vijesti/sat-im-je-precizniji-10-000-puta-od-trenutacnog-standarda-ima-ih-desetak-u-svijetu-a-vrijedi-2-milijuna-eura-1820785	
44.	D. Aumiler N. Šantić E. Trogrlić	Novi List P.N.	3.12. 2024.	Hrvatska dobila najtočniji sat. Institut za fiziku predstavio Laboratorij za vrijeme i frekvenciju	Članak u novinama i portalu	https://www.novolist.hr/ostalo/sci-tech/hrvatska-dobila-najtocniji-sat-institut-za-fiziku-predstavio-laboratorij-za-vrijeme-i-frekvenciju/	
45.	O. Barišić D. Aumiler E. Trogrlić	Zimo Dnevnik HINA	3.12. 2024.	Institut za fiziku predstavio obnovljene laboratorije i pozvao	Članak na portalu	https://zimo.dnevnik.hr/clanak/znanost/zagrebacki-institut-za-fiziku-predstavio-mogucnosti-	

R.B	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
				zainteresirane na suradnju		suradnje-na-laserskoj-opremi---883548.html	
46.	O. Barišić D. Aumiler E. Trogrlić	HINA Ivo Lučić	3.12. 2024.	Zagrebački Institut za fiziku predstavio mogućnosti suradnje na laserskoj opremi	Članak na portalu	https://www.hina.hr/vijest/11797538	
47.	I. Šrut Rakić I. Delač M. Lihter	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	Upoznavanje studenata s mogućnostima razvoja njihovih karijera na IF-u	Organizacija događaja	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	
48.	Osor Barišić	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	Predstavljanje Instituta za fiziku	Predavanje za studente	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	
49.	Damir Dominko	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	Grupa za ultrabrzu spektroskopiju	Predavanje za studente	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	
50.	Tomislav Vuletić	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	Grupa za nano/bio sustave i meku kondenziranu tvar	Predavanje za studente	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	

R.B	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
51.	Ivan Balog	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	Teorijska grupa za fiziku kondenzirane materije i statističku fiziku	Predavanje za studente	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	
52.	Yuki Utsumi	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	Grupa za istraživanje kompleksnih i jako koreliranih funkcionalnih materijala	Predavanje za studente	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	
53.	Neven Šantić	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	Grupa za kvantne tehnologije	Predavanje za studente	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	
54.	Nives Štrkalj	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	Grupa za istraživanje površina, međupovršina i 2D materijala	Predavanje za studente	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	
55.	Matija Čulo	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	Grupa za eksperimentalno istraživanje naprednih elektronskih materijala	Predavanje za studente	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	
56.	Mario Rakić	Karijerni putevi na Institutu za fiziku Institut za fiziku	6.12. 2024.	rupa za plazmena i laserska primijenjena istraživanja	Predavanje za studente	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-karijerni-putevi-na-institutu-za-fiziku/	

