

ODSEK ZA FIZIKO TRDNE SNOVI

F-5

Raziskave Odseka za fiziko trdne snovi so usmerjene na področje fizike neurejene in delno urejene kondenzirane materije ter še posebej faznih prehodov v teh sistemih. Namen teh raziskav je odkriti osnovne zakonitosti fizike neurejenih in delno urejenih sistemov, ki so vmesni člen med popolnoma urejenimi kristali na eni strani ter amorfimi snovmi in živo materijo na drugi. Raziskave so osredinjene na razumevanje strukture in dinamike neurejenih in delno urejenih sistemov na mikroskopskem nivoju, kar je pogoj za razvoj novih multifunkcionalnih materialov, nanomaterialov ter bioloških sistemov. Pomemben del raziskovalnega programa je usmerjen v razvoj novih merilnih metod in eksperimentalnih tehnik na področju magnetne rezonance, magnetnoresonančnega slikanja, tunelske in elektronske mikroskopije, mikroskopije na atomsko silo, dielektrične spektroskopije in frekvenčno odvisne kalorimetrije.

Pri naših raziskavah uporabljamo naslednje raziskovalne metode:

- eno- (1D) in dvodimenzionalno (2D) jedrsko magnetno resonanco (NMR) in relaksacijo ter kvadrupolno resonanco (NQR) in relaksacijo,
- NMR-meritve v superprevodnih magnetih 2T, 6T in 9T ter merjenje odvisnosti relaksacijskih časov T_1 in T_2 od magnetnega polja,
- jedrsko magnetno in kvadrupolno dvojno resonanco, kot ^{17}O – H in ^{14}N – H,
- frekvenčno odvisno elektronsko paramagnetno resonanco in pulzno 1D in 2D elektronsko paramagnetno resonanco in relaksacijo,
- relaksometrijo s hitrim spreminjanjem magnetnega polja,
- meritve elektronskih transportnih lastnosti,
- meritve magnetnih lastnosti,
- magnetnoresonančno slikanje in mikroslikanje,
- fluorescenčno mikroskopijo in optično konfokalno mikrospektroskopijo,
- linearno in nelinearno dielektrično spektroskopijo v območju 10^{-2} Hz do 10^9 Hz,
- elektronsko mikroskopijo in tunelsko mikroskopijo v visokem vakuumu,
- nizkotemperaturno tunelsko mikroskopijo in manipulacijo posameznih atomov,
- mikroskopijo na atomsko silo,
- optične pincete za manipuliranje mikrodelcev,
- frekvenčno odvisno kalorimetrijo.



Vodja:

prof. dr. Igor Muševič

Raziskave sodelavcev Odseka za fiziko trdne snovi Instituta "Jožef Stefan" potekajo v tesnem sodelovanju z Oddelkom za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Institutom za matematiko, fiziko in mehaniko ter z Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana. V letu 2014 so raziskave potekale v okviru treh programske skupin:

- Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija pametnih novih materialov
- Fizika mehkih snovi, površin in nanostruktur
- Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov

I. Programska skupina „Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija pametnih novih materialov“

Delo programske skupine Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija pametnih novih materialov v letu 2014 je bilo usmerjeno v odkrivanje osnovnih fizikalnih zakonitosti fizike kondenzirane materije in v povezavo strukture in dinamike trdnih snovi na nivoju atomov in molekul z makroskopskimi lastnostmi snovi.

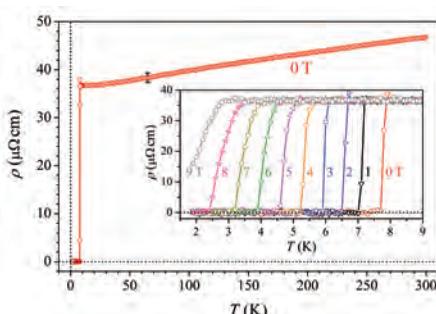
Pri naših raziskavah smo uporabljali naslednje raziskovalne metode:

- jedrsko magnetno resonanco (NMR), elektronsko paramagnetno resonanco (EPR) in jedrsko kvadrupolno resonanco (NQR),
- dvojno resonanco ^{17}O – H in ^{14}N – H,

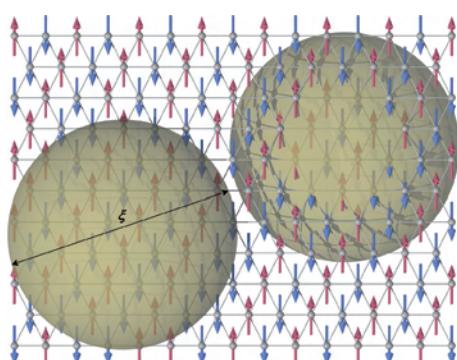
Skupina je odkrila prvo superprevodno visokoentropijsko kovinsko spojino, kvantni magnetizem v nizkodimenzionalnih spinskih sistemih, fizikalne lastnosti nanostruktur, snovi z velikim elektrokaloričnim in termoelastičnim pojavom ter multiferoične in relaksorske faze. Raziskovala je tudi farmacevtske in biološke substance ter razvila prenosni senzor na osnovi jedrske kvadrupolne resonance za razlikovanje med originalnimi in ponarejenimi zdravili.

- relaksometrijo s hitrim spremenjanjem magnetnega polja,
- linearno in nelinearno dielektrično spektroskopijo v območju 10^{-2} Hz do 10^9 Hz,
- frekvenčno odvisno kalorimetrijo,
- meritve električnih in termičnih transportnih lastnosti,
- meritve magnetnih lastnosti.

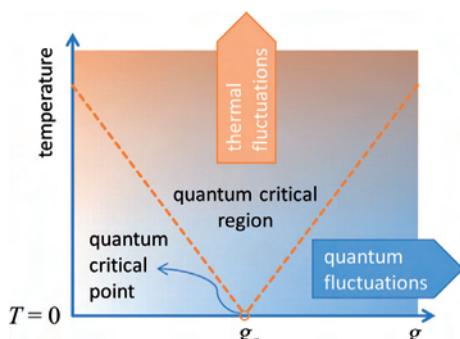
Raziskave članov programske skupine potekajo v sodelovanju z Oddelkom za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Institutom za matematiko, fiziko in mehaniko ter z Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana.



Slika 1: Električna upornost visokoentropijske kovinske spojine Ta-Nb-Hf-Zr-Ti pri prehodu v superprevodno stanje



Slika 2: Ilustracija magneto-strukturno nehomogenega osnovnega stanja v spojini $\alpha\text{-NaMnO}_2$, kjer je monoklinska antiferomagnetna faza prekinjena s triklinskimi območji defektov (sfere)



Slika 3: Kvantne fluktuacije, odvisne od netermičnega parametra g , vodijo do faznega prehoda pri kritični vrednosti g_c , tako imenovani kvantni kritični točki, že pri ničeli temperaturi $T = 0$. Njihovo prepletanje s termičnimi fluktuacijami odpre kvantno kritično območje značilne oblike črke V.

V letu 2014 smo člani programske skupine objavili skupno 34 znanstvenih člankov, med katerimi je po en članek v *Nature Commun.*, *Chem. Sci. in Phys. Rev. Lett.*. Med našimi raziskavami velja omeniti naslednje dosežke:

1. Odkritje superprevodne visokoentropijske kovinske spojine

Tradicionalne kovinske spojine so osnovane na enem večinskem kemijskem elementu, čeprav lahko vsebujejo še več manjšinskih elementov za izboljšanje fizikalno-kemijsko-mehanskih lastnosti ter lažjo kemijsko sintezo. V zadnjih letih se je pojavil nov koncept kovinskih spojin, sestavljenih iz množice večinskih elementov v ekvimolskih ali skoraj ekvimolskih koncentracijah z imenom visokoentropijske spojine. V teh spojinah visoka entropija mešanja stabilizira enostavne kristalne strukture, kot sta telesno in ploskovno centrirani kubični mreži. Struktura visokoentropijske spojine kaže dvojnost: mreža je topološko urejena kot v kristalih, na mreži pa obstaja izjemno velik kemijski (substitucijski) nered kot v amorfnih snoveh, zato se visokoentropijske spojine včasih imenuje tudi "kovinsko steklo na urejeni kristalni mreži". Fizikalne lastnosti visokoentropijskih spojin so večinoma še neraziskane. V letu 2014 je raziskovalna skupina prof. Janeza Dolinškega odkrila prvo superprevodno visokoentropijsko spojino v sistemu Ta-Nb-Hf-Zr-Ti, ki preide v superprevodno stanje pri temperaturi 7,3 K in ima visoko zgornje kritično magnetno polje 8,2 T. Objavljeno v P. Koželj, et al., *Phys. Rev. Lett.*, 113 (2014), 107001. Temperaturna odvisnost električne upornosti visokoentropijske spojine Ta-Nb-Hf-Zr-Ti HEA je prikazana na sliki 1.

2. Kvantni magnetizem

Andrej Zorko in Denis Arčon sta s sodelavci odkrila prvo realizacijo fazne separacije v spinskem sistemu. Fazna separacija, ki podre translacijsko simetrijo hamiltonke sistema na lokalni skali, je nadve zanimiva, saj do nje prihaja v sicer kemijsko homogenih sistemih in je povezana z nekaterimi fundamentalnimi funkcionskimi lastnostmi materialov, kot so magnetupornost v manganitih, ogromna elektrostrrikcija v relaksorjih in morda celo visokotemperaturna superprevodnost. Avtorji so z odkritjem novega tipa fazne separacije v spojni $\alpha\text{-NaMnO}_2$ pokazali, da je konvencionalna paradigma, ko so za fazno separacijo v trdni snovi potrebne elektronske prostostne stopnje naboja, napačna. V preučevani spojni je magneto-strukturna nehomogenost na nanoskali posledica geometrijske frustracije in strukturne nestabilnosti te spojine (slika 2). Svoje odkritje so avtorji objavili v članku A. Zorko et al., "Frustration-induced nanometre-scale inhomogeneity in a triangular antiferromagnet", *Nat. Commun.*, 5 (2014), 3222.

Andrej Zorko je s sodelavci preučeval spinsko dinamiko in strukturni nered v stanju spinske tekočine kvantnega antiferomagneta, poznanega pod imenom Kapelasit. Avtorji so odkrili, da kljub prisotnosti različnih magnetnih okolic, ki izhajajo iz velike (27 %) naključne nezasedenosti mreže kagome, sistem ostane homogen in ima dobro določeno spinsko susceptibilnost pri visokih temperaturah. Po drugi strani pa so v nizkotemperaturnem koreliranem režimu spinske tekočine detektirali široko distribucijo spinsko-mrežnih NMR relaksacijskih časov in to pripisali prisotnosti lokalnih nizkoenergijskih ekscitacij. Svoje odkritje so avtorji objavili v članku E. Kermarrec et al., "Spin dynamics and disorder effects in the $S = 1/2$ kagome Heisenberg spin-liquid phase of kapellasite", *Phys. Rev. B*, 90 (2014), 205103.

Martin Klanjšek je na povabilo urednikov revije *Physics* objavil samostojen pregledni članek o kvantni kritičnosti v spinskih sistemih. Revija objavlja pregledne članke o delih, objavljenih v *Phys. Rev. Lett.* in *Phys. Rev. X*. V članku je splošno opisal zanimiv in aktualen pojav kvantne kritičnosti (slika 3), ki vodi do najzaplenejših sedaj poznanih kvantnih stanj v naravi. Da bi jih razumeli, se je vredno osrediniti na sisteme s čim manj prostostnimi stopnjami, kakršni so enodimenzionalni kvantni spinski sistemi. V članku je opisan nedavni zanimiv NMR-eksperiment na sistemu CoNb_2O_6 , ki je Isingov feromagnet v prečnem magnetnem polju. To je najenostavnnejši

kvantnometrični model več delcev, za katerega obstajajo celo analitične napovedi, ki jih je eksperiment prvič v celoti potrdil. Rezultati so postavljeni v kontekst drugih nedavnih del o kvantni kritičnosti, pri katerih je sodeloval tudi avtor članka. Članek je bil objavljen v M. Klanjšek, „A Critical Test of Quantum Criticality“, *Physics*, 7 (2014), 74.

3. Razredčeni magnetni oksidi

Andrej Zorko in Matej Pregelj sta s sodelavci odgovorila na ključno vprašanje o intrinzičnosti/ekstrinzičnosti magnetizma v Mn-dopiranem perovskitu SrTiO_3 , s široko energijsko režo. Pokazali so, da ta razredčeni magnetni oksid ostane paramagneten do najnižjih temperatur, kar je v nasprotju s prej veljavnim prepričanjem. Nadalje so z uporabo lokalnih tehnik za magnetno karakterizacijo, mionske spinske relaksacije in elektronske spinske resonančne pokazali, da dopanti delno agregirajo v skupkih z nanometrsko velikostjo. Svoja odkritja so objavili v članku A. Zorko et al., „Intrinsic paramagnetism and aggregation of manganese dopants in SrTiO_3 “, *Phys. Rev. B*, 89 (2014), 094418.

4. Nekonvencionalni molekulski superprevodniki

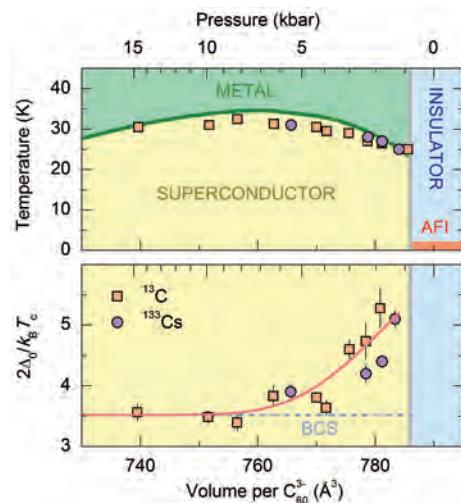
Anton Potočnik, Peter Jeglič, Denis Arčon in sodelavci iz Velike Britanije, Estonije in Japonske so študirali nekonvencionalno superprevodnost v fulerenih, dopiranih z alkalnimi kovinami in karbidi redkih zemelj. V prvi raziskavi so poročali o študiju ploskovno centriranega kubičnega Cs_3C_{60} z uporabo jedrske magnetne rezonančne (NMR) pod visokimi hidrostatskimi tlaki. Cs_3C_{60} se pod vplivom tlaka zvezno spremeni iz izolatorja v kovino. Pri majhnih tlakih so avtorji opazili anomalno veliko superprevodno režo, ki pa je ohranila simetrijo »s-wave« (slika 4). Pri višjih tlakih je Cs_3C_{60} prešel v konvencionalen BCS-superprevodnik. Ti rezultati nakazujejo pomembnost elektronskih korelacij pri sklopitev Cooperjevih parov in so bili objavljeni v članku A. Potočnik et al., „Size and symmetry of the superconducting gap in the f.c.c. Cs_3C_{60} polymorph close to the metal-Mott insulator boundary“, *Sci. Rep.*, 4 (2014), 4265.

V drugi študiji so avtorji z uporabo nizkotemperaturnega »magic-angle spinning« NMR opazovali zmrzovanje dinamičnega Jahn-Tellerjevega efekta v Motovem izolatorju Cs_3C_{60} , ki ima kristalografsko sicer kubično simetrijo, vendar ima obenem lokalni orientacijski nered molekul C_{60} . Rezultati so bili objavljeni v članku A. Potočnik et al., „Jahn-Teller orbital glass state in the expanded fcc Cs_3C_{60} fulleride“, *Chem. Sci.*, 5 (2014), 3008. V zadnjih študijah so avtorji z NMR raziskovali karbid redkih zemelj La_2C_3 , ki je pokazal anomalno vedenje, saj se je dramatično odmakal od konvencionalne superprevodnosti »s-wave«. Nekonvencionalen odziv v lokalni statični in dinamični spinski susceptibilnosti je bil obravnavan v okviru modela mešanice singletnih in tripletnih Cooperjevih parov, ki je dovoljena v primeru asimetrične sklopitev spinske in tirne vrtilne količine v sistemih brez centra inverzije. Njihova dognanja so bila objavljena v članku A. Potočnik et al., „Anomalous local spin susceptibilities in noncentrosymmetric La_2C_3 superconductor“, *Phys. Rev. B*, 90 (2014), 104507.

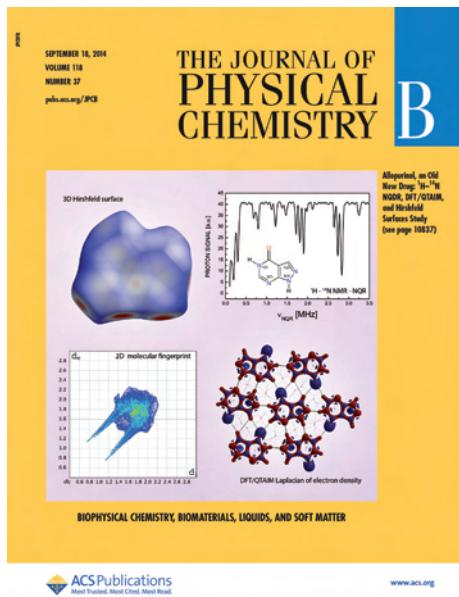
5. Kokristali

Kokristal je neionski supermolekulski kompleks, povezan z različnimi tipi medmolekulskih interakcij, med drugim z vodikovimi vezmi in van der Waalsovimi silami. Kokristale pogosto uporabljajo v kristalnem inženirstvu za doseg ustreznih makroskopskih lastnosti snovi. NQR ^{14}N je občutljivo orodje za študij kristalne strukture in medmolekulskih interakcij v vodikovo vezanih kokristalih. Sintetizirali smo kokristale 2,3,5,6-tetrametilpirazina in vrste karboksilnih kislin. Izmerili smo kompletne ^{14}N NQR-spektre v dobljenih kokristalih. SZ NQR smo pokazali, da so kokristali zares nastali, in analizirali shemo vodikovih vezi 2,3,5,6-tetrametilpirazina. Ker ima molekula 2,3,5,6-tetrametilpirazina dve akceptorski mest za vodikove vezi, lahko nastanejo kokristali tipa 1 : 1 in 1 : 2. Dokaj velike kvadrupolne sklopitevene konstante dušika v dobljenih kokristalih kažejo, da v teh sistemih ni preskoka vodika $\text{O}-\text{H} \cdots \text{N} \rightarrow \text{O}^-\cdots\text{H}-\text{N}^+$. Tenzor kvadrupolne sklopiteve v 2,3,5,6-tetrametilpirazinu smo analizirali kot vsoto prispevkov deformacije nevezavne orbitale »lone pair« in spremembe zasedenosti π -elektronske orbitale. Ugotovili smo, da sta prispevki korelirani. Objavljeno v J. Seliger, V. Žagar, *J. Phys. Chem. B*, 118 (2014), 996–1002.

Kokristale 4,4'-bipiridila in serije karboksilnih kislin smo vzgojili iz metanolne raztopine tvorcev. Z dvojno rezonanco smo izmerili kompletne ^{14}N NQR-spektre v dobljenih kokristalih. Opazili smo zelo širok razpon kvadrupolnih sklopitevenih konstant dušika, od 1,3 MHz do 4,7 MHz. Najnižja kvadrupolna sklopitevna konstanta ^{14}N , ki smo jo opazili v kokristalu z oksalno kislino, ustreza preskoku vodika $\text{O}-\text{H} \cdots \text{N} \rightarrow \text{O}^-\cdots\text{H}-\text{N}^+$. V kokristalu s 5-klorosalicilno kislino kaže NQR dušika prisotnost kratke, močne vodikove vezi $\text{N} \cdots \text{H} \cdots \text{O}$, kjer je proton približno na sredi vezi. V tej snovi smo iz temperaturne odvisnosti tenzorja kvadrupolne sklopiteve določili temperaturni potez premika protona v vodikovi vezi in spremembo zasedenosti π -elektronske orbitale na mestih obeh dušikovih atomov v molekuli 4,4'-bipiridila. Opazili smo tudi korelacijo lastnih vrednosti tenzorja kvadrupolne sklopiteve, ki je povezana z deformacijo dušikove orbitale »lone pair« in spremembo zasedenosti π -elektronske orbitale. Objavljeno v J. Seliger, V. Žagar, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 16 (2014), 18141–18147.



Slika 4: Nizkotemperaturni fazni diagram in velikost superprevodne reže v ploskovno centriranem kubičnem Cs_3C_{60} , določen iz meritev NMR v superprevodnem stanju



Slika 5: Slika iz članka J. N. Latosinska et al. je bila objavljena na naslovni revije *J. Phys. Chem. B*.

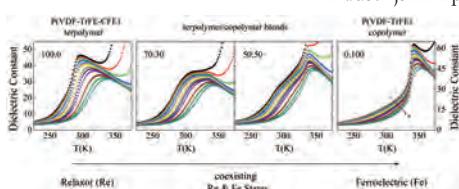
Tri brezvodne metilksantine: kofein, teofilin in teobromin, smo preučevali s kombinacijo NQR ^{14}N in kvantnokemijskimi izračuni. Z dvojno resonanco smo izmerili kompletne ^{14}N NQR-spektre v vseh treh substancah. Izračune smo napravili za monomer, skupen in trdno snov na DFT/GGA/BLYP/DPD-nivoju. Določili smo premike frekvenc, povezane s kristalnim pakiranjem in asignirali triplete frekvenc. Našli smo zvezo med biološko aktivnostjo teh snovi in velikostjo kvadrupolne skloplitvene konstante na mestih N(1) in N(7). Eksperimentalno smo pokazali, da uvedba metilne skupine v ksantinu zmanjša možnost za tvorbo močnih vodikovih vezi. Analiza lokalnega okolja dušika podaja nekatere podatke o interakciji, zahtevani za razpoznavanje in povezavo metilksantina na A1-A2A receptor. Objavljeno v J. N. Latosinska, et al., *J. Chem. Inf. Model.* 54 (2014), 2570–2584.

7. Tekoči kristali

V čistem in deloma devteriranem tekočem kristalu 5CB smo izmerili frekvenčno odvisnost hitrosti protonsko spin-mrežne relaksacije v območju 5 kHz–100 MHz. Temperatura meritve je bila 5 K pod prehodom iz nematske v izotropno fazo. Nad frekvenco 60 kHz določajo spin-mrežno relaksacijo v obeh snoveh isti mehanizmi. Pri nižjih frekvencah smo opazili dva vrha v hitrosti spin-mrežne relaksacije, ki smo ju povezali s križno relaksacijo ^1H – ^2H . Napravili smo detajlno teoretsko analizo vpliva devterija na spin-mrežno relaksacijo protonov in določili kvadrupolno spin-mrežno relaksacijsko hitrost devterija. Kvadrupolna spin-mrežna relaksacija devterija neodvisno potrebuje, da so fluktuacije nematskega direktorja dominanten mehanizem jedrske spin-mrežne relaksacije pri nizkih frekvencah. Objavljeno v A. Gradišek et al., *J. Phys. Chem. B*, 118 (2014), 5600–5607.

8. Detekcija ponarejenih zdravil z jedrsko kvadrupolno resonanco

V sodelovanju s partnerji s King's College London, francosko-nemškim raziskovalnim Institutom Saint-Louis, Univerzo v Lundu, Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana, Inštitutom za matematiko, fiziko in mehaniko, industrijskimi partnerji in končnimi uporabniki smo v okviru EU-projekta CONPHIRMER razvili prenosni senzor, ki omogoča razlikovanje med originalnimi in ponarejenimi zdravili. Senzor deluje na osnovi jedrske kvadrupolne resonance N-14 in omogoča meritve, pri katerih zdravil ni treba vzeti iz embalaže. Zdravilo je zato normalno uporabno tudi potem, ko smo preverili, ali se v zaprti škatli nahaja prav tisto zdravilo, ki je navedeno na deklaraciji. Prototip naprave je bil uspešno preizkušen na lokaciji končnega uporabnika – poštne carine na letališču v Varšavi.



Slika 6: Mešanje relaksorskega terpolimera in feroelektričnega kopolimera je rezultiralo v polimernem sistemu s soobstoječimi feroelektričnimi in relaksorskimi stanji; izdelava polimernih zmesi bi bila tako lahko modelni način prilagajanja različnih funkcionalnih lastnosti relaksorskih polimerov.

9. Relaksorski feroelektriki

Raziskave elektroaktivnih polimerov (zanje je značilen hiter odzivni čas, izjemno velika elektrostricija, velika gostota električne energije in velik elektrokalorični odziv) so se do sedaj osredinjale ali na feroelektrične polimere ali pa na sisteme, kompletno transformirane v relaksor. Šele pred kratkim smo poročali o lastnostih P(VDF-TrFE)-kopolimera, obsevanega z nizkimi dozami visokoenergijskih elektronov; z uporabo različnih eksperimentalnih metod

smo nedvoumno pokazali, da v tem sistemu soobstajajo feroelektrična in relaksorska stanja, kar je bil ključni element v razumevanju njihovih funkcionalnih lastnosti. Ker obsevanje povzroča tudi neželene stranske učinke, smo v sodelovanju z raziskovalci z ameriške univerze The Pennsylvania State razvili polimerni sistem, v katerem smo pričakovali podobno koeksistenco stanj: zmesi relaksorskega P(VDF-TrFE-CFE)-terpolimera in feroelektričnega P(VDF-TrFE)-kopolimera. Pokazali smo, da je dielektrični odziv zmesi ob majhnem deležu kopolimera popolnoma relaksorski, medtem ko v vzorcih z masnim deležem 20–50 % P(VDF-TrFE) feroelektrična in relaksorska stanja soobstajajo (slika 6). DSC-rezultati so razkrili, da terpolimer in kopolimer v zmeseh kristalizirata ločeno, poleg tega pa tudi vpliv mešanja na kristaliničnost in tališče obeh komponent. Podatki o relativni kristaliničnosti, pridobljeni iz entalpijskih sprememb ob taljenju, pa so odlično razložili variacije dielektrične konstante v razvitih zmeseh.

Objavljeno v G. Casar et al. *J. Appl. Phys.*, 115 (2014), 104101.

Tanke plasti $K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3-SrTiO_3$ (KNN-STO) z različnimi sestavami so bile pripravljene s sintezo iz raztopin. Medtem ko so strukturne raziskave potrdile formiranje perovskitne trdne raztopine v vseh razvitih plasteh, so dielektrične meritve razkrile tipični relaksorski dinamični maksimum v vzorcu z množinskim deležem STO 15 %, v katerem je bila detektirana za tanke plasti tudi velika vrednost dielektrične konstante več kot 300. Rezultati raziskav utrjanja in staranja plasti so bile primerjane z rezultati, dobljenimi v KNN-STO-keramiki v kosu, pokazali pa smo, da sta oba efekta bistveno manjša kot v relaksorski $(Pb,La)(Zr,Ti)O_3$ -keramiki, ki se uporablja v številnih aplikacijah: med cikliranjem z izmeničnim električnim poljem električna polarizacija začne padati šele po 3×10^5 ciklih, medtem ko med študijem staranja nismo opazili nobene spremembe v vrednosti dielektrične konstante, niti po 10^6 s. Objavljeno v A. Eršte et al. *J. Adv. Dielectr.*, 4 (2014), 1450012.

10. Tekočekristalni elastomeri

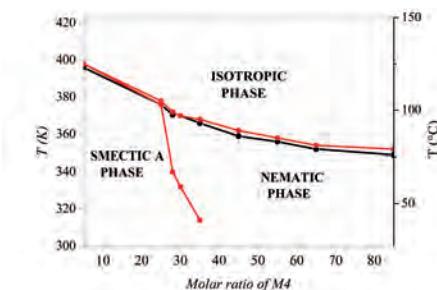
Razvita je bila nova serija kompozitnih tekočekristalnih elastomerov, ki vsebujejo tako nematogene kot smektogene molekule. S spremenjanjem razmerja obeh komponent je mogoče spremeniti širino temperaturnega intervala nematske faze, ki je vrinjena med visokotemperaturno izotropno in nizkotemperaturno smektično A-fazo (slika 7). S kalometrijo in analizo sipanja rentgenskih žarkov je bil določen fazni diagram temperatura – koncentracija, enak diagram pa so pokazale tudi meritve z mehanskim natezanjem vzorca. Te kažejo tudi na mogočo ponovno vzpostavitev nematske faze iz smektičnega stanja pri visokih obremenitvah. Pri nizkih temperaturah je bilo v sistemih blizu karakteristične koncentracije, pri kateri izgine nematska faza, opaženo vedenje, ki spominja na mehko elastičnost. Objavljeno v V. Domenici et al. *RSC Advances*, 4 (2014), 44056–44064.

11. Nanomateriali

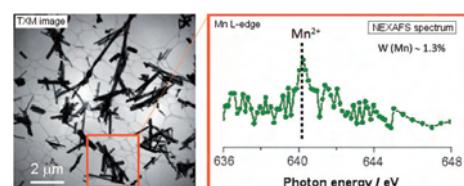
Z in situ sinteznim načinom smo sintetizirali natrij-titanatne nanopasove, dopirane z Mn^{2+} ($Mn@NaTiNP$), in jih nato uporabili kot izhodni material za pripravo TiO_2 -nanopasov, dopiranih z Mn^{2+} . Meritve fine strukture rentgenskih Mn L-absorpcijskih robov (ang. NEXAFS) na $Mn@NaTiNP$ so pokazale, da močno alkalno okolje pri sintezi ni vplivalo na oksidacijsko stanje mangana. Meritve z elektronsko paramagnentno resonanco (ang. EPR) so pokazale, da atomi Mn^{2+} zasedajo oktaedrična koordinacijska mesta in da so homogeno dispergirani v titanatni matriki. V naslednjih dveh korakih, ionski izmenjavi in kalciniranju med 400 in 700 °C smo $Mn@NaTiNP$ pretvorili v TiO_2 NP, dopiran z Mn^{2+} . Analiza vsebnosti mangana z rentgensko fotoelektronsko spektroskopijo (ang. XPS) in analiza Mn in Ti $L_{2,3}$ -robov s spektroskopijo izgube elektronov (ang. EELS) vzorcev, kalciniranih med 400 °C in 700 °C, sta pokazali, da pri višjih temperaturah kalciniranja manganovi atomi difundirajo proti površini NP. Sočasno s transformacijo anataza v rutil, le-ta se je začela pri okoli 580 °C, je potekala tudi oksidacija mangana do Mn^{3+} in Mn^{4+} . Z EPR in EELS karakterizacijskima tehnikama smo pokazali, da so atomi mangana, ki so difundirali na površino nanopasov, na površini tvorili nanometrske skupke MnO_x (slika 8). Opazili smo, da je prisotnost Mn^{2+} bistveno znižala temperaturo faznega prehoda iz anataza v rutil za ≈ 120 °C. Objavljeno v P. Umek et al., *J. Phys. Chem. C, Nanomaterials and interfaces*, 118 (2014), 21250.

12. Študij nanostrukturnih snovi ter snovi z velikim elektrokaloričnim pojavom

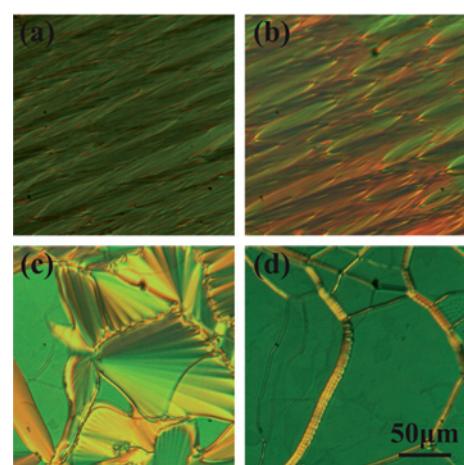
Z neposrednimi meritvami in preprostim Kittlovim modelom smo dokazali, da je negativni elektrokalorični odziv v antiferoelektričnih normalno vedenje. Izračunali smo fazni diagram $E - T$ za antiferoelektrične in elektrokalorične odzive kot funkcijo polja in temperature. S kalorimetričnimi in optičnimi meritvami smo pokazali, da je mogoče stabilizirati TGB_A -fazo (slika 9), ki je analog Abrikosovim mrežnim vorteksnim stanjem v superprevodnikih, z dodajanjem funkcionaliziranih nanodelcev močno kiralmemu tekočemu kristalu. Dela so bila objavljena v 6



Slika 7: Fazni diagram kompozitnega monodomenskega tekočekristalnega elastomera



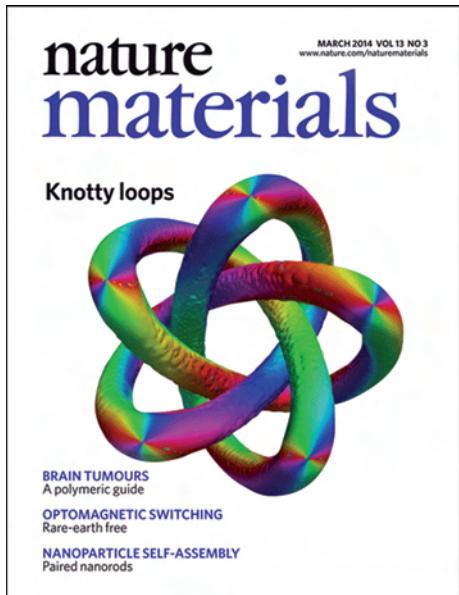
Slika 8: TXM-posnetek (levo) in NEXAFS-spekter Mn L-roba (desno) TiO_2 -nanopasov, dopiranih z Mn^{2+} . Spekter je bil zajet na področju, označenem z rdečim kvadratom na TXM-sliki.



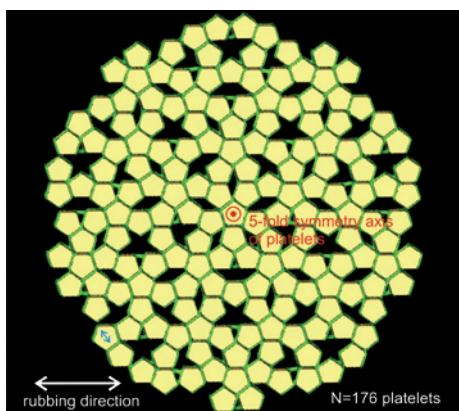
Slika 9: Tekstura stabilizirane TGB_A -faze z uporabo nanodelcev (b). Druga faza je smektična A (a), tekoča vorteksna faza (c) in nematska faza (d).

člankih v mednarodnih znanstvenih revijah in enem poglavju v knjigi, ki jo je izdala založba Springer. Pred kratkim objavljena dela pri elektrokalorikih in modrih ter TGB-fazah so v 2014 zbrala več kot 100 čistih citatov. Objavljeno v R. Pirc et al., *Europhysics Letters*, 107 (2014), 17002, R. Pirc et al., *Phys. Rev. B*, 89 (2014), 184110, Trček et al. *Phys. Rev. E*, 90 (2014), 1–8.

Raziskovali smo topologijo in fotoniko tekočekristalnih koloidov in disperzij, študirali smo molekulske motorje. Raziskovali smo tribološke lastnosti in varnost nanomaterialov, strukturo snovi smo raziskovali na nivoju atomov, postavili smo novo raziskovalno infrastrukturo za hladne atome.



Slika 10: Koloidni delci v obliki vozla z degenerirano planarno površinsko ureditvijo nematskega polja. Barve ponazarjajo lokalno usmeritev nematskega direktorja. Lepo so vidni površinski defekti – boojumi. Naslovica iz članka A. Martinez, M. Ravnik, B. Lucero, R. Visvanathan, S. Žumer, and I. I. Smalyukh, *Mutually tangled colloidal knots and induced defect loops in nematic fields*, *Nature Mater.*, 13 (2014), 258–263.



Slika 11: Koloidna kvazikristalna pokritost (Penrose), ki jo tvori 176 pentagonalnih delcev v tanki plasti nematskega tekočega kristala (J. Dontabhaktuni, M. Ravnik and S. Žumer, *Quasicrystalline tilings with nematic colloidal platelets*, *PNAS*, 111 (2014), 2464).

II. Programska skupina "Fizika mehkih snovi, površin in nanostruktur"

Delo programske skupine je usmerjeno v raziskave novih kompleksnih sistemov mehke snovi in površin s posebnimi funkcionalnimi lastnostmi. Med njimi so tekočekristalni elastomeri in dendrimeri kot multifunkcionalni materiali, nematski koloidi, molekulski motorji, fotonski kristali iz mehke

snovi in umetno sintetizirane ali spontano samoorganizirane mikro- in nanostrukture. Cilj programa je razumeti strukturne in dinamične lastnosti teh sistemov, njihove interakcije, delovanje na molekulske nivoje, procese samoorganiziranja ter preučiti možnosti uporabe. Raziskovalni program združuje eksperimentalne in teoretske raziskave, podprtne z modeliranjem in simulacijami. Temeljno izhodišče raziskav je, da je mogoče kompleksne in samoorganizacijske procese spoznavati in razumeti z raziskavami meddelčnih interakcij v preprostih fizikalnih sistemih, ki so realni ali modelni.

1. Spletjeni koloidni vozli in nematske disklinacijske zanke

Mikrometrski delci v nematskem tekočem kristalu inducirajo distorzijo ureditve s topološkimi defekti, ki vodijo do kompleksnih efektivnih sil med delci in posledično tudi do samogradnje zapletenih koloidnih struktur. V sodelovanju s skupino Ivana Smalyukha z University of Colorado at Boulder smo teorijsko in eksperimentalno pokazali, kakšne strukture lahko stabilizirajo koloidni delci v obliki vozlov (Martinez et al., *Nature Materials*, 2014). Trifotonsko vzbujena fluorescenčna polarizacijska mikroskopija je omogočila identifikacijo nematskih struktur, ki so jih inducirali mikrometrski zavozlani delci. Eksperimenti in računalniške simulacije so odvisno od podrobnosti površinske sklopitve pokazali obstoj vrste topološko različnih struktur. Pri delcih, ki vsiljujejo degenerirano planarno površinsko urejanje, smo pokazali, da je koloidni vozol spletjen z dvema disklinacijskima vozlooma z enako topologijo. Pričakujemo, da taki delci omogočajo samourejanje novih superstruktur.

2. Kvazikristalna pokritost s pentagonalnimi koloidnimi delci v nematiku

Disperzija facetiranih koloidnih delcev odpira nove možnosti za koloidno urejanje v tekočih kristalih. V sodelovanju z našo bivšo podoktorsko raziskovalko dr. Dontabhaktuni smo pokazali, kako v takem sistemu sile, ki jih efektivno posredujejo topološki defekti, lahko vodijo v kvazikristalno urejanje (Dontabhaktuni et al., *PNAS*, 2014). V okviru Landau-de Gennesovega načina smo pokazali, da površinski defekti v nematiku omogočajo zlaganje pentagonalnih delcev rob na rob, kar nasprotno od zlaganja v izotropni tekočini omogoča stabilizacijo kvazikristalnih struktur. Napovedujemo tudi možnost hierarhičnega zlaganja, kjer pentagon zamenja šest ustrezno manjših pentagonalnih delcev. Tak sistem odpira možnost za tvorbo zanimivih metamaterialov.

3. Prostostoječi disklinacijski vozli v ograjenem kiralnem nematiku

Zavozlana polja postajajo zanimiva tema v okviru različnih področij fizike, kjer topologija igra pomembno vlogo. Nedavna uspešna kontrolirana tvorba zavozlanih disklinacij v nematskih disperzijah, kjer koloidni delci stabilizirajo defekte, je sprožila vprašanje stabilnih prostostoječih disklinacijskih zank. Uspelo nam je pokazati, da konfinacija kiralnega nematskega tekočega kristala v kapljico z normalnim sidranjem mezogenih molekul na njeni notranji površini omogoča obstoj metastabilnih zavozlanih disklinacijskih zank (Seč, Čopar in Žumer, *Nature Comms.*, 2014). Stabilizacija temelji na tekmovanju deformacij, ki izvirajo iz geometrijske frustracije in lastne kiralnosti. Naš način, osnovan na minimizaciji proste energije in topološki teoriji (Čopar, *Phys. Rep.*, 2014 in Beller et al., *Phys. Rev. X*, 2014), je omogočil simulacijo cele vrste kompleksnih struktur, ki jih karakterizirajo: vrsta vozla, dolžina disklinacije in samospletno število. Kapljice z vozli, ki jih lahko optično kontroliramo, bi lahko bile zanimive za fotoniko.

4. Koloidni delci, oblečeni v kiralne nematske solitone

Metastabilne tekoče kristalne konfiguracije defektov, koloidnih delcev in elastičnih deformacij v obliki topoloških solitonov odpirajo možnosti za tvorbo fotonskih kristalov in metamaterialov za morebitne nove optične aplikacije. Lokalna modifikacija direktorskega polja inducirana optično ali preko koloidnih delcev v kiralnih nematicih, ki so zaprti v homeotropno celico, vodi v vrsto metastabilnih kiralnih solitonov. V sodelovanju z eksperimentalno skupino Ivana Smalyukha z University of Colorado at Boulder smo študirali solitonske strukture, ki obdajajo sferične koloidne delce, ko le-ti na površini vsiljuje degenerirano planarno orientacijo direktorja. Poleg formiranja struktur smo pokazali, kako lahko optično induciramo preklope med metastabilnimi strukturami. (Porenta et al., *Scientific Rep.*, 2014). Posebna pozornost je bila namenjena topološkim aspektom torona in hopfiona. Topološki način in simulacija nematske urejenosti na osnovi Q-tenzorja je omogočila uspešno razlaganje eksperimentalnih rezultatov.

5. Nematski koloidi in fotonika

Nadaljevali smo raziskave nematskih koloidov za aplikacijo v fotoniki s študijo polimerizacije koloidnih kristalov, sestavljenih z lasersko pinceto v nematskem tekočem kristalu. Po polimerizaciji koloidni kristali ohranijo strukturo (slika 14), prav tako ostanejo stabilni pri visokih temperaturah. Po odstranitvi polimera so SEM-raziskave (slika 14 b-e) pokazale ostanke polimerne mreže, pritrjene na koloidne delce. Fotostabilizacija koloidnih struktur v nematu kaže tehnološko izjemno robustno pot h gradnji superstruktur za fotonske aplikacije. Objavljeno v Mirri et al., Stabilisation of 2D colloidal assemblies by polymerisation of liquid crystalline matrices for photonic applications, *Soft Matter*, 10 (2014), 5797. Ideje in koncepti nove raziskovalne smeri fotonike na osnovi mehke snovi je bila predstavljena v vabjenem prispevku v reviji *Liquid Crystals* (I. Muševič, Integrated and topological liquid crystal photonics, *Liquid Crystals*, 41 (2014), 418).