R.B	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
57.	Nikolina Novosel	Posjet učenika i nastavnika SŠ Josipa Slavenskog iz Čakovca Institut za fiziku	11.12. 2024.	”Postizanje niskih temperatura – priča o heliju”	Predavanje za učenike i nastavnike	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-posjet-gimnazije-josipa-slavenskog-iz-cakovca/	
58.	N. Vujičić, A. Senkić, S. Vdović, M. Đujić, M. Mandarić	Posjet učenika i nastavnika SŠ Josipa Slavenskog iz Čakovca Institut za fiziku	11.12. 2024.	Laboratoriji CALT-a i KaCIF-a	Predstavljanje laboratorija	http://popularizacija.ifs.hr/predavanja/predavanja/2024-posjet-gimnazije-josipa-slavenskog-iz-cakovca/	
59.	Berti Erjavec	Institut za fiziku	2024.	Zvijezda je rođena - rad s darovitim učenicima	Voditelj projekta, projekt financiran vlastitim sredstvima	http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2024-zvijezda-je-rodena-2024/	
60.	L. Tadin, M. Vlahović, F. Baletić, M. Marceljak Ilić, R. Radičić, N. Krstulović	Institut za fiziku	2024.	Zvijezda je rođena - Uklanjanje mikroplastike iz vode	Rad s darovitim učenicima na zadanoj temi	http://popularizacija.ifs.hr/projekti/2024-zvijezda-je-rodena-2024/	
61.							
62.	Nikolina Novosel	Osnovna škola don Mihovila Pavlinovića, Podgora	15.- 18.4.2024.	Član državnog povjerenstva za natjecanje iz fizike – srednje škole	Priprema i ocjenjivanje teorijskih zadataka za 1. skupinu učenika srednjih škola	https://natjecanja-iz-fizike.net/wp-content/uploads/2024/04/BILTE N-DRZAVNO-NATJECANJE-IZ-FIZIKE-2024.pdf	
63.	Nikša Krstulović	Osnovna škola don Mihovila Pavlinovića, Podgora	15.- 18.4.2024.	Predsjednik državnog povjerenstva za natjecanje iz fizike, eksperimentalni radovi – srednje škole	Vođenje i ocjenjivanje eksperimentalnih radova učenika srednjih škola	https://natjecanja-iz-fizike.net/wp-content/uploads/2024/04/BILTE N-DRZAVNO-NATJECANJE-IZ-FIZIKE-2024.pdf	
64.	A. Smontara, P. Popčević, B. Erjavec	Matematičko fizički list	2024	Članovi uređivačkog odbora	Znanstveno popularni časopis za popularizaciju	http://web.math.pmf.unizg.hr/mfl/ured.htm	

R.B	AUTORI ILI IZVOĐAČI	MJESTO ODRŽAVANJA, NASLOV ČASOPISA, DOGAĐAJA ILI EMISIJE	VRIJEME	NASLOV PREDAVANJA, RADIONICE, EMISIJE, ČLANKA ILI AKTIVNOSTI	VRSTA AKTIVNOSTI	LINK	NAPOMENA
					matematike, fizike i informatike		
65.	Berti Erjavec	Stranica popularizacije Instituta za fiziku	2024	Web stranica koja prvenstveno prati popularizacijske aktivnosti Instituta	Urednik sadržaja	http://popularizacija.ifs.hr/	
66.	Berti Erjavec Neven Šantić	YouTube stranica Instituta za fiziku	2024	Ukupno 174 video zapisa, 6885.383.383 pregleda i 1960 pretplatnika	Urednici video priloga	https://www.youtube.com/user/INSTITUTzaFIZIKU/about	
67.	M. Kralj, B. Erjavec	Facebook stranica Instituta za fiziku	2024	Sadržaji vezani za popularizaciju znanosti i aktivnosti Instituta, 630 pratitelja	Marko Kralj urednik znanstvenih vijesti, Berti Erjavec popularizacije	https://www.facebook.com/institut.zagreb/	
68.	Marko Kralj	LinkedIn stranica Instituta za fiziku	2024	Sadržaji vezani za profesionalnu aktivnost Instituta	Marko Kralj urednik sadržaja	https://www.linkedin.com/company/institut-za-fiziku-zagreb	