6. Interakcija med nanodelci in topološkimi defekti

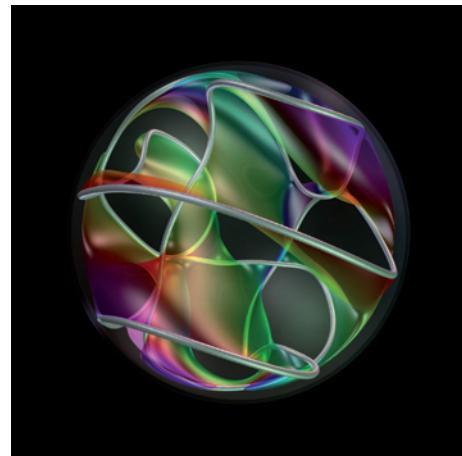
Preučevali smo nanodelčno vodenje stabilizacijo smektično A zvitozrnate mejne faze (slika 15). Z visoko ločljivo ac-kalorimetrijo in optično mikroskopijo smo demonstrirali, da lahko površinsko funkcionalizirani okrogli CdSSe-nanodelci inducirajo zvitozrnatno mejo fazo v mešanici kiralnih tekočih kristalov in nanodelcev. Slednji lahko učinkovito stabilizirajo enodimensionalno mrežo zvitih dislokacij med temperaturnima intervaloma stabilnosti holesterične in smektične A-faze. Razvili smo model, ki pojasnjuje opaženo vedenje. Pokazali smo, da pri stabilizaciji defektne mreže igrata pomembno vlogo (poleg že znanega mehanizma "nanodelčne zamenjave defektnega jedra") tudi sedlasto-pahljačasta elastičnost (M. Trček et al., *Phys. Rev. E*, 90 (2014), 032501).

7. Kombinirano nanodelčno in UV-obsevano vodenje nematični strukturni prehodi

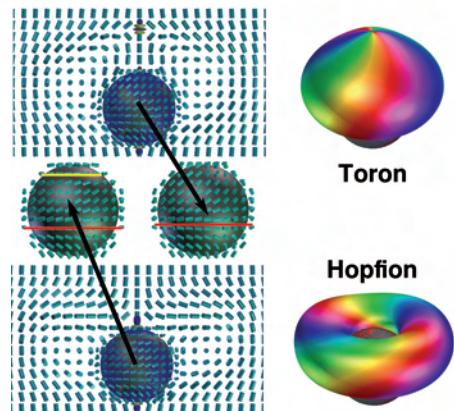
Eksperimentalno in teoretično smo preučevali bipolarno-radialne strukturne prehode v nematično tekočekristalnih kapljicah, dispergiranih v vodi v izključujoči ali vzajemni prisotnosti fosfolipidnih molekul in UV-obsevanja (slika 16). Pokazali smo, da lahko po kritičnem času t_c UV-obsevanje povzroči strukturni prehod v radialno strukturo zaradi trans-cis izomerizacije. Med drugim smo spoznali, da lahko kritični čas t_c občutljivo kontroliramo s koncentracijo fosfolipidov. Demonstrirani dokaz principa delovanja bi lahko uporabili kot občutljiv detektor za merjenje koncentracije določenih nanodelcev, kjer vrednost t_c zrcali njihovo koncentracijo (V. Dubtsov et al., *Appl. Phys. Lett.*, 105 (2014), 151606).

8. Molekulski motorji

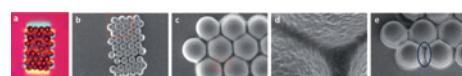
Razvili smo mehano-kemijski model za hojo citoplazemskega dineina. Z elastomehanično obravnavo poenostavljenega modelskega objekta, ki obsega glavne značilnosti kompleksne molekule, smo pokazali, da dinein lahko sinhronizira cikla hidrolize molekule ATP na svojih dveh glavah. Sinhronizacija omogoča procesivno koordinirano hojo z največjim izkoristkom. Na stopnjo sinhronizacije vpliva moč sklopitve, ki glavi poveže v dimer. S šibkejšo sklopitvijo se zmanjša sinhronizacija med glavama, zaradi česar postane hoja nekoordinirana, koraki pa različnih dolžin (slika 17). V tem režimu motor lahko hrani procesivnost, vendar na račun zmanjšane hitrosti. Opisana režima delovanja citoplazemska dineina najdemo tudi v naravi:



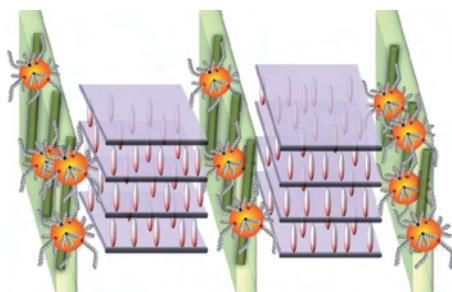
Slika 12: Kapljica kiralnega nematskega tekočega kristala, kjer normalno sidranje molekul stabilizira disklinacijsko zanko s trilistnim vozлом. Poleg disklinacije je prikazana tudi površina Pontryagin-Thoma, kjer so direktorji v ravnini x - y pravokotni na vertikalno os. Barve pomenijo smer lokalnega direktorja v tej ravnini (D. Seč, S. Čopar and S. Žumer, Topological zoo of free-standing knots in confined chiral nematic fluids, *Nature Comms.*, 5 (2014), 3057).



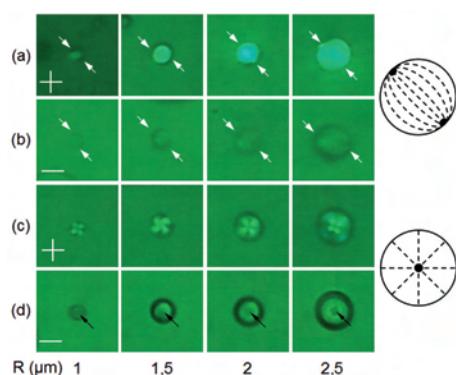
Slika 13: Z nematskimi solitonimi obdanimi koloidnimi delci v tanki plasti odvitega kiralnega nematičnega polja torona in hopfiona v primeru degenerirane planarne površinske ureditve direktorja so prikazani s cilindričnimi simboli in površinami Pontryagin-Thoma (T. Porenta, S. Čopar, P. J. Ackerman, M. B. Pandey, M. C. M. Varney, I. I. Smalyukh and S. Žumer, Topological switching and orbiting dynamics of colloidal spheres dressed with chiral nematic solitons, *Scientific Rep.*, 4 (2014), 7337).



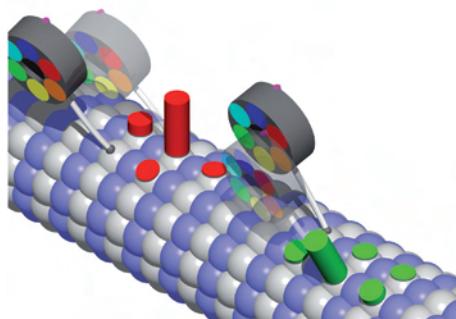
Slika 14: (a) Mikroskopski posnetek koloidnega kristala iz steklenih mikrokroglic 5 μm , obdanih z nematskim tekočim kristalom, ki ga je mogoče fotopolimerizirati. (b-d) SEM-posnetki istega koloidnega kristala po odstranitvi polimerne mreže. (e) SEM-slika področja med koloidnimi delci pod kotom 12°. Modra elipsa označuje predel, kjer pričakujemo topološki defekt.



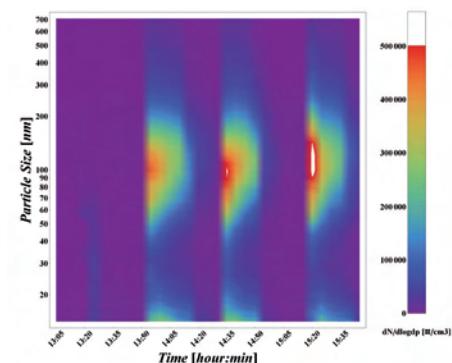
Slika 15: Shematska ilustracija nanodelcev, ki so ujeti v jedra zvitih dislokacij



Slika 16: Mikroskopske slike kapljic tekočih kristalov pri odsotnosti fosfolipidnih molekul in UV-obsevanja (a, b), ob prisotnosti fosfolipidov (c, d) in po enominutnem UV-obsevanju v odsotnosti fosfolipidov (e, f)



Slika 17: Modelska molekula citoplazemskega dineina pri koraku z levo oziračoma desno glavo



Slika 18: Onesnaženje z nanodelci, ki jo povzroča kresnička (igraca).

koordinirano hojo pri dineinih sesalcev, nekoordinirano pa pri dineinih nižjih evkariontov. Pokazali smo tudi, da je največja sila, ki jo obremenjeni motor še lahko premaga, v veliki meri odvisna od njegove procesivnosti (A. Šarlah in A. Vilfan, *Biophysical Journal*, 2014).

Neprocesivni molekulski motorji, kot je mišični miozin, lahko vzdržujejo usmerjeno gibanje le, kadar so sklopljeni v večje skupine. Njihova kolektivna hitrost kot funkcija sile je bila predmet mnogih predhodnih študij, manj pa je znanega o njeni odvisnosti od koncentracije goriva ATP. Pokazali smo, da model z več stanji privede do netrivialnih odvisnosti, ki lahko razkrijejo sekvenco konformacijskih sprememb v delovnem ciklu motorja. Model tudi napove možnost obrata hitrosti v odvisnosti od koncentracije ATP (A. Vilfan, *Interface focus*, 2014). Poleg tega smo prispevali k diskusiji o izvoru usmerjenega gibanja pri motorju miozinu V (A. Vilfan, *PNAS*, 2014).

9. Nanomateriali kot maziva

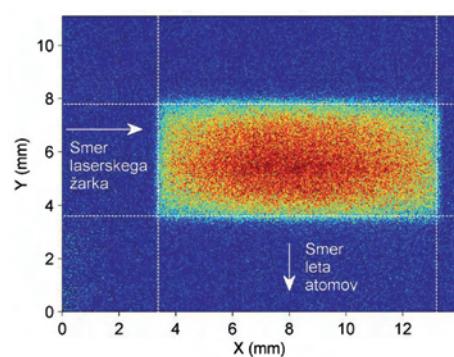
V članku "The formation of tribofilms of MoS₂ nanotubes on steel and DLC-coated surfaces", M. Kalin et al. *Tribology Letters*, 55 (2014), 381–391 smo poročali, da dodatek nanocevk MoS₂ v olju izrazito zmanjša koeficient trenja na jeklenih (do 65 %) in diamantu podobnih (DLC) (do 40 %) površinah, še posebno v načinu mejnega mazanja. Nanocevke MoS₂ tvorijo v kontaktih tanko plast, ki pokrije 40 % površine jeklenih kontaktov in 20 % površine DLC-kontaktov, kar razloži razliko v učinkovitosti mazanja, čeprav so kemijske in funkcionalne lastnosti triboplasti na osnovi nanocevk MoS₂ na obeh površinah praktično enake.

10. Nanovarnost

V članku "Sparklers as a nanohazard: size distribution measurements of the nanoparticles released from sparklers", M. Remškar, et al. doi: 10.1007/s11869-014-0281-8 (2014), smo poročali o visokih številskih koncentracijah nanodelcev, ki se sproščajo v zaprt prostor pri prasketanju pirotehničnih iskr. Iskrice, ki vsebujejo Ba(NO₃)₂, elementarni Fe in elementarni Al, zgorijo v BaAl₂O₄, BaAl₂O₄ in BaFe₂O₄ ter sprostijo v ozračje nanodelce, ki vsebujejo Ba, Fe, Al, Na, K, C in O. Več kot 10 % kovin se iz iskrice sprosti v okoliški zrak. Prasketanje ene same iskrice povzroči povečanje onesnaženosti zraka z nanodelci najmanj 150-krat, to je do 350 000 nanodelcev na kubični centimeter zraka. Večina teh delcev je manjših od 100 nm, velik delež le-teh pa je manjši od 20 nm v premeru (slika 18). V sodelovanju z Uradom za kemikalije Republike Slovenije smo postavili spletno stran Nanoportal <http://www.uk.gov.si/>, M. Remškar, U. Lavrenčič Štangar, D. Drobne, M. Pavlin, ki je kontaktna točka za uporabnike, ki jih zanimata nanotehnologija in nanovarnost. Poleg osnovnih informacij o posebnih lastnostih nanomaterialov in o metodah za vzorčenje smo pripravili seznam raziskovalcev, ki so specializirani za posamezne nanomateriale za prenos znanja. Z detektorjem za nanodelce smo izvedli več vzorčenj onesnaženosti zraka z nanodelci v industrijskih obratih in na javnih mestih.

11. Ultrahladni atomi

Opravljeni so bili prvi eksperimenti detekcije in karakterizacije curka atomov Cs v ultravisokovakuumski aparaturi za hladne atome. Z uporabo močnega diodnega laserja, zaklenjenega z modulacijsko prenosno spektroskopijo na izbrani atomski prehod Cs, smo opazovali fluorescenco atomskega žarka v glavni eksperimentalni komori (slika 19). Pripravljajo se magnetna polja, ki so potrebna za ustavljanje in lovljenje velikega števila teh atomov.



Slika 19: Fluorescencija curka atomov Cs v glavni komori UVV-aparature za hladne atome

III. Programska skupina „Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov“

Programska skupina „Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov“ raziskuje procese in strukture različnih bioloških kompleksnih sistemov od modelnih sistemov do struktur v živih celicah, tkivih in manjših živalih, vključno z vplivom različnih bioaktivnih snovi, kot so toksini, zdravila itd., kot tudi različnih materialov od nanomaterialov do medicinskih materialov, na te sisteme. Poglablja se v raziskovanje strukturiranosti membranskih struktur, membranskih domen, membranskih proteinov, glikosaharidnih skupkov, molekulskih gelov, ipd., njihove medsebojne interakcije, kot tudi v interakcijo teh celičnih struktur z novimi materiali, ki vstopajo v njihovo naravno okolje. Z novimi spektroskopskimi in mikrospektroskopskimi tehnikami prispevamo k razumevanju organizacije teh supermolekulskih sistemov, zapletenih celičnih in tkivnih odzivov ter odpiramo nove možnosti za načrtovanje medicinskih materialov, predvsem za regeneracijo tkiv, ki je med starajočim se prebivalstvom razvitega sveta med najbolj perečimi problemi. Poleg tega usmerjamo raziskave na področja optimizacije metod zdravljenja tumorjev, magnetnoresonančnega slikanja in matematičnega modeliranja trombolize, uporabe visoko-ločljivega slikanja z magnetno resonanco za študij materialov. S to metodo lahko učinkovito preučujemo različne probleme na področju gozdarstva, lesarstva in varne hrane. Veliko si obetamo tudi od razvoja novih metod merjenja difuzije v poroznih materialih, s katerimi bomo lahko veliko izvedeli tudi o mikroskopski zgradbi poroznih snovi.

Med najbolj vročimi področji biofizike je zagotovo študij interakcije novih materialov in celic, še posebej s stališča bioaktivnosti ter biokompatibilnosti, ki jih študiramo z novimi mikrospektroskopijami. Osrednje vprašanje našega dela je bilo, ali nanodelci in nanovlakna vstopajo v membrane. Vstop v/skozi membrano smo dokazali s FMS-FRET-eksperimenti na modelnih membranah. Po drugi strani pa na interakcijo nanodelcev z biološkimi sistemi vplivajo tudi lastnosti nanodelcev, kot je na primer velikost nanodelcev in njihove površinske lastnosti. Zato poleg novih eksperimentalnih metod razvijamo tudi metode izdelave nanodelcev poljubnih velikosti in površinskih lastnosti.

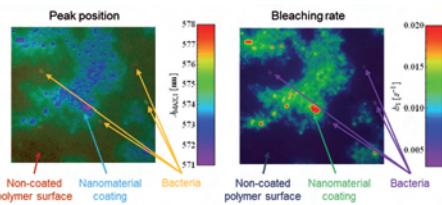
Pomemben napredek pri razvoju eksperimentalnih metod za preučevanje interakcij nanodelcev z biološkimi sistemi je meritev konformacijske entropije spinskih označevalcev v lipidnih membranah. Konformacijska entropija se sicer že dolgo uporablja za teoretično opredelitev dinamike proteinov, DNK in drugih polimerov, vendar je njen eksperimentalno določitev doslej oviralo korelirano molekulsko gibanje. V delu, ki smo ga objavili v reviji *J. Phys. Chem. Lett.*, 5 (2014), 3593, smo pokazali, da je mogoče korelirano molekulsko gibanje oceniti neposredno iz temperaturne odvisnosti lokalne konformacijske entropije, kar lahko nato uporabimo za določitev pravilne konformacijske entropije celotne molekule. Ta metoda je uporabna pri več eksperimentalnih tehnikah in zato daje dodaten vpogled v fizikalne lastnosti različnih biomolekul.

S fluorescenčno mikrospektroskopijo, ki nam omogoča zajem fluorescenčnih spektrov iz mikroskopskih volumenskih elementov vzorca in s tem spremeljanje fizikalnih lastnosti okolice fluorescenčnih prob na molekulski skali, smo v raziskavah interakcij modelnih bioloških membran z nanomateriali s slikanjem resonančnega prenosa energije med barvili na nanodelcih in v membrani ugotavljali hitrost in mehanizem prehoda titanatnih nanocevk v velikanske liposome. Isto metodo smo uporabili tudi pri študiju interakcije celic z makrostrukturiranimi polimernimi nosilci kot potencialnimi tkivno tehničnimi materiali, s katero smo merili morfološke lastnosti le-teh, in rast ter morfologijo celic. Slednje rezultate smo primerjali in korelirali z molekulskimi ter makroskopskimi lastnostmi nosilcev, in sicer preko analize molekulske dinamike polimerov (EPR) in reologije. To študijo smo objavili v *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 16 (2014), 15980. S sistemom optične pincete za optično mikromanipulacijo smo nadalje opazovali dinamiko in jakost oprijemanja celic na omenjene tkivno tehnične materiale (delo v objavi). Fluorescenčno mikrospektroskopijo pa smo uporabili tudi za predstavitev delovanja protimikrobne tehnologije NANO4AB in identifikacije bakterij ter nanomaterialov z optičnim »setupom«, kjer lahko razlikujemo nanomaterial in bakterije, čeprav so ti objekti za svetlobno mikroskopijo na meji ločljivosti ali pod njo (slika 20).

Ker imajo lastnosti nanodelcev pomembno vlogo pri interakciji z biološkimi sistemi, smo v sodelovanju z laboratorijem nobelovega nagrajenca Oliverja Smithiesa z Univerze v Severni Karolini razvili dve metodi sinteze zlatih nanodelcev kontroliranih velikosti v območju od 3 nm do 30 nm s poljubno funkcionalizirano površino. To delo smo objavili kot dopisni avtorji v reviji *Langmuir*. Na podlagi tega dela smo bili povabljeni, da pripravimo prispevek za revijo *The Journal of Visualized Experiments (JoVE)*.

Naši neobjavljeni rezultati nakazujejo, da je mogoč nastanek lipidne korone, pri čemer se nanodelec obda z lipidno membrano. Predpostavljamo, da bi takšni z lipidni oviti nanodelci lahko bili podobni lipidnim vesiklom, ki izvirajo iz trombocitov oziroma "mikrodelcev". Pomembna značilnost mikrodelcev je, da na njih poteka ključna reakcija pri strjevanju krvi, aktivacija faktorja Xa. Mikrodelci so membranski vesikli v krvi, ki izvirajo iz aktiviranih

Pokazali smo, da je mogoče korelirano molekulsko gibanje oceniti neposredno iz temperaturne odvisnosti lokalne konformacijske entropije, kar lahko nato uporabimo za določitev pravilne konformacijske entropije celotne molekule. Razvili smo metodo MR-slikanja, ki omogoča slikanje električnega polja med elektroporacijo in vivo. Podatki o električnem polju so bistvenega pomena za spremeljanje zdravljenja z elektroporacijo.



Slika 20: Uporaba fluorescenčne mikrospektroskopije za predstavitev delovanja protimikrobnih tehnologij NANO4AB in identifikacije bakterij ter nanomaterialov z optičnim »setupom«. Tako na levi sliki, kjer barve kodirajo vrh emisijskega spektra, kot na desni sliki, kjer barve kodirajo hitrost fotodegradacije fluoroforov, se lepo razlikujejo nanomaterial in bakaterije, čeprav so vsi ti objekti za svetlobno mikroskopijo na meji ločljivosti ali pod njo.

trombocitov ali drugih celic in vsebujejo fosfolipide iz membran, od koder izvirajo. Mikrodelci so normalno prisotni v človeški krvi, njihova koncentracija pa se poveča pri pacientih s težavami, povezanimi s strjevanjem krvi. Zato smo preučevali delovanje encima faktorja Xa in smo pokazali, da je regulacija aktivnosti faktorja Xa kritično odvisna od koncentracije kalcija v plazmi in da je ta proces verjetno fiziološko pomemben v začetni fazi strjevanja krvi, ko se aktivira tudi vnetni odziv telesa. To delo smo v sodelovanju z raziskovalci Univerze v Severni Karolini objavili v reviji *Biochemical Journal* s faktorjem vpliva 4,7 (*Biochem. J.*, 462 (2014), 591–601). Pokazali pa smo tudi, da podoben proces poteka na aktiviranih trombocitih, kar dodatno potrjuje fiziološko vlogo delovanja faktorja Xa na lipidnih membranah (sprejeto v objavo v *Biochemical Journal*).