13. STRUKTURA FINANCIJSKOG POSLOVANJA 2015.-2024.

Struktura financijskog poslovanja		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
A	PRIHODI	18.537.140	18.733.252	22.410.320	42.825.361	21.845.608	27.348.022	78.914.435	75.814.051	8.087.594	4.958.704
1.	PRIHODI IZ DRŽAVNOG PRORAČUNA	16.424.509	15.623.904	19.216.565	18.000.258	15.542.222	16.474.360	16.510.201	24.299.847	2.524.306	2.899.511
1.1.	Naknade za zaposlene	202.355	268.497	377.889	379.112	358.289	334.460	372.858	407.607	62.960	75.240
1.1.1.	Plaće	11.680.231	11.231.382	11.497.156	12.461.998	14.710.810	15.648.033	14.171.419	14.909.611	2.211.253	2.447.106
1.1.2.	Druge naknade (putovanja, školovanje, usavršavanje, školarine)	196.759	196.759	0	79.777	82.545	20.497	0	8.000	2.662	0
1.2.	Troškovi poslovanja/materijalni troškovi	1.141.184	1.084.699	1.058.183	1.460.529	565.600	481.592	554.581	1.120.016	146.892	46.867
1.2.1.	HLADNI POGON				1.098.617	1.976.356	1.733.368	1.934.174	2.243.227	297.657	274.700
1.2.2.	VIF	404.772	404.161	329.379	361.912	0	0	0	0	0	0
1.3.	Priprema projekta ZCI – IRB	549.476	293.539	3.134.204	60.109	1.072.616	0	1.183.949	831.496	125.785	0
1.4.	Međunarodni znanstveni projekti (financirani od RH) Mob...Bilat.	161.015	174.760	76.626	157.475	106.753	108.680	22.382	18.554	10.463	2.500
1.5.	Međunarodna suradnja	161.111	0	450.060	242.320	843.360	392.644	15.292	0	0	0
1.6.	Organizacija znanstvenih skupova	0	0	21.729	0	0	0	0	0	400	0
1.7.	Nabava časopisa	19.600	15.064	7.510	11.285	0	0	0	0	0	0
1.8.	Izdavaštvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Struktura financijskog poslovanja		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
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
1.11.	Opema za obavljanje znanst. istraživanja/direktno MZOS,povrat PDV-a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.12.	Ostale vrste prihoda	1.908.006	1.955.044	2.263.825	2.964.407	3.939.253	3.051.746	6.529.761	11.486.286	1.264.607	1.384.127
1.12.1.	Prijevoz na posao i s posla	241.859	217.299	231.272	267.254	293.891	334.460	337.514	288.921	37.500	40.315
1.12.2.	Hrvatska zaklada za znanost	1.292.500	1.418.043	1.862.802	2.611.153	3.056.077	2.684.380	6.160.497	4.948.421	1.221.817	810.300
1.12.3.	MZO-ostalo	0	83.750	83.750	97.246	409.044	32.906	31.750	6.248.944	22.290	533.512
1.12.4.	Kriogeno postrojenje-helij	86.000	86.000	86.000	86.000	180.241	0	0	0	0	0
1.12.5.	MZO-UKF	287.647	149.952	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	PRIHODI IZ PRORAČUNA OSTALIH JAVNIH IZVORA	222.037	98.909	98.909	24.302.916	95.842		8.172.176	44.975.935	7.307.653	310.418
2.1.	Strukturni-CALT				19.690.998	0	0	5.596.425	38.809.916	5.938.889	301.285
2.2.	Šestar				84.780	0	0	71.316	70.161	0	0
2.3.	Strukturni-KaCIF				4.527.138		13.963.637	2.509.419	6.058.811	1.367.117	2.253
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	214.632	98.909	98.909	0	88.137	57.547	39.429	37.047	1.647	6.880
2.6.	Ukupno ostale vrste	7.405	0	0	0	7.705	0	18.225	0	0	0
2.6.1.		0	0	0	0	0	0		0		0
3.	PRIHODI OD VLASTITE (STRUČNE) DJELATNOSTI	238.379	1.097.138	213.827	313.952	199.999	183.783	330.880	170.597	88.874	93.133