Objavili smo programski paket za analizo večdimensionalne mestno specifične difuzije (*J. Chem. Phys.*, 140 (2014), 084109; github.com/lbf-ijs/DiffusiveDynamics). Orodje je splošno uporabno za širok krog znanstvenikov, saj lahko obdela eksperimentalne rezultate (npr. difuzije v membrani) ali pa rezultate simulacij molekulske dinamike (MD). Metoda nam omogoča, da lahko časovni doseg molekulske dinamike, tipično nekaj 100 ns, za na najbolj zanimiv podprostор sistema (v eni ali dveh dimenzijah) raztegnemo na nekaj 100 μs. Metoda za določitev difuzije najučinkoviteje deluje z MD-simulacijami, ki imajo izboljšano vzorčenje (ABF

MD in metadinamika). Tako smo preučili vedenje spinsko označenih α -vijačnic v membrani. Na osnovi rezultatov smo postavili **difuzijski model vpliva lipidov** na stransko verigo spinskega označevalca, kar smo izkoristili za izboljšanje metode določevanja strukture proteinov na osnovi merjenih in izračunanih konformacijskih prostorov (ang. CSM – conformational space modelling). Pravilnost metode smo preverili na eksperimentalne sisteme z znamo strukturo. Izmerili smo spektre EPR spinsko označenih mutantov N-končnega dela antimikrobnega peptida β -defenzina v micelah SDS in v vodi. Z izboljšano metodo CSM in analizo spektrov EPR, torej s primerjavo merjenih in izračunanih konformacijskih prostorov, smo potrdili že znano strukturo peptida in postavili izboljšan model vstavitve peptida v membrano. Z uporabo difuzijskega vpliva lipidov smo lahko ocenili lokalno difuzijo spinsko označenih položajev v primarni strukturi micel SDS.

Na področju **načrtovanja in sinteze označevalcev** (nitroksidnih, fluoroformnih in kombiniranih v isti molekuli) smo se v letu 2014 usmerili v sintezo okoljsko občutljivih fluoroforov (predvsem na polarnost in hidracijo). Sintetizirali smo manjšo serijo fluoroforov na osnovi 7-dietilaminokumarina, pri čemer smo z racionalnim načrtovanjem pri sintetiziranih fluoroforih dosegli batokromni premik tako ekscitacijskega kakor tudi emisijskega spektra. Pri sintetiziranih fluoroforih smo izmerili fluorescenčne spektre v različnih topilih, pri čemer ti izkazujejo od zelo velike pa do zmerne občutljivosti za polarnost okolice ter poleg tega še visoko fotostabilnost. Omenjene izsledke smo tudi objavili (*Tetrahedron Letters*, 55 (2014), 6044). Na osnovi teh okoljsko občutljivih fluoroforov načrtujemo nove membranske sonde z namenom preučevanja razlik v polarnosti v membrani ter s tem povezanih procesov. Nadaljevali smo sintezo in vrednotenje pH občutljivih fluorescentnih označevalcev rodaminskega tipa za zaznavanje pH-sprememb v okolju, natančneje za preučevanje celičnih organelov z nižjimi pH-vrednostmi.

Predklinične in študije 1. faze so pokazale, da je plazmin neposredno deluječe trombolitično sredstvo z ugodnim varnostnim profilom pri intraarterijski dostavi. Vendar pa je **trombolitična učinkovitost plazmina** v primerjavi z rt-PA še neraziskana. Izvedli smo študijo, v kateri smo preučevali v modelnem sistemu razlike med trombolizo strdkov, izpostavljenih ekvimolarni koncentraciji plazmina in rt-PA po delni rekanalizaciji. Modelne krvne strdke smo pripravili v steklenih komorah, ki so omogočale neposredno opazovanje z dinamično optično mikroskopijo. Inkubaciji strdkov s plazminom ali rt-PA, ki je omogočala začetno biokemijsko razgradnjo strdkov, je sledilo „izpiranje“ strdkov s tangencialno usmerjenim tokom plazme brez dodanega trombolitičnega sredstva. Tako smo posneli tok krvi po delni rekanalizaciji strdka. S posnetih slik smo analizirali neraztopljen del strdka kot funkcijo časa. Z obema trombolitičnima sredstvoma smo zaznali hitro zmanjšanje relativne površine strdka v prvih 30 min po začetku perfuzije zaradi „izpiranja“ degradiranih fragmentov strdka. V naslednjih minutah se je strdek raztopljal linearno s časom: po inkubaciji s plazminom se velikost strdka ni več bistveno spremenila, medtem ko se je po inkubaciji z rt-PA velikost strdka zvezno zmanjševala s časom. Strmini regresijskih premic sta se značilno razlikovali za obe trombolitični sredstvi. Trombolitično delovanje plazmina je bilo hitro prekinjeno ob stiku s tekočo krvno plazmo, medtem ko je bilo trombolitično delovanje rt-PA podaljšano. Rezultate te raziskave smo objavili v reviji *Thrombosis Research*.

Slikanje z magnetno resonanco omogoča tudi spremljanje porazdelitve gostote električnega toka v prevodnih vzorcih, s slikami toka pri več različnih oblikah postavitev elektrod pa je mogoče določiti sliko električne prevodnosti vzorca in iz nje tudi sliko **jakosti električnega polja** pri določeni postavitev elektrod. Ta je izrednega pomena pri **elektroporaciji**. To je metodi, pri kateri z uporabo sunkov visoke električne napetosti membrane celic tkiva začasno napravimo prevodne in lahko tako v dosti večji meri absorbirajo zdravilo, na primer zdravilo proti raku. Na tem področju sodelujemo s skupino prof. Damijana Miklavčiča s Fakultete za elektrotehniko. V okviru tega sodelovanja smo opravili številne pomembne poskuse magnetnoresonančnega slikanja porazdelitve toka pri elektroporaciji

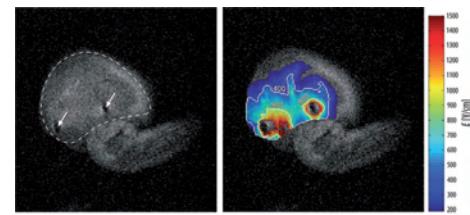
poskusnih živali, pri katerih smo lahko ugotovili prisotnost in obseg področja reverzibilne elektroporacije. V elektroporiranem področju se namreč tkivne celice odprejo za kratek čas, v tem času sprejmejo zdravilo proti raku, ki potem v teh celicah ostane, saj se celice nato zopet zaprejo. Rakaste celice bodo pri tem odmrle, zdrave pa bi morale v večjem številu preživeti. Pri naših poskusih smo namesto zdravila poskusnim živalim dodali kontrastno sredstvo za slikanje z magnetno resonanco. V območju reverzibilne elektroporacije je kontrastno sredstvo ostalo v tkivu tudi po več dni, ko ga drugie ni bilo nikjer več. Tako določeno območje reverzibilne elektroporacije smo nato lahko primerjali z napovedmi iz izračunov električne poljske jakosti, opravljenih na osnovi izmerjene porazdelitve gostote toka. Izsledke te študije smo objavili v ugledni reviji *Radiology*.

Naše sodelovanje s skupino prof. Eung Je Woo-ja s Kyung Hee University v Koreji je privelo do nekaj zanimivih rezultatov na področju sodobnih metod za MR-slikanje električne prevodnosti. Med drugimi rezultati smo razvili tudi nov postopek za slikanje, ki omogoča hkratno mapiranje tkivne prevodnosti v radiofrekvenčnem (RF) območju in področju frekvenc blizu ničelne (DC) frekvence. Postopek smo preizkusili na preizkusnih vzorcih, kot tudi na poskusnih psih. Rezultati študije so objavljeni v reviji *IEEE transactions on medical imaging*.

V reviji *Angewandte Chemie International Edition* smo v sodelovanju z odsekom B1 objavili članek z naslovom »Selective Targeting of Tumor and Stromal Cells By a Nanocarrier System Displaying Lipidated Cathepsin B Inhibitor«. Razvit je bil nov sistem za dostavo zdravilne učinkovine v tumorje (LNC-NS-629). Sistem je sestavljen iz nanoliposomov, na ketere je vezan inhibitor CtsB, ki omogoča tarčenje ekstraceličnega katepsina CtsB in s tem tumorskih celic in njegovega mikrookolja. Osnova sistema so nanoliposomi, sferični lipidni nanomehiščki, v notranjosti katerih je dovolj prostora za majhne in velike molekule oz. za zdravilo ali diagnostično sredstvo, kot na primer kontrastno sredstvo za slikanje z magnetno resonanco (MRI). V članku smo s T1-obteženim MRI-slikanjem *in vivo* dokazali učinkovitost aktivnega ciljanja LNC-NS-629-sistema, ki je vseboval Magnetist (T1 MRI kontrastno sredstvo), ki pomeni nov način dostave zdravilne učinkovine v tumorje. Na MRI slikah smo 1 h po injiciraju LNC-NS-629-sistema opazili povečan kontrast na območju tumorja. Po 24 h je signal na območju tumorja še vedno povečan, kar kaže na počasnejše izločanje LNC-NS-629-sistema z Magnevistom kot v primeru samega Magnevista. Sistem je bil preizkušen tudi na živalih brez rakavih obolenj, kjer na MRI-slikah nismo opazili povečanja signala, kar kaže na hitro izločanje LNC-NS-629-sistema iz zdравega organizma. Sistem je tako uporaben tako za diagnostiko, kot tudi za zdravljenje rakavih obolenj.

V letu 2014 je Odsek F5 sodeloval z:

- Liquid Crystal Institutom, Kent, Ohio, ZDA
 - centri za visoka magnetna polja v Grenoblu, Francija, in Nijmegnu, Nizozemska
 - centrom za visoka magnetna polja pri University of Florida, Gainesville, Florida, ZDA
 - ETH, Zürich, Švica
 - Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie GmbH, Berlin, Nemčija
 - University of Antwerp, Antwerpen, Belgija
 - Ioffe Institutom v St. Peterburgu, Rusija
 - Univerzo v Duisburgu, Univerzo v Mainzu in Univerzo v Saarbrücknu, Nemčija
 - Univerzo v Utahu, ZDA
 - NCSR Demokritosom, Grčija
 - Univerzo v Kaliforniji
 - National Institute for Research in Inorganic Materials, Tsukuba, Japonska
 - The Max Delbrück Center for Molecular medicine in Berlin, Nemčija
 - Institut für Biophysik und Nanosystemforschung OAW, Gradec, Avstrija
 - Bioénergétique et Ingénierie des Protéines, CNRS Marseille, Francija
 - Architecture et Fonction des Macromolécules Biologiques, CNRS Marseille, Francija
 - The Dartmouth Medical School, Hanover, NH, ZDA
 - The Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, ZDA
 - Wageningen University, Wageningen, Nizozemska
 - Radbout University, Nijmegen, Nizozemska
 - Institutom Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvaška
 - Hacettepe University, Ankara, Turčija
 - Academia Medicina, Wrocław, Poljska
- kar je bistveno pripomoglo k uspešni izvedbi raziskav.



Slika 21: MR EIT-slikanje pokazuje porazdelitev električnega polja v tumorju miške pri elektroporaciji. (a) Tumor (označen s črtano belo črto) se nahaja v nogi miške, slika prikazuje T1-uteženo MRI-slikanje v območju pravokotno na elektrodo, ki ju označuje beli puščici. (b) Porazdelitev električnega polja v tumorju, kot jo prikazuje slika MR EIT, na katero je bila naložena slika T1, pred aplikacijo električnega impulza. Bela konturna črta označuje prostor, v katerem je električna poljska jakost med 400 V/cm in 900 V/cm. Zadnja vrednost je prag za elektroporacijo. Tumorske celice so bodisi irreverzibilno elektroporirane (področje blizu elektrodi) ali ostanejo nedelektroporirane (tumorsko obrobje).

Najpomembnejše objave v preteklem letu

1. A. Zorko, O. Adamopoulos, M. Komelj, D. Arčon, A. Lappas. Frustration-induced nanometre-scale inhomogeneity in a triangular antiferromagnet. *Nature Comms.*, 5 (2014), 3222
2. P. Koželj, S. Vrtnik, A. Jelen, S. Jazbec, Z. Jagličić, S. Maiti, M. Feuerbacher, W. Steurer, J. Dolinšek, *Phys. Rev. Lett.*, 113 (2014), 107001
3. R. Pirc, B. Rožič, J. Koruza, B. Malič, Z. Kutnjak, Negative electrocaloric effect in antiferroelectric PbZrO₃. *Europhysics Letters*, 107 (2014), 17002-1-5
4. A. Martinez, M. Ravnik, B. Lucero, R. Visvanathan, S. Žumer, and I.I. Smalyukh Mutually tangled colloidal knots and induced defect loops in nematic fields, *Nature Mater.*, 13 (2014), 258–263
5. D. Seč, S. Čopar and S. Žumer, Topological zoo of free-standing knots in confined chiral nematic fluids, *Nature Comms.*, 5 (2014), 3057
6. J. Dontabhaktuni, M. Ravnik and S. Žumer, Quasicrystalline tilings with nematic colloidal platelets, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111 (2014), 2464
7. S. Čopar, Topology and geometry of nematic braids, *Phys. Rep.*, 538 (2014), 1–37
8. A. Vilfan, Myosin directionality results from coupling between ATP hydrolysis, lever motion, and actin binding. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111 (2014), E2076
9. Urbančič, I., Ljubetič, A. & Štrancar, J. Resolving Internal Motional Correlations to Complete the Conformational Entropy Meter. *J. Phys. Chem. Lett.*, 5 (2014), 3593–3600
10. Podlipc, R. et al. Molecular Mobility of Scaffolds' Biopolymers Influences Cell Growth. *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 6 (2014), 15980–15990
11. Mikhaylov, G. et al. Selective targeting of tumor and stromal cells by a nanocarrier system displaying lipidated cathepsin B inhibitor. *Angew. Chem. Int. Ed Engl.*, 53 (2014), 10077–10081

Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. Alpine NMW Workshop, 18. 9.–21. 9. 2014, Bled
2. Midterm Review Meeting, 10. 4.–11. 4. 2014, IJS

Nagrade in priznanja

1. Simon Čopar: zlati znak IJS
2. Simon Čopar: Glenn Brown Prize, International Liquid Crzstal Society
3. Slobodan Žumer: Honored member of the International Liquid Crystal Society, International Liquid Crystal Society

MEDNARODNI PROJEKTI

1. MERCK - AFM raziskave
Merck Kgaa
doc. dr. Miha Škarabot
2. Razvoj ukrivljenega LCD filtra
Kimberly-clark
prof. dr. Igor Muševič
3. 7. OP - LEMSUPER; Superprevodnost v molekularnih sistemih luhkih elementov: interdisciplinarni pristop
Evropska komisija
prof. dr. Denis Arčon
4. 7. OP - ESNSTM; Vrstična tunelska mikroskopija elektronskega spinskega šuma
Evropska komisija
prof. dr. Janez Dolinšek
5. 7. OP - NanoMag; Magnetni nanodelci in tanki filmi za spintronino uporabo izboljšane permanentne magnete
Evropska komisija
prof. dr. Janez Dolinšek
6. 7. OP - SIMDALEE2; Viri, interakcija s snovjo, detekcija in analiza nizko energijskih elektronov 2
Evropska komisija
prof. dr. Maja Remškar
7. OP - NEMCODE; Nadzorovano sestavljanje in stabilizacija funkcionaliziranih nematskih koloidov
Evropska komisija
prof. dr. Igor Muševič
8. 7. OP - LIVINGLASER; Laser, izdelan v celoti iz živilih celic in materialov, pridobljenih iz živilih organizmov
Evropska komisija
prof. dr. Igor Muševič
9. 7. OP; ERA Katedra ISO-FOOD - Kakovost, varnost in sledljivost živil z uporabo izotopskih tehnik
Evropska komisija
prof. dr. Maja Remškar
10. COST MP1003; ESNAM - Evropska mreža za umetne mišice
Cost Office
prof. dr. Boštjan Zalar
11. COST MP1202; Racionalni pristop k načrtovanju hibridno organsko-anorganske meje: Naslednji korak pri pripravi naprednih funkcionalnih materialov
Cost Office
dr. Polona Umek
12. Nenavadne elektronske lastnosti kot posledica geometrijske simetrije
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Denis Arčon
13. Fiziološka vloga faktorja Xa in proteina S pri procesih koagulacije in vnetja
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
dr. Tilen Koklič

14. Novi polimerni in ionomerni materiali z izjemno velikim dielektričnim in elektrokaloričnim odzivom
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
doc. dr. Vid Bobnar
15. Modre faze tekočih kristalov v omejeni geometriji: struktura, optične lastnosti in uporaba v fotoniki
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Igor Muševič
16. Elastično vodeni mehki nanokompoziti
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Samo Kralj
17. Nizko-dimenzionalne strukture kovinskih sulfidov in selenidov za uporabo v tranzistorski elektroniki
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Maja Remškar
18. Lokalne študije frustiranih kvantnih antiferomagnetov
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
dr. Andrej Zorko
19. Anorganske nanocevke modificirane z radiofrekvenčno plazmo za uporabo v sončnih celicah
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Maja Remškar
20. Ključna vloga magnetne anizotropije v nižjedimenzionalnih spinskih sistemih
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
dr. Andrej Zorko
21. Hibridna sončna celica na osnovi prevodnih polimerov in 1D TiO₂ nanostruktur
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
dr. Polona Umek
22. Kristalna in elektronska struktura kvazi enodimenzionalnih halkogenidov prehodnih kovin
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
dr. Erik Zupanič
23. Optimizacijske strategije v bioloških in umetnih mikrofluidnih sistemih
doc. dr. Andrej Vilfan
24. Selektivni in hiperobčutljivi mikrokapacitivni senzorski sistemi za ciljno detekcijo molekul v atmosferi
prof. dr. Igor Muševič
25. Termoforetsko vodenje, zbiranje in razvrščanje biomolekul v mikrofluidičnih napravah
prof. dr. Igor Muševič
26. Termoforetsko vodenje, zbiranje in razvrščanje biomolekul v mikrofluidičnih napravah
doc. dr. Andrej Vilfan
27. Novi elektrokalorični materiali za novo ekološko prijazno dielektrično tehnologijo hlajenja
prof. dr. Zdravko Kutnjak
28. Vloga kalcija in lipidnih membranah pri preživetju kritično bolnih
dr. Tilen Koklič
29. Vedenje disipativnih sistemov pri ekstremnih termo-mehanskih obremenitvah
dr. Andrej Zorko
30. Preprečevanje vlaženja lesa, kot merilo učinkovitosti zaščite lesa pred glivami razkrojevalkami
prof. dr. Igor Serša
31. Novi materiali za pretvorbo energije: oksidni polprevodni termoelektriki
prof. dr. Boštjan Zalar
32. Spektrometer za avtomatizirano karakterizacijo novih spojin z metodo 14N jedrske kvadrupolne resonanse
dr. Alan Gregorovič
33. Mikro-elektromehanski in elektrokalorični plastni elementi
prof. dr. Zdravko Kutnjak
34. Izmenjalne interakcije v selenitih in teluridih - ključ do novih funkcijskih nizkodimenzionalnih magnetnih sistemov
dr. Matjaž Pregelj
35. Svetlobno nadzorovanja plastovita izdelava nosilcev za hitre obnavljajoči tkiv (SPIN-HOT)
dr. Iztok Urbančič
36. Novi polimerni in keramični materiali za potencialno uporabo v kondenzatorjih
dr. Andreja Eršte
37. SCOPES; Spinskosteklena in spinsteklena stanja v frustiranih spinelih redkih zemelj in prehodnih kovin
dr. Matjaž Pregelj
38. TABANA: Ciljanje protimikrobnih aktivnosti mikro/nano-strukturnih površin za civilno uporabo
prof. dr. Janez Štrancar
39. n-POSSCOG: Nosilci s kontrolirano poroznostjo in razgradljivostjo na osnovi polisaharidnih nanostruktur
prof. dr. Janez Štrancar
40. Obsevanje in analiza Si vzorcev
prof. dr. Igor Muševič
41. Obsevanje in analiza nano Si vzorcev
doc. dr. Vid Bobnar
42. Analize z metodo NQR (jedrska kvadropolna rezonanca)
prof. dr. Igor Muševič
43. Izvajanje storitev MRI snemanja vzorcev
prof. dr. Igor Serša
44. Sofinanciranje projekta L7-4161 Spektrometer za avtomatizirano karakterizacijo novih spojin z metodo 14N jedrske kvadropolne resonanse
dr. Alan Gregorovič
45. NQR meritve farmacevtskih učinkovin
dr. Alan Gregorovič

PROGRAMI

1. Magnetna resonanca in dielektrina spektroskopija „pametnih“ novih materialov
prof. dr. Janez Dolinšek
2. Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov
prof. dr. Igor Serša
3. Fizika mehkih snovi, površin in nanostruktur
prof. dr. Slobodan Žumer

PROJEKTI

1. Optični mikroresonatorji na osnovi tekočih...
prof. dr. Igor Muševič
2. Novi kovinski materiali za termično shranjevanje digitalnih informacij
prof. dr. Janez Dolinšek
3. Načrtovanje, izdelava in vrednotenje biomimetičnih nanokompozitnih sistemov za učinkovito obnovbo tkiv
dr. Mojca Urška Mikac
4. Teorija nematske nanokapljice in urejanje DNA, enkapsidirane v preprostih virusih
doc. dr. Andrej Vilfan
5. Kolektivna in molekularna dinamika fotoobčutljivih tekočekristalnih elastomerov
prof. dr. Boštjan Zalar
6. Nanozdravila za zdravljenje parodontalne bolezni s ciljanim vnosom v obzobne žepе
prof. dr. Maja Remškar
7. Teksturna analiza dinamike lezij dojk z ultra-hitrim zajemom MR slik
prof. dr. Igor Serša
8. Raba zelenih virov energije: Novi funkcionalni nanomateriali na osnovi polioksometatalov in TiO₂ nanostruktur za pridobivanje vodika s katalitsko oksidacijo vode - NANOLIST
dr. Polona Umek
9. Oligomeri amiloidogenih proteinov od a do z; biofizikalne lastnosti, struktura, funkcija in medsebojne interakcije
doc. dr. Miha Škarabot

SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Nina Bizjak: Optical and magnetic resonance microscopy in research towards safer and more efficient thrombolysis, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
2. Goran Casar: Impact of structure modifications on electrically induced properties of relaxor polymer systems, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
3. Dr. Jun-ichi Fukuda, Nanosystem Research Institute, AIST, Japan: Formation of a zigzag defect structure in a liquid crystal confined within a microwrinkle groove, 10. 2. 2014
4. Maja Garvas: Nanoparticle - cell interaction, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014

5. Matjaž Gomilšek: Muon spin relaxation in a novel quantum kagome, antiferromagnet, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
6. Urška Gradišar: The PVDF-PEO nanocomposites with MoO₃ nanoparticles for antibacterial contact coatings, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
7. Andreja Jelen: Hematite "nano-medusa" particles - synthesis, SEM and TEM characterization, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
8. Dr. Melek Kiristi, Suleyman Demirel University, Faculty of Arts and Science, Department of Chemistry, Turkey: Radio Frequency Plasma Modified Hybrid Metals Oxides and Electrochromic Applications, 31. 7. 2014
9. Boštjan Zalar: Dielectric properties of polymeric materials, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
10. Optimizacijske strategije v bioloških in umetnih mikrofluidnih sistemih
doc. dr. Andrej Vilfan
11. Selektivni in hiperobčutljivi mikrokapacitivni senzorski sistemi za ciljno detekcijo molekul v atmosferi
prof. dr. Igor Muševič
12. Termoforetsko vodenje, zbiranje in razvrščanje biomolekul v mikrofluidičnih napravah
prof. dr. Igor Muševič
13. Termoforetsko vodenje, zbiranje in razvrščanje biomolekul v mikrofluidičnih napravah
doc. dr. Andrej Vilfan
14. Novi elektrokalorični materiali za novo ekološko prijazno dielektrično tehnologijo hlajenja
prof. dr. Zdravko Kutnjak
15. Vloga kalcija in lipidnih membranah pri preživetju kritično bolnih
dr. Tilen Koklič
16. Vedenje disipativnih sistemov pri ekstremnih termo-mehanskih obremenitvah
dr. Andrej Zorko
17. Preprečevanje vlaženja lesa, kot merilo učinkovitosti zaščite lesa pred glivami razkrojevalkami
prof. dr. Igor Serša
18. Novi materiali za pretvorbo energije: oksidni polprevodni termoelektriki
prof. dr. Boštjan Zalar
19. Spektrometer za avtomatizirano karakterizacijo novih spojin z metodo 14N jedrske kvadropolne resonanse
dr. Alan Gregorovič
20. Mikro-elektromehanski in elektrokalorični plastni elementi
prof. dr. Zdravko Kutnjak
21. Izmenjalne interakcije v selenitih in teluridih - ključ do novih funkcijskih nizkodimenzionalnih magnetnih sistemov
dr. Matjaž Pregelj
22. Svetlobno nadzorovanja plastovita izdelava nosilcev za hitre obnavljajoči tkiv (SPIN-HOT)
dr. Iztok Urbančič
23. Novi polimerni in keramični materiali za potencialno uporabo v kondenzatorjih
dr. Andreja Eršte
24. SCOPES; Spinskosteklena in spinsteklena stanja v frustiranih spinelih redkih zemelj in prehodnih kovin
dr. Matjaž Pregelj
25. TABANA: Ciljanje protimikrobnih aktivnosti mikro/nano-strukturnih površin za civilno uporabo
prof. dr. Janez Štrancar
26. n-POSSCOG: Nosilci s kontrolirano poroznostjo in razgradljivostjo na osnovi polisaharidnih nanostruktur
prof. dr. Janez Štrancar
27. Obsevanje in analiza Si vzorcev
prof. dr. Igor Muševič
28. Obsevanje in analiza nano Si vzorcev
doc. dr. Vid Bobnar
29. Analize z metodo NQR (jedrska kvadropolna rezonanca)
prof. dr. Igor Muševič
30. Izvajanje storitev MRI snemanja vzorcev
prof. dr. Igor Serša
31. Sofinanciranje projekta L7-4161 Spektrometer za avtomatizirano karakterizacijo novih spojin z metodo 14N jedrske kvadropolne resonanse
dr. Alan Gregorovič
32. NQR meritve farmacevtskih učinkovin
dr. Alan Gregorovič

VEČJA NOVA POGODBENA DELA

1. CONPHIRMER-Counterfeit Pharmaceuticals Interception using Radiofrequency Methods in Realtime
Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana
doc. dr. Tomaž Apih
2. Research and Development agreement
Balder, d. o. o.
prof. dr. Igor Muševič
3. Sodelovanje pri raziskovalnem programu podjetja Akripol
Akripol, d. o. o.
prof. dr. Maja Remškar

5. Matjaž Gomilšek: Muon spin relaxation in a novel quantum kagome, antiferromagnet, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
6. Urška Gradišar: The PVDF-PEO nanocomposites with MoO₃ nanoparticles for antibacterial contact coatings, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
7. Andreja Jelen: Hematite "nano-medusa" particles - synthesis, SEM and TEM characterization, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
8. Dr. Melek Kiristi, Suleyman Demirel University, Faculty of Arts and Science, Department of Chemistry, Turkey: Radio Frequency Plasma Modified Hybrid Metals Oxides and Electrochromic Applications, 31. 7. 2014

9. Primož Koželj: $Ta_{33}Nb_{33}Hf_8Zr_{14}Ti_{11}$ - The first observation of superconductivity in high-entropy alloys, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
10. Marta Lavrič: Stabilization of liquid crystal blue phases by anisotropic nanoparticles, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
11. Dr. Marek Mihalkovič, Slovak Academy of Sciences, Institute of Physics, Bratislava, Slovakia: Two approaches to predicting atomic structure and phase stability, 6. 3. 2014
12. Jernej Milavec: H NMR study of magnetization relaxation behavior of selectively labeled mesogens in monodomain liquid crystal elastomers, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
13. Maryam Nikkhoo: Light control of topological monopoles on a fiber in nematic liquid crystal, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
14. Gregor Posnjak: Director structures in chiral nematic droplets and around non-orientable surfaces, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
15. dr. Matej Pregelj: Incommensurate phases in frustrated magnets, 29. 5. 2014
16. Andraž Rešetič: Thermomechanical properties of nematic and smectic A liquid crystal elastomers, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
17. Melita Rutar: One dimensional Ti₃O-based nanostructures: synthesis and application, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
18. dr. Uroš Tkalec: Liquid crystal microfluidics, 15. 5. 2014
19. Maja Trček: Twist-grain boundary phases induced by spherical nanoparticles, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
20. Maruša Vitek: Manipulation of light in liquid crystal microresonators by stimulated emission depletion, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014
21. Ana Varlec: Electrospinning polymer-molybdenum based nanotubes/nanowires composites, Strokovni dan F-5, 12. 6. 2014

Predavanja v okviru Laboratorija za biofiziko, F5, IJS in Društva biofizikov Slovenije v letu 2014

22. izr. prof. dr. Gregor Mali, Kemijski institut, Laboratorij za anorgansko kemijo in tehnologijo, Ljubljana: Dostavni sistemi zdravilnih učinkovin na osnovi mezoporoznih silikatov: kaj nam o njih pove NMR spektroskopija, 30. 1. 2014
23. prof. dr. Roman Jerala, Kemijski institut, Laboratorij za biotehnologijo, Ljubljana: Modularnost za gradnjo celične logike in novih proteininskih struktur, 12. 3. 2014
24. prof. dr. Franjo Pernuš, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za slikovne tehnologije: Analiza medicinskih slik, ter prenos znanja iz akademskega v industrijsko okolje – primer Sensem, 17. 4. 2014
25. prof. dr. Milan Brumen, Medicinska fakulteta, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Fakulteta za zdravstvene vede, Univerza v Mariboru in Institut "Jožef Stefan", Ljubljana: Nekdaj teoretična biofizika, danes sistemská medicina, 11. 6. 2014
26. doc. dr. Zoran Arsov, Laboratorij za biofiziko, Odsek za fiziko trdne snovi, Institut "Jožef Stefan", Ljubljana: Mikrospektroskopija: kontrastiranje slik z lokalnimi molekulskimi lastnostmi, 24. 9. 2014
27. dr. Matej Kanduč, Odsek za teoretično fiziko, Institut "Jožef Stefan", Ljubljana in Fachbereich Physik, Freie Universität Berlin, Nemčija: Hidratacijske sile med biološkimi površinami, 2. 10. 2014
28. dr. Tilen Koklič, Laboratorij za biofiziko, Odsek za fiziko trdne snovi, Institut "Jožef Stefan", Ljubljana: Ali poznamo molekularne mehanizme bolezni srca in ožilja – Vloga kalcija in lipidnih membran pri aktivnosti faktorja Xa, 10. 10. 2014
29. dr. Andrej Studen in dr. Rok Dolenc, Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev, Institut "Jožef Stefan", Ljubljana: Instrumentacijski izzivi pri pozitronski emisijski tomografiji, 15. 10. 2014
30. mag. Petra Tomše, Klinika za nuklearno medicino, Univerzitetni klinični center Ljubljana: Predstavitev Klinike za nuklearno medicino, 11. 11. 2014
31. dr. Stane Pajk, Fakulteta za farmacijo, Univerza v Ljubljani: Sintesa fluoroforov in fluorescenčnih prob na Fakulteti za farmacijo, 11. 12. 2014

UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJIH

1. Tomaž Apih, Nina Bizjak, Ana Sepe, Igor Serša: Alpine NMR Workshop Bled, 18. 9.–22. 9. 2014 (1 predavanje)
2. Tomaž Apih, Vid Bobnar, Goran Casar, Andreja Erste, Matjaž Gomilšek, Peter Jeglič, Martin Klanjšek, Marta Lavrič, Igor Muševič, Gregor Posnjak, Matej Pregelj, Miha Škarabot, Iztok Urbančič, Maruša Vitek, Erik Zupanič, Slobodan Žumer: 9. Nacionalna konferenca fizikov o osnovnih raziskavah, Škofja Loka, Slovenija, 12. 11. 2014 (6 postrov, 1 kratko predavanje)
3. Denis Arčon: 13. Božični simpozij fizikov, Univerza v Mariboru, Slovenija, 11. 12.–13. 12. 2014 (1 vabljeno predavanje)
4. Denis Arčon: 22nd International Symposium on the Jahn-Teller Effect, Gradec, Avstrija, 18. 8.–22. 08. 2014 (1 predavanje)
5. Denis Arčon, Igor Muševič: Strateški dnevi v Portorožu, 20. 3.–21. 3. 2014
6. Denis Arčon: TU Dresden, Dresden, Nemčija, 14. 4.–17. 4. 2014 (1 vabljeno predavanje)
7. Denis Arčon, Polona Umek: NanoTP COST konferenca, Nantes, Francija, 1. 4.–4. 4. 2014 (1 predavanje)
8. Zoran Arsov, Tilen Koklič, Janez Štrancar: konferenca ITTC, Brdo pri Kranju, Slovenija, 17. 9. 2014
9. Zoran Arsov, Maja Garvas, Urška Gradišar, Tilen Koklič, Alma Mehle, Iztok Urbančič: Dnevi biofizike, Zreče, Slovenija, 4. 9.–5. 9. 2014
10. Zoran Arsov, Janez Štrancar: Regional Biophysics Conference 2014, Smolenice, Slovaška, 15. 5.–19. 5. 2014 (2 vabljeno predavanji, 2 postra)
11. Nina Bizjak, Janez Dolinšek, Mitja Krnel: AMPERE NMR School 2014, Zakopane, Poljska, 22. 6.–28. 6. 2014 (1 vabljeno predavanje, 2 postra)
12. Vid Bobnar: konferenca Energy Materials Nanotechnology, Orlando, ZDA, 24. 1.–3. 2. 2014 (1 vabljeno poreddavanje)
13. Vid Bobnar: 13th International Ceramics Congress in 6th Forum on New Materials, Montecatini, Italija, 6. 6.–14. 6. 2014 (1 predavanje)
14. Simon Čopar, Samo Kralj, Giorgio Mirri, Maryam Nikkhoo, Maja Trček, Slobodan Žumer: 25th International Liquid Crystal Conference 2014-ILCC, Dublin, Irška, 29. 6.–5. 7. 2014 (2 predavanji)
15. Janez Dolinšek, Andreja Jelen, Primož Koželj, Mitja Krnel: konferenca C-MAC 2014, Zagreb, Hrvaška, 9. 12.–10. 12. 2014 (2 postra, 1 predavanje)
16. Janez Dolinšek: International Collaborative Workshop: From Nanomaterials to Smart Materials – Recent Advances, Daejeon, Južna Koreja, 21. 11.–28. 11. 2014 (1 vabljeno predavanje)
17. Janez Dolinšek: European Materials Research Society Fall Meeting 2014, Varšava, Poljska, 17. 9.–19. 9. 2014 (1 vabljeno predavanje)
18. Janez Dolinšek: Kongres EUROMAR 2014, Žurich, Švica, 29. 6.–2. 7. 2014
19. Janez Dolinšek: Univerza Kassel, Kassel, Nemčija, 3. 7.–4. 7. 2014 (1 vabljeno predavanje)
20. Janez Dolinšek: 4th Summer Symposium on Nanomaterials and their Application to Biology and Medicine, Poznan, Poljska, 16. 6.–18. 6. 2014 (1 vabljeno predavanje)
21. Andreja Erste: 22. ICM&T, Portorož, Slovenija, 20. 10.–22. 10. 2014
22. Andreja Erste: 8th ECPN International Conference on Nanostructured Polymers and Nanocomposites, Dresden, Nemčija, 16. 9.–19. 9. 2014 (1 predavanje)
23. Andreja Erste, Urška Gradišar Centa: Izobraževalni seminar Termična analiza 2014, Dvorska vas, Slovenija, 21. 5.–22. 5. 2014
24. Alan Gregorovič: konferenca Hyperfine Interactions and Nuclear Quadrupole Interactions, Camberwell, Avstralija, 19. 9.–4. 10. 2014 (1 predavanje)
25. Urška Gradišar: konferenca Advanced Nanomaterials, Aveiro, Portugalska, 1. 7.–6. 7. 2014 (1 poster)
26. Anton Gradišek: konferenca COST Meeting Methanol to Hydrogen, Santa Margherita, Italija, 6. 4.–14. 4. 2014
27. Matjaž Gomilšek, Matej Pregelj: International conference on high frustrated magnetism 2014, Cambridge, Velika Britanija, 5. 7.–12. 7. 2014 (2 postra)
28. Hassanien Abdelrahim Ibrahim: Heteroepitaxial Growth of Organic Superconductors on Ag(111), Neapelj, Italija, 31. 8.–4. 9. 2014 (1 predavanje)
29. Hassanien Abdelrahim Ibrahim: Advances in Nanostuctural Superconductors, Madrid, Španija, 4. 5.–7. 5. 2014
30. Peter Jeglič: Workshop "Quantum Critical Matte- from Atoms to Bulk", Obergurgl, Avstrija, 18. 8.–23. 8. 2014
31. Martin Klanjšek: International Conference on Strongly Correlated Electron Systems, Grenoble, Francija, 6. 7.–11. 7. 2014 (1 predavanje)
32. Samo Kralj: 18th International School on Condensed Matter Physics, Varna, Bolgarija, 31. 8.–6. 9. 2014 (1 vabljeno predavanje)
33. Zdravko Kutnjak: konferenca EMN- energy material nanotechnology, Orlando, ZDA, 27. 1.–11. 2. 2014 (1 vabljeno predavanje)
34. Zdravko Kutnjak: konferenca MS&T 2014- materials science and technology, Pittsburgh, ZDA, 11. 10.–20. 10. 2014, (1 predavanje)
35. Zdravko Kutnjak: 23th IEEE International Symposium on Applications of Ferroelectrics, State College, ZDA, 8. 5.–22. 5. 2014
36. Zdravko Kutnjak: Energy materials nano technology spring meeting, Las Vegas, ZDA, 26. 2.–13. 3. 2014 (1 vabljeno predavanje)
37. Zdravko Kutnjak: Electronic materials and applications 2014, Orlando, Florida, ZDA, 20. 1.–28. 1. 2014 (2 predavanja)
38. Marta Lavrič: International Liquid Crystal Conference 2014, Dublin Irška, 21. 6.–5. 7. 2014 (1 poster)
39. Giorgio Mirri: konferenca COMPOLOIDS, Cankarjev dom, Ljubljana, 15. 5.–18. 5. 2014
40. Aleš Mohorič, Igor Serša: organizacija NMR Workshop, Bled, 16. 4. 2014
41. Igor Muševič: delavnica CECAM Knots in Soft Condensed Matter, Univerza na Dunaju, Dunaj, Avstrija, 10. 9.–12. 9. 2014 (1 vabljeno predavanje)
42. Igor Muševič: konferenca SPIE Optics + Photonics, San Diego, ZDA, 16. 8.–23. 8. 2014 (1 vabljeno predavanje)
43. Igor Muševič: konferenca Liquids 2014, Lizbona, Portugalska, 20. 7.–25. 7. 2014
44. Igor Muševič: 25th International Liquid Conference 2014, Dublin, Irška, 29. 6.–7. 7. 2014 (1 vabljeno predavanje)
45. Igor Muševič: 28th Annual BLCS Conference, Durham, Velika Britanija, 13. 4.–20. 4. 2014 (1 vabljeno predavanje)
46. Igor Muševič: Photonics West Conference, San Francisco, ZDA, 3. 2.–8. 2. 2014 (1 vabljeno predavanje)
47. Anton Potocnik: APS March Meeting 2014, Colorado, Denver, ZDA, 28. 2.–9. 3. 2014 (1 poster)
48. Maja Remškar: strokovno srečanje in 66. Občni zbor DMFA, Cerkno, 24. 10.–25. 10. 2014
49. Maja Remškar: konferenca PlyTrib 2014, Bled, 11. 9.–12. 9. 2014 (1 predavanje)
50. Maja Remškar: Joint Vacuum Conference, Dunaj, Avstrija, 15. 6.–20. 6. 2014 (1 vabljeno predavanje)
51. Maja Remškar: mednarodna delavnica Nanoscience, Maribor, 11. 6. 2014 (1 vabljeno predavanje)

52. Melita Rutar: Scientific Workshop on Applications of Hybrid Materials Interfaces, Istanbul, Turčija, 14. 9.-18. 9. 2014
53. Melita Rutar: FineCat 2014, Palermo, Italija, 1. 4.-6. 4. 2014 (1 predavanje)
54. Melita Rutar: Joint Working Group, ESR Meeting Urbino, Urbino, Italija, 2. 3.-5. 3. 2014 (1 plakat, 1 kratko predavanje)
55. Igor Serša: 6th Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering, Dubrovnik, Hrvatska, 7. 9.-11. 9. 2014 (1 predavanje)
56. Miha Skarabot: Pharmaceutical Solid State Research Cluster Symposium, Portorož, 18. 9. 2014 (1 predavanje)
57. Janez Štrancar: 6. Mednarodna konferenca o nanomaterialih, Brno, Češka Republika, 4. 11.-7. 11. 2014 (1 poster)
58. Janez Štrancar, Iztok Urbančič: Božična biofizikalna delavnica, Buzet, Hrvatska, 15. 12.-16. 12. 2014
59. Janez Štrancar: Molecular and coarse-grained modelling of ineracitons at bio-nano interface, CECAM, Dublin, Irsko, 22. 9.-25. 9. 2014
60. Janez Štrancar: CECAM delavnica, Understanding the interaction of nano-sized synthetic materials with biological membranes, Lausanne, Švica, 31. 8.-3. 9. 2014
61. Polona Umek: delavnica projekta HINT, Turku, Finska, 15.-18. 6. 2014, (1 predavanje)
62. Ana Varlec: konferenca Advanced Nanomaterials, Aveiro, Portugalska, 1. 7.-6. 7. 2014 (1 poster)
63. Andrej Vilfan: konferenca DPG Spring Meeting of the Condensed Matter Section, Dresden, Nemčija, 1. 4. 2014 (1 predavanje)
64. Andrej Vilfan: konferenca Liquids 2014, Lizbona, Portugalska, 20. 7.-25. 7. 2014
65. Andrej Zorko: the 13th International Conference on Muon Spin Rotation, Relaxation and Resonance, Grindelwald, Švica, 1. 6.-7. 6. 2014 (1 predavanje)
66. Slobodan Žumer: Plenarno predavanje na Taiwan Liquid Society, Tajpej, Tajvan, Kitajska, 12. 12.-21. 12. 2014 (1 predavanje, delovni obisk)
67. Slobodan Žumer: 1st International Conference on Photoalignment and Photopatterning in Soft Materials, Hong Kong, Kitajska, 26. 11.-6. 12. 2014
68. Slobodan Žumer: 5th Workshop on Liquid Crystals for Photonics, Erice, Italija, 2. 9.-7. 9. 2014 (1 vabljeno predavanje)
69. Slobodan Žumer: Max-Planck Institute, Gottingen, Nemčija, 14. 5.-17. 5. 2014 (1 vabljeno predavanje)
70. Slobodan Žumer: konferenca MECO 2014, Coventry, Manchester, Velika Britanija, 7. 4.-11. 4. 2014 (1 vabljeno predavanje)
71. Slobodan Žumer: Workshop on Soft Matter: Self Assembly and Dynamics, Hyderabad, Indija, 7. 1.-14. 1. 2014 (1 vabljeno predavanje)
72. Slobodan Žumer: konferenca SPIE Optics + Photonics, San Diego, ZDA, 16. 8.-23. 8. 2014 (2 vabljeni predavanji)