Struktura financijskog poslovanja		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
3.1.	Prihodi od komercijalnih usluga i prodaje proizvoda	1.960	3.920	0	0	2.025	0		93.983	31.025	68.381
3.1.1.	od toga iz javnih izvora (ministarstva, agencije i druge javno financirane ustanove i tvrtke) BICRO...CARNET..	1.960	839.746	23.644	110.210	0	0	0	0	0	0
3.1.2.	od toga iz privatnog sektora/izbor u znan. zvanje	0	0	0	14.000	7.000	0	0	34.023	13.234	26.980
3.1.3.	drugo/Fakulteti PMF... Helij, struja, nastava	0	92.872	175.407	180.781	190.099	141.262	202.266	5.760	18.065	39.380
3.2.	Stručni projekti, studije i elaborati	228.010	151.832	7.520	0	0	40.000	0	0	0	0
3.2.1.	od toga iz javnih izvora (ministarstva, agencije i druge javno financirane ustanove i tvrtke)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.2.	od toga iz privatnog sektora	228.010	151.832	144.781	0	0	0	126.970	27.023	13.234	26.980
3.2.3.	Ekspertize	0	0	0	0	0	0				
3.3.	Patenti, licence	0	0	0	0	0	0				
3.4.	Prihodi od najma	0	0	0	0	0	0				
3.5.	Publikacije	0	0	0	0	0	0				
3.6.	Drugi prihodi (specificirati)			0				126.476	33.786	27.961	24.752
3.6.1.	Zagrebačka banka od prodaje stanova	8.409	8.768	7.256	8.920	2.875	2.521	2.138	2.439	133	133
3.6.2.	Pozitivne tečajne razlike	0	0	0	41	16	0	0	606	20	0

Struktura financijskog poslovanja		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
4.	PRIHODI IZ OSTALIH IZVORA ZA ZNANSTVENE PROJEKTE ukupno	87.060	368.051	469.793	161.960	116.593	2.760	46.446.353	234.067	47.624	379.480
4.1.	EU -pomoći iz inozemstva i od subjekata unutar općeg proračuna	0	310.910	303.595	25.000	0	0	46.444.252	123.162	17.756	350.478
4.2.	Ostalih međunarodnih izvora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.250
4.2.1.	Donacije u robi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2.2.	Međ. novčane donacije za konferencije, skupove, škole...	87.060	57.141	166.197	136.960	8.062	0	0	0	0	0
5.	OSTALI (NESPOMENUTI) PRIHODI (specificirati)	69.274	2.551	101.160	46.295	4.544	0	0	0	0	0
5.1.	Kamata, dionica....	69.274	2.551	101.160	46.295	103.987	2.760	2.101	110.905	29.868	24.752
		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
	RASHODI										
1.	RASHODI ZA ZAPOSLENE	12.499.144	12.142.985	12.861.936	13.866.058	14.710.810	15.648.033	16.999.586	18.227.398	2.522.529	3.029.583
1.1.	Plaće za zaposlene	12.245.635	11.442.953	12.026.340	13.024.565	11.761.833	12.117.670	14.309.135	14.952.923	1.818.154	2.510.851
1.2.	Naknade za zaposlene (dodatni honorari - bonusi, dodaci..)	53.154	122.678	13.557	16.194	14.400	14.400	14.400	73.733	7.123	7.123
1.3.	Vanjski suradnici - naknade za istraživački rad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.4.	HRZZ, fuzija...plaće	0	313.838	434.443	446.187	589.111	959.861	1.522.975	1.904.670	272.690	339.876
1.5.	Ukupno ostalo (specificirati)	200.355	263.515	387.594	379.112	404.088	499.478	684.796	800.521	343.808	518.742

Struktura financijskog poslovanja		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
1.5.1.	Jubilarne nagrade, regres, božičnica.....	128.892	137.636	265.734	278.366	349.189	433.479	379.319	421.037	70.674	30.413
1.5.2.	Darovi..	15.500	16.000	16.500	18.500	18.000	18.600	36.000	35.412	4.300	4.300
1.5.3.	Otpremnine ...	24.940	38.559	48.167	38.603	12.042	32.641	26.542	30.453	1.970	13.868
1.5.4.	Naknade za bolest, invalidnost i slučaj smrti	31.023	71.320	57.193	43.643	24.857	14.758	17.977	8.649	3.810	5.331
2.	RASHODI ZA MATERIJAL I ENERGIJU	1.194.793	1.349.668	1.271.962	1.134.507	1.600.246	1.055.285	2.299.428	4.052.104	1.142.298	298.090
2.1.	Uredski materijal i ostali materijalni rashodi	495.038	581.404	442.746	453.416	565.600	481.592	980.741	748.735	103.548	91.248
2.2.	Laboratorijski materijal	6.070	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3.	Energija	592.598	580.814	573.643	484.502	427.921	366.802	696.398	832.928	107.834	122.056
2.4.	Materijal i dijelovi za tekuće i investicijsko održavanje	80.008	153.423	210.181	159.612	575.384	181.232	541.614	2.444.628	926.246	80.438
2.5.	Sitni inventar	13.510	31.028	39.928	32.108	26.217	20.634	67.709	21.731	3.729	1.643
2.6.	Ukupno ostalo (specificirati) Službena, radna i zaštitna	7.569	2.999	5.462	4.869	5.124	5.025	12.967	4.082	941	2.705
3.	RASHODI ZA USLUGE	599.896	568.958	748.677	707.814	1.016.060	1.384.069	1.919.021	1.996.254	348.800	228.704
3.1.	Telefon, pošta, prijevoz	66.827	59.367	56.694	28.949	31.506	47.523	55.426	75.356	8.481	10.535
3.2.	Usluge tekućeg i investicijskog održavanja	95.823	82.250	116.851	86.096	541.752	297.194	416.241	818.927	181.822	88.213
3.3.	Promidžba i informiranje	28.667	55.482	59.785	38.205	96.946	112.844	125.145	243.163	35.899	17.152
3.4.	Komunalne usluge	201.624	181.243	193.125	179.697	130.730	163.809	158.011	182.838	20.481	26.637
3.5.	Zakup, najam	7.204	13.714	5.975	12.178	6.772	1.162	3.079	5.859	1.413	15.196
3.6.	Intelektualne i osobne usluge (ugovori o djelu, honorari)	25.246	92.006	176.980	52.331	87.662	677.481	1.042.645	300.411	60.121	19.971
3.7.	Računalne usluge	37.805	37.574	41.364	60.021	35.677	41.689	37.534	82.895	5.600	7.633
3.8.	Ukupno ostalo (specificirati)	136.699	47.323	97.900	151.355	33.845	2.239	55.708	169.611	24.790	43.089

Struktura financijskog poslovanja		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
3.8.1.	Grafičke i tiskarske usluge, kop., uvez ...	4.569	5.821	21.084	39.753	9.683	1.297	3.027	17.930	1.063	1.982
3.8.2.	Film i izrada fotografija ..	0	0	0	0	0	0		0	0	0
3.8.3.	Uređenje prostora	55.810	4.447	8.414	172.349	0	0	3.586	12.819	3.655	4.341
3.8.4.	Usluge pri registraciji službenog vozila ...	926	1.044	925	926	2.966	3.882	1.077	1.863	0	45
3.8.5.	Naknade za rad upravnog vijeća	38.861	27.191	33.993	33.994	33.994	30.608	31.894	31.894	4.233	8.214
3.8.6.	Ostale nespomenute usluge; zdravstveni pregledi ...	35.207	8.820	33.481	37.307	4.527	4.341	17.542	52.688	1.242	279
4.	RASHODI ZA NEFINANCIJSKU IMOVINU	1.510.612	1.064.876	1.588.799	850.067	5.013.645	3.961.209	70.521.430	46.732.291	2.407.432	257.946
4.1.	Poslovni objekti	14.635	0	0	0	0	0	0	0		0
4.2.	Računalna oprema	173.081	156.613	148.793	206.647	175.863	8.644	627.978	476.529	55.990	10.076
4.3.	Laboratorijska oprema	73.856	4.428	0	18.956	4.013.190	921.603	3.800.537	6.129.420	488.076	4.811
4.4.	Uredska oprema	65.308	3.867	6.909	10.875	5.952	2.457	5.753	1.248	1.669	5.472
4.5.	Komunikacijska oprema	21.013	21.820	6.197	3.874	0	0	7.391	14	0	0
4.6.	Instrumenti, uređaji i strojevi	856.380	706.700	876.906	445.469	760.937	193.906	27.284.540	22.297.268	1.283.637	192.830
4.7.	Literatura /knjige u knjižnici..	920	1.495	0	0	0	0	0	0	0	0
4.8.	Ulaganja u postrojenja, strojeve i ostalu opremu	8.717	19.839	129.560	8.512	27.712	2.808.944	9.126.478	8.517.371	578.060	6.667
4.9.	Dodatna ulaganja na građevinskim objektima	252.338	107.598	413.469	127.550	0	24.533.083	29.636.932	9.270.009	0	0
4.10.	Oprema za održavanje i zaštitu/računalni programi...	19.001	42.517	3.750	28.184	14.207	17.146	0	40.432	0	0
4.11.	Ukupno ostalo(specificirati) Licence....	25.363	0	3.212	0	0	0	2.012	0	0	0
5.	NAKNADE TROŠKOVA ZAPOSLENIMA	1.008.449	840.611	985.792	1.055.442	1.004.377	485.767	740.058	1.227.662	156.223	236.911