OBISKI

- dr. Jun-ichi Fukuda, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Tsukuba, Japonska, 18. 12. 2013-11. 2. 2014
- dr. Vassilios Tzitzios, National Centre of Scientific Research "Demokritos", Atene, Grčija, 2. 2.-16. 2. 2014
- dr. Mutsumi Igarashi, Gunma National College of Technology, Department of Applied Physics, Maebashi, Japonska, 20. 2.-4. 3. 2014; 28. 4.-5. 5. 2014; 20. 8.-26. 8. 2014
- dr. Anna Ryzhikova, ASML, Eindhoven, Nizozemska, 26. 2.-6. 3. 2014; 3. 7.-6. 7. 2014; 2. 11.-6. 11. 2014
- dr. Marek Mihalkovič, Slovak Academy of Sciences, Institute of Physics, Bratislava, Slovaška, 4. 3.-6. 3. 2014
- prof. Katsumi Tanigaki, WPI-AIMR, Tohoku University, Materials Physics, Nano Solid-State Physics, Department of Physics, Sendai, Japonska, 12. 3.-14. 3. 2014
- Nerea Sebastián, Ugarteche, Dpto. Física Aplicada II, Facultad de Ciencia Y Technología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Leioa, Španija, 24. 3.-30. 4. 2014
- dr. Rama Rao Pratibha, Raman Research Institute, Soft Condensed Matter Lab, Bangalore, Indija, 31. 3.-30. 4. 2014
- Marta Vidrih, University of Copenhagen, School of Business, Kopenhagen, Danska, 2. 4.-16. 4. 2014
- dr. Adam Ostrowski, Institut za molekularno fiziko, Poznan, Poljska, 9. 4.-12. 4. 2014
- dr. David Wilkes, Merck, Dermastadt, Nemčija, 12. 5.-13. 5. 2014
- dr Barbara Piuzzi, Alltek Altlet Innovation S. r. l., Corino di Rosazzo, Italija, 15. 5.-14. 9. 2014
- dr. Sefer Avdijaj, Univerza v Prištini, Fakulteta za matematiko in naravoslovje, Kosovo, 20. 5.-25. 5. 2014
- dr. Surajit Dhar, University of Hyderabad, School of Physics, Andhra Pradesh, Indija, 1. 6.-27. 6. 2014
- Nezahat Can, Mustafa Kemal University, Turčija, 26. 6.-30. 9. 2014
- dr. Ivana Capan, Institut Rudjer Bošković, Zagreb, Hrvatska, 10. 7.-13. 7. 2014; 25. 10.-27. 10. 2014
- dr. Mirta Herak, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska, 15. 7. 2014; 13. 10.-18. 10. 2014; 24. 11.-28. 11. 2014
- dr. Venkata Subba Rao Jampani, Max Planck Institute, Goettingen, Nemčija, 24. 7.-12. 8. 2014
- dr. Lufi Oksuz, Suleyman Demirel University, Faculty of Arts and Science, Department of Chemistry, Isparta, Turčija, 27. 7.-1. 8. 2014
- prof. Uygun Okuz, Suleyman Demirel University, Faculty of Arts and Science, Department of Chemistry, Isparta, Turčija, 27. 7.-1. 8. 2014

- prof. Melek Kiristi, Suleyman Demirel University, faculty of Arts and Science, Department of Chemistry, Isparta, Turčija, 27. 7.-1. 8. 2014
- prof. dr. Myung-Hwa Jung, Sogang University, Department of Physics, Seoul, Južna Koreja, 1. 9. 2014-31. 8. 2015
- prof. Siegfried Staß, Technische Universität Ilmenau, Germany, 18. 9.-21. 9. 2014
- Yang Xia, Oakland University, Department of Physics, Rochester-MI, USA, 18. 9.-21. 9. 2014
- dr. Uliana Ognysta, Institute of Physics, National Academy of Science of Ukraine, Kijev, Ukrajina, 24. 9.-15. 10. 2014
- dr. Andriy Nych, Institute of Physics, National Academy of Science of Ukraine, Kijev, Ukrajina, 24. 9.-5. 11. 2014
- dr. Magdalena Wencka, Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, Poznań, Poljska, 6. 10.-5. 11. 2014
- dr. Jun-Ichi Fukuda, Institut AIST, Tsukuba, Japonska, 12. 10.-25. 10. 2014
- dr. Carla Bittencourt, Univerza v Monsu, Belgija, 18. 10.-22. 10. 2014
- dr. Emmanuel Lacaze, Institute des nano-Sciences de Paris, Francija, 2. 12.-5. 12. 2014
- dr. Sergey Zybtsev, V.A. Kotelnikov Institute of Radioengineering and Electronics of Russian Academy of Sciences, Rusija, 13. 12.-19. 12. 2014

RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

- Tomaž Apih: projektni sestanek projekta CONPHIRMER, London, Velika Britanija, 23. 12. 2014
- Denis Arčon: sestanek LEMSUPER projekta, Tohoku University, Osaka, Sendai, Japonska, 5. 4.-11. 4. 2014 (1 predavanje)
- Matej Bobnar: Dresden, Nemčija, 1. 1.-1. 7. 2014 (podoktorsko izobraževanje)
- Vid Bobnar: The Pennsylvania State University, Pennsylvania, ZDA, 27. 9.-7. 10. 2014
- Olga Chambers: Raziskovanje na področju obdelave medicinskih slik, Univerza v Sheffieldu, Sheffield, Velika Britanija, 1. 10.-31. 12. 2014 (delovni obisk)
- Janez Dolinšek: Forschungszentrum Jülich GmbH, sodelovanje na visokoentropijskih zlitinah, Jülich, Nemčija, 30. 11.-2. 12. 2014 (delovni obisk)
- Janez Dolinšek: Univerza Adama Mickiewicza, Poznań, Poljska, 20. 9.-4. 10. 2014 (raziskovalno delo in serija predavanj)
- Janez Dolinšek: APE Research, sestanek EU projekta ESN-STM, Bazovica, Italija, 23. 7. 2014
- Janez Dolinšek: APE Research, Kozina, Slovenija, 24. 1. 2014
- Janez Dolinšek: sestanek Bureau AMPERE, Zürich, Švica, 13. 3.-14. 3. 2014
- Anton Gradišek: St. Louis, ZDA, 27. 10.-31. 12. 2014 (podoktorsko izobraževanje)
- Anton Gradišek: Univerza v Lizboni, Portugalska, 10. 9.-17. 9. 2014 (delovni obisk, 1 članek, 1 predavanje)
- Anton Gradišek: Univerza v Aarhusu, Danska, 19. 5.-22. 5. 2014 (1 predavanje)
- Matjaž Gomilšek: meritve magnetnega navora, Inštitut za fiziko, Zagreb, Hrvatska, 6. 10.-10. 2014
- Matjaž Gomilšek, Andrej Zorko: meritve mionske spinske relaksacije, Paul Scherrer Institute, Villigen, Švica, 24. 9.-29. 9. 2014
- Matjaž Gomilšek, Matej Pregelj: meritve mionske spinske relaksacije, Paul Scherrer Institute, Villigen, Švica, 30. 7.-5. 8. 2014
- Matjaž Gomilšek, Andrej Zorko: meritve mionske spinske relaksacije, ISIS, Rutherford Appleton Laboratory, Didcot, Velika Britanija, 20. 6.-24. 6. 2014
- Matjaž Gomilšek, Matej Pregelj: meritve neelastičnega nevtronskega sisanja na Paul Scherrer Institute, Villigen, Švica, 18. 5.-23. 5. 2014
- Matjaž Gomilšek: ISIS Muon Spectroscopy Training School, Didcot, Velika Britanija, 11. 5.-17. 5. 2014 (poletna šola)
- Matjaž Gomilšek, Andrej Zorko: meritve mionske spinske relaksacije, ISIS, Rutherford Appleton Laboratory, Didcot, Velika Britanija, 12. 3.-27. 3. 2014
- Matjaž Gomilšek, Andrej Zorko: meritve EPR v pulznem magnetnem polju, Dresden, Nemčija, 22. 1.-1. 2. 2014
- Matjaž Humar, Massachusetts General Hospital, Boston, ZDA, 19. 5.-31. 7. 2014 (podoktorsko usposabljanje)
- Hassanien Abdelrahim Ibrahim: poskusi Vortex struktur organskih superprevodnikov, Otaniemi, Finska, 20. 10.-1. 11. 2014
- Hassanien Abdelrahim Ibrahim: Aalto University, Espoo, Finska, 11. 6.-21. 6. 2014 (raziskovalno delo)
- Dalija Povše Jesenek, Marta Lavrič, Maja Trček: SAXS meritve na Sinhrotron Elettra, Bazovica, Italija, 15. 7.-17. 7. 2014
- Georgios Kordogiannis: Meritve na Univerzi v Atenah, Atene, Grčija, 29. 11.-5. 12. 2014
- Georgios Kordogiannis: Meritve, Soleil, Pariz, Francija, 24. 11.-28. 11. 2014
- Tilen Koklič: Bilateralno sodelovanje na Univerzi v Severni Karolini, Chapel Hill, ZDA, 25. 7.-27. 8. 2014
- Samo Kralj: delo na bilateralnem projektu, Moscow State Academy of Instrument Engineering and Computer Science, Moskva, Rusija, 13. 9.-20. 9. 2014
- Samo Kralj: Bilateralno sodelovanje Proteus, Institute des Nanosciences de Paris, Pariz, Francija, 9. 6.-14. 6. 2014 (raziskovalno delo)
- Primož Koželj: Univerza v Kasslu, Kassel, Nemčija, 1. 10.-31. 10. 2014 (obisk in izobraževanje)
- Primož Koželj: Euroschool 2014, Univerza v Liverpolu, Liverpool, Velika Britanija, 15. 6.-21. 6. 2014 (poletna šola, 1 poster)
- Primož Koželj: Slovak Academy od Sciences, Bratislava, Slovaška, 1. 4.-12. 4. 2014 (obisk, izobraževanje)
- Zdravko Kutnjak: obisk Univerze Laboratorie de Physique de la Matiere Condensee UPJV, Amiens, Francija, 15. 11.-17. 12. 2014

35. Zdravko Kutnjak: Bilateralno sodelovanje Proteus, Institute des nanosciences de Paris, Pariz, Francija, 9. 6.–16. 6. 2014 (raziskovalno delo)
36. Igor Muševič, Miha Škarabot: zaključno poročilo dvoletnega plana projekta IJS-MERCK, Darmstadt, Nemčija, 15. 9.–16. 9. 2014
37. Igor Muševič: sestanek programskega komiteja conference LIQUIDS 2014, Lizbona, Portugalska, 27. 2.–1. 3. 2014
38. Nikola Novak: Tehniška univerza Darmstadt, Nemčija, 1. 1.–31. 12. 2014 (podoktorsko usposabljanje)
39. Anton Potočnik: priprava na novi eksperiment in dogovor o podoktorskem izpopolnjevanju, ETH, Zürich, Švica, 4. 5.–8. 5. 2014
40. Anton Potočnik: dogovor o podoktorskem izpopolnjevanju, laboratorij Andreasa Eallraff, Zürich, Švica, 30. 3.–1. 4. 2014
41. Maja Remškar: sestanek EU-projekta SIMDALEE2, Dunaj, Avstrija, 1. 10.–3. 10. 2014
42. Maja Trček: Institut des NanoSciences de Paris, Pariz, Francija, 10. 9.–10. 12. 2014 (raziskovalno delo)
43. Polona Umek: Sinhrotron, Bazovica, Italija, 24. 11.–25. 11. 2014 (priprava članka)
44. Polona Umek: Diskusija rezultatov meritve, Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvaška, 6. 11.–9. 11. 2014
45. Polona Umek: Korea Basic Institute, raziskave na področju Au nanodelcev, Daejon, Južna Koreja, 1. 9.–2. 10. 2014 (delovni obisk)
46. Maruša Vitek: I-Camp 2014, Univerza v Stellenboschu, Južna Afrika, 13. 6.–30. 6. 2014 (poletna šola)
47. Stanislav Vrtnik: Secondments v okviru projekta ESN-STM, APE Research, Bazovica, Italija, 15. 2.–14. 4. 2014, 16. 6.–31. 7. 2014
48. Andrej Zorko: meritve EPR v visokih magnetnih poljih, NHMFL, Tallahassee, ZDA, 12. 11.–22. 11. 2014
49. Andrej Zorko: meritve magnetnega navora, Inštitut za fiziko, Zagreb, Hrvaška, 10. 10. 2014
50. Erik Zupanič: dogovor o sodelovanju na projektih, Bazovica, Italija, 31. 1. 2014

SODELAVCI

Raziskovalci

1. doc. dr. Tomaž Apih
2. prof. dr. Denis Arčon*, znanstveni svetnik - pomočnik vodje odseka
3. doc. dr. Vid Bobnar
4. prof. dr. Janez Dolinšek*, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
5. dr. Cene Filipč
6. dr. Alan Gregorovič
7. Abdelrahim Ibrahim Hassanian, doktor znanosti
8. dr. Peter Jeglič
9. dr. Martin Klanjšek
10. dr. Georgios Kordogiannis
11. prof. dr. Samo Kralj*, znanstveni svetnik
12. prof. dr. Zdravko Kutnjak, znanstveni svetnik
13. dr. Mojca Urška Mikac
14. **prof. dr. Igor Muševič***, znanstveni svetnik - vodja odseka
15. dr. Janez Pirš, znanstveni svetnik - vodja centra, upokojitev 1. 4. 2014
16. dr. Matej Pregelj
17. prof. dr. Maja Remškar, znanstveni svetnik
18. prof. dr. Igor Serša
19. doc. dr. Miha Škarabot
20. prof. dr. Janez Štrancar, vodja raziskovalne skupine
21. prof. dr. Jurij Franc Tasić*, znanstveni svetnik, odšel 1. 7. 2014
22. dr. Polona Umek
23. dr. Herman Josef Petrus Van Midden
24. doc. dr. Andrej Vilfan
25. prof. dr. Boštjan Zalar, znanstveni svetnik - pomočnik vodja odseka
26. prof. dr. Aleksander Židanšek
27. dr. Andrej Zorko
28. prof. dr. Slobodan Žumer, znanstveni svetnik

Podoktorski sodelavci

29. doc. dr. Zoran Arsov
30. dr. Franci Bajd
31. dr. Matej Bobnar, odšel 1. 10. 2014
32. dr. Simon Čopar, odšel 1. 7. 2014
33. dr. Andreja Erste
34. dr. Anton Gradišek
35. dr. Tilen Koklič
36. doc. dr. Aleš Mohorič*
37. dr. Nikola Novak
38. dr. Stane Pajk*
39. dr. Anton Potočnik, odšel 1. 7. 2014
40. dr. Dalija Pouše Jesenek, odšla 9. 9. 2014
41. dr. Anna Ryzhkova
42. dr. David Seč
43. dr. Iztok Urbančič
44. dr. Jernej Vidmar*
45. dr. Stanislav Vrtnik
46. dr. Blaž Zupančič, odšel 1. 12. 2014
47. dr. Erik Zupanič

Mlađi raziskovalci

48. dr. Nina Bizjak, odšla 1. 12. 2014
49. Goran Casar, prof. mat. in fiz.
50. Olga Chambers, magistr matematyky, Ukrajina
51. Maja Garvas, univ. dipl. biol.
52. Matjaž Gomilšek, univ. dipl. fiz.
53. Urška Gradišar Centa, mag. med. fiz.
54. dr. Matjaž Humar
55. Uroš Jagodič, mag. fiz.
56. dr. Simon Jazbec, odšel 26. 2. 2014
57. Primož Koželj, univ. dipl. fiz.

58. Mitja Krnel, univ. dipl. fiz.

59. Marta Lavrič, prof. mat. in fiz.

60. Ajasa Ljubetič, univ. dipl. biokem.

61. Janez Lužnik, mag. med. fiz.

62. mag. Bojan Marin*

63. Jerneja Milavec, mag. nan.

64. dr. Jana Milenkovič, odšla 1. 6. 2014

65. dr. Giorgio Mirri

66. mag. Maryam Nikkhou

67. Gregor Posnjak, univ. dipl. fiz.

68. Andraž Rešetič, mag. nan.

69. Melita Rutar, univ. dipl. kem.

70. Maja Trček, prof. mat. in fiz.

71. Bernarda Urankar, prof. kem. in fiz., odšla 15. 10. 2014

72. Ana Varlec, univ. dipl. fiz.

73. Maruša Vitek, mag. fiz.

Strokovni sodelavci

74. dr. Andreja Jelen

75. Ivan Kvasič, univ. dipl. inž. el.

76. Jože Luzar

77. Alma Mehle, univ. dipl. biol.

78. Milan Rožmarin, prof. fiz., upokojitev 4. 11. 2014

Tehniški in administrativni sodelavci

79. Andreja Berglez, univ. dipl. ekon., odšla 24. 11. 2014

80. Dražen Ivanov

81. Janez Jelenc, dipl. inž. fiz.

82. Tilen Knaflič

83. Davorin Kotnik

84. Sabina Krhlík, dipl. ekon.

85. Silvano Mendizza

86. Janja Miliivojević

87. Iztok Ograjenšek

88. Ana Sepe, inž. fiz.

89. Marjetka Tršinar

Opomba

* delna zaposlitev na IJS

SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Balder, d. o. o., Ljubljana
2. BASF, Heidelberg, Nemčija
3. Ben Gurion University, Beerheba, Izrael
4. Chalmers University of Technology, Physics Department, Göteborg, Švedska
5. Clarendon Laboratory, Oxford, Velika Britanija
6. Centre national de la recherche scientifique, Laboratoire de Marseille, Marseille, Francija
7. Centre national de la recherche scientifique, Laboratoire de Spectrochimie Infrarouge et Raman, Thiais, Francija
8. Kimberly Clark, Milano, Italija
9. CosyLab, d. d., Ljubljana
10. Department of Chemistry, College of Humanities and Sciences, Nihon University, Tokyo, Japonska
11. Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Nemčija
12. Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg, Nemčija
13. École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Švica
14. Eidgenössische Technische Hochschule - ETH, Zürich, Švica
15. Elettra (Synchrotron Light Laboratory), Bazovica, Italija
16. European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble, Francija
17. ETH, Zürich, Švica
18. Facultad de Ciencia y Technologia, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Leioa, Španija
19. Faculty of Physics, Adam Mickiewicz University, Poznanj, Poljska
20. Florida State University, Florida, ZDA

21. Forschungszentrum Dresden Rossendorf, Dresden, Nemčija
 22. Gunma National College of Technology, Maebashi, Japonska
 23. High-Magnetic-Field Laboratory, Grenoble, Francija
 24. High Magnetic Field Laboratory, Nijmegen, Nizozemska
 25. High Magnetic Field Laboratory, Tallahassee, Florida, ZDA
 26. Humboldt Universität Berlin, Institut für Biologie/Biophysik, Berlin, Nemčija
 27. Ilie Murgescu Institute of Physical Chemistry of the Romanian Academy, Bukarešta, Romunija
 28. International Human Frontier Science Program Organisation, Strasbourg, Francija
 29. Institut Ruder Bošković, Zagreb, Hrvatska
 30. Institut za biofiziku, Medicinska fakulteta, Ljubljana
 31. Institut za Teoretično fiziko univerze v Göttingenu, Göttingen, Nemčija
 32. Institute of Molecular Physics, Polisch Academy of Sciences, Poznanj, Poljska
 33. Institute of Electronic Materials Technology, Varšava, Poljska
 34. Institut für Experimentalphysik der Universität Wien, Dunaj, Avstrija
 35. Institut für Biophysik und nanosystemforschung OAW, Gradec, Avstrija
 36. Institut za kristalografijo Ruske akademije znanosti, Moskva, Rusija
 37. Instituto Superior Técnico, Departamento de Física, Lisboa, Portugalska
 38. International Center for Theoretical Physics, Trst, Italija
 39. ISIS, Rutherford Appleton laboratory, Didcot, Velika Britanija
 40. F. Ioffe Physico-Technical Institute, Sankt Peterburg, Ruska Federacija
 41. Kavli Institute for Theoretical Physics, Santa Barbara, ZDA
 42. King's College, London, Velika Britanija
 43. Klinični center Ljubljana
 44. Korea Basic Science Institute, Daejeon, Južna Koreja
 45. Kyung Hee University of Suwon, Impedance Imaging Research Center, Seoul, Južna Koreja
 46. KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Švedska
 47. LEK, Ljubljana
 48. Liquid Crystal Institute, Kent, Ohio, ZDA
 49. L'Oréal, Pariz, Francija
 50. Max Planck Institut, Dredsen, Nemčija
 51. Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, ZDA
 52. Merck KGaA, Darmstadt, Nemčija
 53. MH Hannover, Hannover, Nemčija
 54. Ministrstvo za obrambo, Ljubljana, Slovenija
 55. National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Physics, Kijev, Ukrajina
 56. National Center for Scientific Research "Demokritos", Aghia Paraskevi Attikis, Grčija
 57. National Institute for Research in Inorganic materials, Tsukuba, Japonska
 58. Nuklearni institut Vinča, Beograd, Srbija
 59. Oxford University, Department of Physics, Department of Materials, Oxford, Velika Britanija
 60. Paul Scherrer Institut, Villigen, Švica
 61. Politecnico di Torino, Dipartimento di Fisica, Torino, Italija
 62. Radbound University Nijmegen, Research Institute for Materials, Nijmegen, Nizozemska
 63. RWTH Aachen University, Aachen, Nemčija
 64. School of Physics, Hyderabad, Andhra Prades, Indija
 65. SISSA, Trst, Italija
 66. State College, Pennsylvania, ZDA
 67. Stelar, Mede, Italija
 68. Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Reka, Hrvatska
 69. Sveučilište u Zagrebu, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska
 70. Technical University of Catalonia, Barcelona, Španija
 71. Tehnična Univerza Dunaj, Dunaj, Avstrija
 72. The Geisel School of Medicine at Dartmouth, Hanover, ZDA
 73. The max Delbrück Center for Molecular medicine in Berlin, Berlin, Nemčija
 74. Tohoku University, Sendai, Japonska
 75. Tokyo University, Japonska
 76. UNCOSS, Bruselj, Belgija
 77. University of Aveiro, Aveiro, Portugalska
 78. Università di Pisa, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Pisa, Italija
 79. Université de Picardie Jules Verne, Amiens, Francija
 80. Université de la Méditerranée, Marseille, Francija
 81. University of Bristol, Bristol, Velika Britanija
 82. University of California at Irvine, Beckman Laser Institute and Medical Clinic, Irvine, Kalifornija, ZDA
 83. University of Durham, Durham, Velika Britanija
 84. University of Duisburg, Duisburg, Nemčija
 85. University of Innsbruck, Innsbruck, Avstrija
 86. Universität Freiburg, Institut für Makromolekulare Chemie, Freiburg, Nemčija
 87. University of Linz, Institute of Chemistry, Department of Physical Chemistry & Linz Institute of Organic Solar Cells, Linz, Avstrija
 88. University of Leeds, Leeds, Velika Britanija
 89. University of Loughborough, Loughborough, Velika Britanija
 90. Universität Mainz, Geowissenschaften, Mainz, Nemčija
 91. Université de Nice, Nica, Francija
 92. Université Paris Sud, Pariz, Francija
 93. University of Provence, Marseille, Francija
 94. University of Tsukuba, Japonska
 95. University of Utah, Department of Physics, Salt Lake City, Utah, ZDA
 96. University of Waterloo, Department of Physics, Waterloo, Ontario, Kanada
 97. Universität Regensburg, Regensburg, Nemčija
 98. University of Zürich, Zürich, Švica
 99. Univerza v Muenchenu in MPQ, München, Nemčija
 100. Univerza v Monsu, Mons, Belgija
 101. Univerza v Pavii, Pavia, Italija
 102. Univerza v Mariboru, Maribor, Slovenija
 103. Univerza v Severni Karolini, Chapel Hill, ZDA
 104. Univerza v Sisconsinu, Madison, ZDA
 105. Wageningen University, Laboratory of Biophysics, Wageningen, Nizozemska
 106. Weizman Institute, Rehovot, Izrael
 107. Yonsei University, Seoul, Južna Koreja
 108. Zavod RS za transfuzijsko medicinu, Ljubljana, Slovenija.
 109. Železarna Ravne, Ravne na Koroškem

BIBLIOGRAFIJA

IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Daniel A. Beller, Thomas Machon, Simon Čopar, Daniel M. Sussman, Gareth P. Alexander, Randall D. Kamien, Ricardo A. Mosna, "Geometry of the cholesteric phase", *Phys. rev., X*, vol. 4, iss. 3, str. 031050-1-031050-6, 2014. [COBISS.SI-ID 2722660]
2. Nina Bizjak, Franci Bajd, Jernej Vidmar, Aleš Blinc, Maja Pohar Perme, Victor J. Marder, Valery Novokhatnov, Igor Serša, "Direct microscopic monitoring of initial and dynamic clot lysis using plasmin or rt-PA in an in vitro flow system", *Thromb. res.*, vol. 133, issue 5, str. 908-913, 2014. [COBISS.SI-ID 27542055]
3. Ksenija Cankar, Lidija Nemeth, Franci Bajd, Jernej Vidmar, Igor Serša, "Discrimination between intact and decayed pulp regions in carious teeth by ADC mapping", *Caries Res.*, vol. 48, no. 5, str. 467-474, 2014. [COBISS.SI-ID 1673595]
4. Goran Casar, Xinyu Li, Qiming M. Zhang, Vid Bobnar, "Influencing dielectric properties of relaxor polymer system by blending vinylidene fluoride-trifluoroethylene-based terpolymer with a ferroelectric copolymer", *J. appl. phys.*, vol. 115, no. 10, str. 104101-1-10410-5, 2014. [COBISS.SI-ID 27551015]
5. Miha Čančula, Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Generation of vector beams with liquid crystal disclination lines", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys.*, vol. 90, iss. 2, str. 022503-1-022503-8, 2014. [COBISS.SI-ID 2715236]
6. Simon Čopar, Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Janus nematic colloids with designable valence", *Materials (Basel)*, vol. 7, iss. 6, str. 4272-4281, 2014. [COBISS.SI-ID 2683236]
7. Erik Čuk, Matjaž Gams, Matej Možek, Franc Strle, Vera Maraspin-Čarman, Jurij F. Tasič, "Supervised visual system for recognition of erythema migrans, an early skin manifestation of lyme borreliosis", *Stroj. vestn.*, vol. 60, no. 2, str. 115-123, Feb. 2014. [COBISS.SI-ID 13354011]
8. Valentina Domenici, Jerneja Milavec, Alexej Bubnov, Damian Pociecha, Blaž Zupančič, Andraž Rešetič, Věra Hamplová, Ewa Górecka, Boštjan Zalar, "Effect of co-monomers' relative concentration on self-assembling behaviour of side-chain liquid crystalline elastomers", *RSC advances*, vol. 4, no. 83, str. 44056-44064, 2014. [COBISS.SI-ID 27965735]
9. Jayasri Dontabhaktuni, Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Quasicrystalline tilings with nematic colloidal platelets", *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 111, issue 7, str. 2464-2469, 2014. [COBISS.SI-ID 2638948]
10. Alexander Dubtsov, Sergey V. Pasechnik, Dina V. Shmeliova, Samo Kralj, "Light and phospholipid driven structural transitions in nematic microdroplets", *Appl. phys. lett.*, vol. 105, no. 15, str. 151606-1-151606-4, 2014. [COBISS.SI-ID 20904200]
11. Lourdes Encinas, Heather O'Keefe, Margarete Neu, Modesto J. Remuiñán, Amishi M. Patel, Ana Guardia, Christopher P. Davie, Natalia Pérez-Macías, Hongfang Yang, Maire A. Convery, Jeff A. Messer, Esther Pérez-Herrán, Paolo A. Centrella, Daniel Álvarez-Gómez, Matthew A. Clark, Sophie Huss, Gary K. O'Donovan, Fátima Ortega-Muro, William McDowell, Pablo Castañeda, Christopher C. Arico-Muendel, Stane Pajk, Joaquín Rullás, Iñigo Angulo-Barturen, Emilio Álvarez-Ruiz, Alfonso Mendoza-Losana, Lluís Ballell Pages, Julia Castro-Pichel, Ghotas Evindar, "Encoded library technology as a source of hits for the discovery and lead optimization of a potent and selective class of bactericidal direct inhibitors of mycobacterium tuberculosis inhA", *J. med. chem.*, vol. 57, no. 4, str. 1276-1288, 2014. [COBISS.SI-ID 3616625]
12. Andreja Eršte, Alja Kupec, Brigitka Kmet, Barbara Malič, Vid Bobnar, "Stable dielectric response in lead-free relaxor $K_{0.5}Na_{0.5}NbO - SrTiO_3$ thin films", *Journal of advanced dielectrics*, vol. 4, issue 2, str. 1450012-1-1450012-5, 2014. [COBISS.SI-ID 27767591]
13. Andrej Fabjan, Fajko Bajrović, Bojan Musizza, Jernej Vidmar, Martin Štruc, Marjan Zaletel, "Study of neurovascular coupling during cold pressor test in patients with migraine", *Cephalgia*, vol. 34, iss. str. 1-10, 2014. [COBISS.SI-ID 1793964]
14. Cene Filipič, Asja Veber, Špela Kunej, Adrijan Levstik, "Polarons in $Bi_{12.47}Al_{0.53}O_{19.5}$ ", *J. phys. sci. appl.*, vol. 4, no. 7, str. 430-435, 2014. [COBISS.SI-ID 28183847]
15. Jun-ichi Fukuda, Slobodan Žumer, "Exotic defect structures and their optical properties in a strongly confined chiral liquid crystal", V: 15th Topical Meeting on Optics of Liquid Crystals, OLC 2013, September 29-October 4, 2013, Honolulu, Hawaii, USA, *Mol. cryst. liq. cryst.*, Vol. 594, iss. 1, str. 70-77, 2014. [COBISS.SI-ID 2763876]
16. Matjaž Gams, Matej Horvat, Matej Ožek, Mitja Luštrek, Anton Gradišek, "Integrating artificial and human intelligence into tablet production process", *AAPS PharmSciTech*, vol. 15, no. 6, str. 1147-1453, 2014. [COBISS.SI-ID 27796519]
17. Selestina Gorgieva, Janez Štrancar, Vanja Kokol, "Evaluation of surface/interface-related physicochemical and microstructural properties of gelatin 3D scaffolds, and their influence on fibroblast growth and morphology", *J. biomed. mater. res., Part A*, vol. 102, issue 11, str. 3986-3997, 2014. [COBISS.SI-ID 17454870]
18. Anton Gradišek, Pedro José Sebastião, Susete Nogueira Fernandes, Tomaž Apil, Maria Helena Figueiredo Godinho, Janez Seliger, " $^1H - ^2H$ cross-relaxation study in a partially deuterated nematic liquid crystal", *J. phys. chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys.*, vol. 118, no. 20, str. 5600-5607, 2014. [COBISS.SI-ID 27660071]
19. Elchin Huseynov, Adil Garibov, Ravan Mehdiyeva, Andreja Eršte, Anar Rustamov, "Influence of neutron flux, frequency and temperature to electrical impedance of nano silica particles", *AIP advances*, vol. 4, no. 11, str. 117122-1-117122-8, 2014. [COBISS.SI-ID 28153383]
20. Uroš Jagodič, Jacob Staines, Samo Kralj, Robert Repnik, "Teaching complex fields of soft matter, proposal of a new liquid crystal analogy", V: *Philosophy of mind and cognitive modelling in education - 2014*, [Problems of education in the 21st century, vol. 61], Vincentas Lamanauskas, ur., Siauliai, Scientific Methodological Center Scientia Educologica, 2014, str. 37-45. [COBISS.SI-ID 20972552]
21. Simon Jazbec, Stanislav Vrnik, Zvonko Jagličić, Shiro Kashimoto, Jovica Ivković, Petar Popčević, Ana Smontara, Hae Jin Kim, Jin Gyu Kim, Janez Dolinšek, "Electronic density of states and metastability of icosahedral Au-Al-Yb quasicrystal", *J. alloys compd.*, vol. 586, str. 343-348, 2014. [COBISS.SI-ID 27210535]
22. Woo Chul Jeong, Munish Chauhan, Saurav Z. K. Sajib, Woo Hyung Kim, Igor Serša, Oh In Kwon, Eung Je Woo, "Optimization of magnetic flux density measurement using multiple RF receiver coils and multi-echo in MREIT", *Phys. Med. Biol.*, vol. 59, no. 17, str. 4827-4844, 2014. [COBISS.SI-ID 27863079]
23. Dalija Jesenek, Samo Kralj, "Curvature induced topological defects in nematic shells", *Židk. krist. ih prakt. ispol'z.*, vol. 14, no. 3, str. 68-74, 2014. [COBISS.SI-ID 21043976]
24. Regina Jose, Gregor Skaček, V. S. S. Sastry, Slobodan Žumer, "Colloidal nanoparticles trapped by liquid-crystal defect lines: a lattice Monte Carlo simulation", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys.*, vol. 90, iss. 3, str. 032503-1-032503-6, 2014. [COBISS.SI-ID 2764132]
25. Mitjan Kalin, Janez Kogovšek, Janez Kovač, Maja Remškar, "The formation of tribofilms of MoS [sub] 2 nanotubes on steel and DLC-coated surfaces", *Tribol. lett.*, vol. 55, iss. 3, str. 381-391, Sep. 2014. [COBISS.SI-ID 13638171]
26. Y. Kasahara, Yoshimi Takeuchi, T. Itou, R. H. Zadik, Yasuhiro Takabayashi, Alexey Yu. Ganin, Denis Arcon, Matthew Rosseinsky, Kosmas Prassides, Y. Iwasa, "Spin frustration and magnetic ordering in the $S = \frac{1}{2}$ molecular antiferromagnet fcc- Cs_3C_60 ", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 90, no. 1, str. 014413-1-014413-6, 2014. [COBISS.SI-ID 27833383]
27. Ivna Kavre, Gregor Kostevc, Slavko Kralj, Andrej Vilfan, Dušan Babič, "Fabrication of magneto-responsive microgears based on magnetic nanoparticle embedded PDMS", *RSC advances*, vol. 4, issue 72, str. 38316-38322, 2014. [COBISS.SI-ID 27896103]
28. E. Kermarrec et al. (13 avtorjev), "Spin dynamics and disorder effects in the $S = \frac{1}{2}$ kagome Heisenberg spin-liquid phase of kapellasite", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 90, no. 20, str. 205103-1-205103-13, 2014. [COBISS.SI-ID 28086055]
29. Martin Klanjšek, "Viewpoint: a critical test of quantum criticality", *Physics*, vol. 7, str. 74-1-74-3, 2014. [COBISS.SI-ID 27833895]
30. Tilen Koklič, "Perifosine induced release of contents of trans cell-barrier transport efficient liposomes", *Chem. phys. lipids*, vol. 183, str. 50-59, 2014. [COBISS.SI-ID 27770407]
31. Tilen Koklič, Rinku Majumder, Barry R. Lentz, "Ca²⁺ switches the effect of PS-containing membranes on factor Xa from activating to inhibiting

- eimplications for initiation of blood coagulation", *Biochem. j. (Lond., 1984)*, vol. 462, no. 3, str. 591-601, 2014. [COBISS.SI-ID 27770151]
32. Primož Koželj, Stanislav Vrnik, Andreja Jelen, Simon Jazbec, Zvonko Jagličić, S. Maiti, Michael Feuerbacher, Walter Steurer, Janez Dolinšek, "Discovery of a superconducting high-entropy alloy", *Phys. rev. lett.*, vol. 113, no. 10, str. 107001-1-107001-5, 2014. [COBISS.SI-ID 27907879]
33. Samo Kralj, Boris Aberšek, Irena Kralj, "Interplay between art and science in education: "music" based approach in nanosciences", V: *Philosophy of mind and cognitive modelling in education - 2014*, (Problems of education in the 21st century, vol. 61), Vincentas Lamanauskas, ur., Siauliai, Scientific Methodological Center Scientia Educologica, 2014, str. 67-76. [COBISS.SI-ID 20971528]
34. Samo Kralj, Apala Majumdar, "Order reconstruction patterns in nematic liquid crystal wells", *Proc. - Royal Soc., Math. phys. eng. sci.*, vol. 470, no. 2169, str. 1-18, 2014. [COBISS.SI-ID 20812040]
35. Matej Kranjc, Franci Bajd, Igor Serša, Damijan Miklavčič, "Magnetic resonance electrical impedance tomography for measuring electrical conductivity during electroporation", *Physiol. meas.*, vol. 35, no. 6, str. 985-996, Jun. 2014. [COBISS.SI-ID 10591060]
36. Matic Krivec, Ralph Dillert, Detlef W. Bahnmann, Alma Mehle, Janez Štrancar, Goran Dražić, "The nature of chlorine-inhibition of photocatalytic degradation of dichloroacetic acid in a TiO₂-based microreactor", *PCCP. Phys. chem. chem. phys.*, vol. 16, issue 28, str. 14867-14873, 2014. [COBISS.SI-ID 27660327]
37. Jin Bae Lee, Hae Jin Kim, Janez Lužnik, Andreja Jelen, Damir Pajić, Magdalena Wencka, Zvonko Jagličić, Anton Meden, Janez Dolinšek, "Synthesis and magnetic properties of hematite particles in a "nanomedusa" morphology", *J. nanomater.*, vol. 2014, str. 902968-1-902968-9, 2014. [COBISS.SI-ID 28173095]
38. Adrijan Levstik, Cene Filipič, Gašper Tavčar, Boris Žemva, "Femtosecond tunneling of polarons in Pb₅Cr₃F₁₉", *Journal of advanced dielectrics*, vol. 4, no. 3, str. 1450020-1-1450020-5, 2014. [COBISS.SI-ID 27981095]
39. Ajasa Ljubetič, Iztok Urbančič, Janez Štrancar, "Recovering position-dependent diffusion from biased molecular dynamics simulations", *J. chem. phys.*, vol. 140, no. 8, str. 084109-1-084109 -11, 2014. [COBISS.SI-ID 28006951]
40. Manca Logar, Ines Bračko, Anton Potočnik, Boštjan Jančar, "Cu and CuO/titanate nanobelt based network assemblies for enhanced visible light photocatalysis", *Langmuir*, vol. 30, issue 16, str. 4852-4862, 2014. [COBISS.SI-ID 27623719]
41. Matjaž Lukač, Tomaž Suhovršnik, Cene Filipič, "Minimally invasive cutting of enamel with QSP mode Er:YAG laser", *Journal of laser dentistry*, vol. 22, vol. 1, str. 28-34, 2014. [COBISS.SI-ID 27905831]
42. Rinku Majumder, Tilen Koklič, Tanusree Sengupta, Daud Cole, Rima Chattopadhyay, Subir Biswas, Dougald McDougald Monroe, Barry R. Lentz, "Soluble phosphatidylserine binds to two sites on human Factor IXa in a Ca²⁺ dependent fashion to specifically regulate structure and activity", *PloS one*, vol. 9, no. 6, str. 100006-1-100006-10, 2014. [COBISS.SI-ID 27829031]
43. Angel Martinez, Miha Ravnik, Brice Lucero, Rayshan Visvanathan, Slobodan Žumer, Ivan I. Smalyukh, "Mutually tangled colloidal knots and induced defect loops in nematic fields", *Nature materials*, vol. 13, no. 3, str. 258-263, 2014. [COBISS.SI-ID 2630244]
44. Luka Mesarec, Miha Fošnarič, Samo Penič, Veronika Kralj-Iglič, Samo Kralj, Wojciech Góźdź, Aleš Iglič, "Numerical study of membrane configurations", *Adv. Condens. Matter Phys.*, vol. 2014, str. 373674-1373674-7, 2014. [COBISS.SI-ID 10880596]
45. Georgy Mikhaylov, D. Klimpel, Norbert Schaschke, Urška Mikac, Matej Vizovišek, Marko Fonovič, Vito Turk, Boris Turk, Olga Vasiljeva, "Selective targeting of tumor and stromal cells by a nanocarrier system displaying lipidated cathepsin B inhibitor", *Angew. Chem.*, vol. 53, no. 38, str. 10077-10081, 2014. [COBISS.SI-ID 27932455]
46. Giorgio Mirri, Venkata Subba R. Jampani, George Cordoyiannis, Polona Umek, Paul H. J. Kouwer, Igor Muševič, "Stabilisation of 2D colloidal assemblies by polymerisation of liquid crystalline matrices for photonic applications", *Soft matter*, vol. 10, no. 31, str. 5797-5803, 2014. [COBISS.SI-ID 27920935]
47. Nina Mlakar, Zlatko Pavlica, Milan Petelin, Janez Štrancar, Petra Zrimšek, Alenka Pavlič, "Animal and human dentin microstructure and elemental compositon", *Central European journal of medicine*, vol. 9, iss. 3, str. 468-476, 2014. [COBISS.SI-ID 3850106]
48. Anara Molkenova, Rozie Sarip, Sanjay Sathasivam, Polona Umek, Stella Vallejos, Christopher Blackman, Graeme Hogarth, Gopinathan Sankar, "Single-step co-deposition of nanostructured tungsten oxide supported gold nanoparticles using a gold-phosphine cluster complex as the gold precursor", *Sci. technol. adv. mater.*, vol. 15, no. 6, str. 065004-1-065004-7, 2014. [COBISS.SI-ID 28195623]
49. Igor Muševič, "Integrated and topological liquid crystal photonics", V: 24th International Liquid Crystal Conference, ILCC 2012, Mainz, *Liq. cryst.*, vol. 41, no. 3, str. 418-429, 2014. [COBISS.SI-ID 27598631]
50. Nikola Novak, Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, "Effect of electric field on ferroelectric phase transition in BaTiO₃ ferroelectric", V: Special issue of International Workshop on Relaxor Ferroelectrics, IWRF 2013, Saint-Petersburg, Russia, 1-6 July, 2013, *Ferroelectrics*, vol. 469, no. 1, str. 61-66, 2014. [COBISS.SI-ID 28035879]
51. Andriy Nych, Ulyana Ognysta, Igor Muševič, David Seč, Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Chiral bipolar colloids from nonchiral chromonic liquid crystals", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys.*, vol. 89, iss. 6, str. 062502-1-062502-10, 2014. [COBISS.SI-ID 2684004]
52. Stane Pajk, "Synthesis and fluorescence properties of environment-sensitive 7-(diethylamino)coumarin derivatives", *Tetrahedron lett.*, vol. 55, iss. 44, str. 6044-6047, 2014. [COBISS.SI-ID 3726193]
53. M. B. Pandey, Tine Porenta, J. Brewer, A. Burkart, Simon Čopar, Slobodan Žumer, Ivan I. Smalyukh, "Self-assembly of skyrmion-dressed chiral nematic colloids with tangential anchoring", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys.*, vol. 89, iss. 6, str. 060502-1-060502-5, 2014. [COBISS.SI-ID 2690916]
54. Raša Pirc, Zdravko Kutnjak, "Electric-field dependent freezing in relaxor ferroelectrics", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 89, no. 18, str. 184110-1-184110-7, 2014. [COBISS.SI-ID 27725863]
55. Raša Pirc, Brigita Rožič, Jurij Koruza, Barbara Malič, Zdravko Kutnjak, "Negative electrocaloric effect in antiferroelectric PbZrO₃", *Europhys. lett.*, vol. 107, no. 1, str. 17002-1-17002-5, 2014. [COBISS.SI-ID 27812647]
56. Emil Plesnik, Olga Malgina, Jurij F. Tasič, Sašo Tomažič, Matej Zajc, "Detection and delineation of the electrocardiogram QRS-complexes from phase portraits constructed with the derivative rule", *Exp Clin Cardiol.*, vol. 20, no. 8, str. 2980-2989, 2014. [COBISS.SI-ID 10726996]
57. Rok Podlipec, Selestina Gorgieva, Darija Juršin, Iztok Urbančič, Vanja Kokol, Janez Štrancar, "Molecular mobility of scaffolds' biopolymers influences cell growth", *ACS appl. mater. interfaces*, vol. 6, iss. 18, str. 15980-15990, 2014. [COBISS.SI-ID 18043926]
58. Tine Porenta, Simon Čopar, P. J. Ackerman, M. B. Pandey, M. C. M. Varney, Ivan I. Smalyukh, Slobodan Žumer, "Topological switching and orbiting dynamics of colloidal spheres dressed with chiral nematic solitons", *Scientific reports*, vol. 4, str. 7337-1-7337-7, 2014. [COBISS.SI-ID 2765668]
59. Anton Potočnik, Alexey Yu. Ganin, Yasuhiro Takabayashi, M. T. McDonald, I. Heinmaa, Peter Jeglič, R. Stern, Matthew Rosseinsky, Kosmas Prassides, Denis Arčon, "Jahn-Teller orbital glass state in the expanded fcc Cs₃[sub]3C₆₀[sub](60) fulleride", *Chem. sci.*, vol. 5, no. 8, str. 3008-3017, 2014. [COBISS.SI-ID 27733287]
60. Anton Potočnik, Peter Jeglič, Kaya Kobayashi, Kenji Kawashima, Saori Kuchida, Jun Akimitsu, Denis Arčon, "Anomalous local spin susceptibilities in noncentrosymmetric La₃C₆₀ superconductor", *Phys. rev., B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 90, no. 10, str. 104507-1-104507-8, 2014. [COBISS.SI-ID 27922215]
61. Anton Potočnik et al. (28 avtorjev), "Size and symmetry of the superconducting gap in the fcc Cs₃C₆₀ polymorph close to the metal-Mott insulator boundary", *Scientific reports*, vol. 4, str. 4265-1-4265-5, 2014. [COBISS.SI-ID 27534119]
62. Amid Ranjkesh Siahkal, Milan Ambrožič, Samo Kralj, T. J. Sluckin, "Computational studies of history dependence in nematic liquid crystals in random environments", *Phys. rev., E Stat. nonlinear soft matter phys.*, vol. 89, iss. 2, str. 022504-1-022504-14, 2014. [COBISS.SI-ID 20347912]
63. Amid Ranjkesh Siahkal, Milan Ambrožič, Samo Kralj, T. J. Sluckin, "Field induced memory effects in random nematics", *Adv. Condens. Matter Phys.*, vol. 2014, str. 423693-1-423693-10, 2014. [COBISS.SI-ID 21004552]
64. Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Topological soft matter for optics and photonics", *Mol. cryst. liq. cryst. (Phila. Pa.: 2003)*, vol. 594, iss. 1, str. 2-10, 2014. [COBISS.SI-ID 2736740]
65. Andraž Rihar, Matjaž Mihelj, Jurij F. Tasič, Marko Munih, "Razpoznavna delov telesa na podlagi kožne barve ob raznobarvnem ozadju z videoposnetkov dojenčkov", *Elektrotehniški vestnik*, letn. 81, št. 5, str. 229-236, 2014. [COBISS.SI-ID 10893396]
66. Brigita Rožič, Hana Uršič, Marko Vrabelj, Janez Holc, Barbara Malič, Zdravko Kutnjak, "Electrocaloric response in substrate-free PMN-0.30PT thick films", V: 13th International Meeting on Ferroelectricity, IMF-13, September 2-6, 2013, Kraków, Poland, *Ferroelectrics*, vol. 465, no. 1, str. 535-540, 2014. [COBISS.SI-ID 27663911]