Struktura financijskog poslovanja		2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.
5.1.	Službena putovanja + sl. putovanja osoba izvan radnog odnosa	674.096	516.430	674.923	669.819	563.543	130.810	344.839	722.069	85.794	103.821
5.2.	Stručna usavršavanja	75.069	89.984	58.911	88.195	82.545	20.497	57.685	156.946	27.033	92.774
5.3.	Ukupno ostalo (specificirati) uključujući i troškove prijevoza	259.284	234.197	251.957	297.428	358.289	334.460	337.534	348.647	43.396	40.315
5.3.1.	Troškovi prijevoza na posao i s posla	259.284	234.197	251.957	297.428	358.289	334.460	337.534	348.647	43.396	40.315
6.	OSTALI NESPOMENUTI RASHODI POSLOVANJA	131.568	87.833	116.534	102.848	87.498	70.915	183.721	233.919	93.015	
6.1.	Premije osiguranja	4.478	5.245	3.879	2.816	4.527	4.341	0	21.250	0	116.168
6.2.	Reprezentacija	50.187	26.587	29.816	22.907	23.196	562	7.178	37.332	17.309	783
6.3.	Članarine	43.029	13.826	25.809	25.572	33.831	43.982	29.240	34.319	5.215	6.601
6.4.	Bankarske i usluge platnog prometa	6.292	7.288	8.768	10.927	25.944	22.030	24.421	70.610	1.327	1.528
6.5.	Kamate	0	384	0	4.293	0	0	54.182	289	30	67
6.6.	Ostali financijski izdaci	27.583	34.503	48.259	36.333	0	0	19.841	24.295	59.220	359
6.6.1.	Ostali nespomenuti/ održavanje znan. skupova, vijenci, cvijeće...	27.583	34.503	10.712	4.163	0	0	9.433	10.534	2.597	75.237
6.6.2.	Pristojbe i naknade				32.170			48.859	35.290	7.317	6.892
B	UKUPNO RASHODI POSLOVANJA	16.944.462	16.054.931	17.573.702	17.716.736	18.622.734	18.832.052	22.629.312	25.062.158	4.262.866	4.002.451
C	Preneseno stanje iz prethodne godine	1.495.881	1.542.699	2.310.065	4.980.858	29.682.712	29.682.471	7.962.108	-6.349.762	-308.942	1.108.084
	UKUPNO STANJE 31.12. (A-B+C)	1.592.678	2.310.065	4.980.858	20.127.767	30.122.489	28.947.287	-6.274.199	-2.327.721	1.108.355	1.806.258

ISSN 1849-7357