67. David Seč, Simon Čopar, Slobodan Žumer, "Topological zoo of free-standing knots in confined chiral nematic fluids", *Nature communications*, vol. 5, str. 3057-1-3057-7, 2014. [COBISS.SI-ID 2633572]
68. Oliver Smithies, Marlon Lawrence, Anže Testen, Lloyd P. Horne, Jennifer Wilder, Michael Altenburg, Ben Bleasdale, Nobuyo Maeda, Tilen Koklič, "Stable oligomeric clusters of gold nanoparticles: preparation, size distribution, derivatization, and physical and biological properties", *Langmuir*, vol. 30, no. 44, str. 13394-13404, 2014. [COBISS.SI-ID 28117031]
69. Janez Stepišnik, Aleš Mohorič, Carlos Matthea, Siegfried Staf, Igor Serša, "Velocity autocorrelation spectra in molten polymers measured by NMR modulated gradient spin-echo", *Europhys. lett.*, vol. 106, no. 2, str. 27007-p1-27007-p6, 2014. [COBISS.SI-ID 2681956]
70. Drago Strle, Bogdan Štefane, Erik Zupanič, Mario Trifkovič, Marijan Maček, Gregor Jakša, Ivan Kvasić, Igor Muševič, "Sensitivity comparison of vapor trace detection of explosives based on chemomechanical sensing with optical detection and capacitive sensing with electronic detection", *Sensors*, vol. 14, no. 7, str. 11467-11491, Jul. 2014. [COBISS.SI-ID 10678868]
71. Andreja Šarlak, Andrej Vilfan, "The winch model can explain both coordinated and uncoordinated stepping of cytoplasmic dynein", *Biophys. j.*, vol. 107, issue 3, str. 662-671, 2014. [COBISS.SI-ID 27860775]
72. Martin Štefanič, Radmila Milačič, Goran Dražić, Miha Škarabot, Bojan Budič, Kristoffer Knel, Tomaž Kosmač, "Synthesis of bioactive β -TCP coating with tailored physico-chemical properties on circonia bioc", V: Selected papers from the 1st MiMe - materials in medicine, October 8-11, Faenza, Italy, *J. mater. sci., Mater. med.*, vol. 25, no. 10, str. 2333-2345, 2014. [COBISS.SI-ID 27796775]
73. Alexandr V. Talyzin, Serhiy Luzan, Ilya V. Anoshkin, Albert G. Nasibulin, Esko I. Kauppinen, Andrzej Dzwilewski, Ahmed Kreta, Janko Jamnik, Abdou Hassani, Anna Lundstedt, Helena Grennberg, "Hydrogen-driven cage unzipping of C_6 into nano-graphenes", *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, vol. 118, iss. 12, str. 6504-6513, Mar. 2014. [COBISS.SI-ID 5464090]
74. Maja Trček, George Cordoyiannis, Vassilios Tzitzios, Samo Kralj, George Nounesis, Ioannis Lelidis, Zdravko Kutnjak, "Nanoparticle-induced twist-grain boundary phase", *Phys. rev. E Stat. nonlinear soft matter phys.*, vol. 90, issue 3, str. 032501 -1-032501 -8, 2014. [COBISS.SI-ID 27908903]
75. Polona Umek, Carla Bittencourt, Peter Gutmann, Alexandre Gloter, Srećko D. Škapin, Denis Arčon, " Mn^{2+} substitutional doping of TiO_2 nanoribbon: a three-step approach", *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, vol. 118, no. 36, str. 21250-21257, 2014. [COBISS.SI-ID 27924007]
76. Iztok Urbančič, Ajasja Ljubetič, Janez Štrancar, "Resolving internal motional correlations to complete the conformational entropy meter", *J. phys. chem. lett.*, vol. 5, no. 20, str. 3593-3600, 2014. [COBISS.SI-ID 28004647]
77. Stella Vallejos, Toni Stoycheva, Fatima Ezahra Annanouch, Eduard Llobet, Polona Umek, Eduard Figueras, Carles Canè, Isabel Gràcia, Christopher Blackman, "Microsensors based on Pt-nanoparticle functionalised tungsten oxide nanoneedles for monitoring hydrogen sulfide", *RSC advances*, vol. 4, no. 3, str. 1489-1495, 2014. [COBISS.SI-ID 27689511]
78. Andrej Vilfan, "Ensemble velocity of non-processive molecular motors with multiple chemical states", *Interface focus*, vol. 4, no. 6, str. 20140032-1-201400328, 2014. [COBISS.SI-ID 28050727]
79. Magdalena Wencka *et al.* (19 avtorjev), "Physical properties of the InPd intermetallic catalyst", *Intermetallics (Barking)*, vol. 55, str. 56-65, 2014. [COBISS.SI-ID 27860519]
80. Andrej Zorko, Othon Adamopoulos, Matej Komelj, Denis Arčon, Alexandros Lappas, "Frustration-induced nanometre-scale inhomogeneity in a triangular antiferromagnet", *Nature communications*, vol. 5, art.no. 3222, str. 1-10, 2014. [COBISS.SI-ID 27449895]
81. Andrej Zorko, Matej Pregelj, H. Luetkens, Anna-Karin Axelsson, Matjaž Valant, "Intrinsic paramagnetism and aggregation of manganese dopants in $SrTiO_3$ ", *Phys. rev. B, Condens. matter mater. phys.*, vol. 89, no. 9, str. 0094418-1-094418-8, 2014. [COBISS.SI-ID 27590951]

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Simon Čopar, "Topology and geometry of nematic braids", *Phys. rep.*, vol. 538, issue 1, str. 1-37, 2014. [COBISS.SI-ID 2636388]

2. Valentina Domenici, Jerneja Milavec, Blaž Zupančič, Alexej Bubnov, Věra Hamplová, Boštjan Zalar, "Brief overview on 2H NMR studies of polysiloxane-based side-chain nematic elastomers", *Magn. reson. chem.*, vol. 52, no. 10, str. 649-655, 2014. [COBISS.SI-ID 27965479]

KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK

1. Andrej Vilfan, "Myosin directionality results from coupling between ATP hydrolysis, lever motion, and actin binding", *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 111, no. 20, str. E2076, 2014. [COBISS.SI-ID 27706663]

STROKOVNI ČLANEK

1. Simon Čopar, "Geometrija in topologija defektov v nematskih koloidih", *Novice - IJS (Tisk. izd.)*, št. 169, str. 8-10, jun. 2014. [COBISS.SI-ID 2697572]
2. Igor Serša, "uspešna inštalacija magneta 400 MHz za magnetnoresonančno mikroskopijo", *Novice - IJS (Tisk. izd.)*, št. 171, str. 13-16, dec. 2014. [COBISS.SI-ID 28282663]
3. Andrej Zorko, Othon Adamopoulos, Matej Komelj, Denis Arčon, Alexandros Lappas, "On the inhomogeneous grounds state of a triangular antiferromagnet", *ESRF newsl.*, vol. 2014, str. 118-119, 2014. [COBISS.SI-ID 28398375]

OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Saša Baumgartner, Petra Kocbek, Julijana Kristl, Tanja Potrč, Urška Mikac, Ana Sepe, Romana Rošic, Jan Pelipenko, Marija Bešter-Rogač, "Physicochemical characteristics of polymer based drug delivery systems: the influence on formulation process and on drug release", V: *17th International Pharmaceutical Technology Symposium, September 8-10, 2014, the Marmara Hotel, Antalya//Turkey: Pharmaceutical Nanotechnology: Innovations, Therapeutic Possibilities, Technological Challenges: Current Status, Future Direction and Regulatory Aspects of Biotechnology and Biosimilar Products, Dry Powder Inhalers, Medical Devices & CE Authorization: [abstract book]*, [S. l., s. n.], 2014, str. 34-37. [COBISS.SI-ID 3752561]
2. Igor Muševič, Huang Peng, Maryam Nikkhoo, Matjaž Humar, "Self-assembled liquid-crystal microlasers, microresonators and microfibres", V: *Laser resonators, microresonators, and beam control XVI: 3-6 February 2014, San Francisco, California, United States, (Proceedings of SPIE*, vol. 8960), Alexis Kudryashov, ur., Bellingham, SPIE, 2014, str. 896016-1-896016-14. [COBISS.SI-ID 28249895]
3. Karthik Peddireddy, Venkata Subba R. Jampanti, Stephan Herminghaus, Christian Bahr, Maruša Vitek, Igor Muševič, "Lasing and waveguiding in smectic a liquid crystal optical fibers", V: *Liquid crystals XVII: 17-20 August 2014, San Diego, California, United States, (Proceedings of SPIE*, vol. 9182), Lam-Choon Khoo, ur., Bellingham, SPIE, 2014, str. 91820Y-1-91820Y-9. [COBISS.SI-ID 28237351]
4. Samo Penič, Luka Mesarec, Miha Fošnarič, Veronika Kralj-Iglič, Samo Kralj, Wojciech Góźdź, Aleš Iglič, "Modeling of closed membrane shapes", V: *Challenges of nanoscale science: theory, materials, applications*, [Journal of physics, Conference Series, vol. 558], 18th International School on Condensed Matter Physics (ISCMP), 1-6 September 2014, Varna, Bulgaria, Doriana Dimova-Malinovska, ur., Bristol, IOP, 2014, str. 1-9. [COBISS.SI-ID 10889300]
5. Miha Ravnik, Jayasri Dontabhaktuni, Miha Čančula, Slobodan Žumer, "Nematic colloidal tilings as photonic materials", V: *Emerging Liquid Crystal Technologies IX, 5 February 2014, San Francisco, California, United States, (Proceedings of SPIE*, the International Society for Optical Engineering, vol. 9004), Liang-Chy Chien, ur., Bellingham, SPIE, cop. 2014, str. 90040C-1-90040C-7. [COBISS.SI-ID 2658404]
6. Slobodan Žumer, Miha Čančula, Simon Čopar, Miha Ravnik, "Imaging and visualization of complex nematic fields", V: *Liquid crystals XVIII: 17-20 August 2014, San Diego, California, United States, (Proceedings of SPIE*, vol. 9182), Lam-Choon Khoo, ur., Bellingham, SPIE, 2014, str. 91820C-1-91820C-8. [COBISS.SI-ID 2770788]

OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Boris Aberšek, Samo Kralj, Jože Flašker, "Principle of universality in crack incubation and propagation", V: *Advances in fracture and damage mechanics XII: selected, peer reviewed papers from the 12th International Conference on Fracture and Damage Mechanics (FDM 2013), September 17-19, 2013, Sardinia, Italy*, (Key engineering

- materials, Vols. 577-578), 12th International Conference on Fracture and Damage Mechanics (FDM 2013), September 17-19, 2013, Sardinia, Italy, Alberto Milazzo, ur., M. H. Aliabadi, ur., Zurich, Trans Tech Publications, cop. 2014, vols. 577-578, str. 29-32, cop. 2014. [COBISS.SI-ID 20081672]
2. Goran Casar, Xinyu Li, Barbara Malič, Qiming M. Zhang, Vid Bobnar, "Tailoring relaxor dielectric response by blending P(VDF-TrFE-CFE) terpolymer with a ferroelectric P(VDF-TrFE) copolymer", V: *Zbornik: 1. del: part 1, 6. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefan = 6th Jožef Stefan International Postgraduate School Students' Conference, 20.-22. 05. 2014, Ljubljana, Nejc Trdin, ur., et al, Ljubljana, Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2014, str. 215-224.* [COBISS.SI-ID 27743271]
 3. Anton Gradišek, Jože Luzar, Janez Lužnik, Tomaž Apih, "NMR-based liquid explosives detector: Advantages and disadvantages of different configurations", V: *Magnetic resonance detection of explosives and illicit materials*, (NATO science for peace and security series, B, Physics and biophysics), Tomaž Apih, ur., Dordrecht, Springer, 2014, str. 123-135. [COBISS.SI-ID 27133735]
 4. Anton Gradišek, Maja Somrak, Mitja Luštrek, Matjaž Gams, "Qualcomm tricorder XPRIZE: a review", V: *Inteligentni sistemi: zbornik 17. mednarodne multikonference - IS 2014, 7-8 oktober 2014, Ljubljana, Slovenija: zvezek A: proceedings of the 17th International Multiconference Information Society - IS 2014, October 7th-8th, 2014, Ljubljana, Slovenia: volume A, Rok Piltaver, ur., Matjaž Gams, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2014, str. 42-45.* [COBISS.SI-ID 27986983]
 5. Marjan Gusev, Jurij F. Tasič, Darja Rudan Tasič, Shushmaben Patel, Dilip R. Patel, Biljana Veselinovska, "MindGym - IPTV for elderly people", V: *Pervasive computing paradigms for mental health: 4th International Symposium, MindCare 2014, Tokyo, Japan, May 8-9, 2014*, (LNICST, 100), Pietro Cipresso, ur., Aleksandar Matic, ur., Guillaume Lopez, ur., Cham [etc.], Springer, 2014, str. 155-164. [COBISS.SI-ID 4511608]
 6. Gorazd Hlebanja, Simon Kulovec, Jože Hlebanja, Jože Duhovnik, Janez Jelenc, "Izboljšave geometrije in polimerov za boljše lastnosti ozobj", V: *Zbornik predavanj Posvetovanja o tribologiji, hladilno mazalnih sredstvih in tehnični diagnostiki*, Posvetovanje o tribologiji, hladilno mazalnih sredstvih in tehnični diagnostiki, Ljubljana, Slovenija, 11. november 2014, Jože Vižintin, ur., Boris Kržan, ur., Ljubljana, Slovensko društvo za tribologijo, = Slovenian Society for Tribology, 2014, str. 125-137. [COBISS.SI-ID 13783323]
 7. Andreja Jelen, Janez Dolinšek, Marica Starešinič, "SEM studies of pure Fe₂O₃ particles as a main constituent of iron oxides group of inorganic pigments", V: *Proceedings, 7th Symposium of Information and Graphic Arts Technology, 5-6 June 2014, Ljubljana, Slovenia, Raša Urbas, ur., Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles, 2014*, str. 135-139. [COBISS.SI-ID 2686308]
 8. Janez Kogovšek, Janez Kovač, Maja Remškar, Mitjan Kalin, "Tribofilms of MoS_{[sub]2} nanotubes on steel and DLC-coated surfaces", V: *Nordtrib 2014, 16th Nordic Symposium on Tribology, 10-13 June 2014, Aarhus, Denmark*, [Aarhus, Danish Technological Institute], 2014 (6 f.). [COBISS.SI-ID 13533211]
 9. Janez Kogovšek, Maja Remškar, Mitjan Kalin, "Vpliv hravavosti in utekanja površin s prevlekami iz diamantu podobnega ogljika pri mazanju z MoS [spodaj] 2 nanocevkami", V: *Zbornik predavanj Posvetovanja o tribologiji, hladilno mazalnih sredstvih in tehnični diagnostiki*, Posvetovanje o tribologiji, hladilno mazalnih sredstvih in tehnični diagnostiki, Ljubljana, Slovenija, 11. november 2014, Jože Vižintin, ur., Boris Kržan, ur., Ljubljana, Slovensko društvo za tribologijo, = Slovenian Society for Tribology, 2014, str. 79-93. [COBISS.SI-ID 13781275]
 10. Samo Kralj, Emmanuelle Lacaze, George Cordoyannis, Zdravko Kutnjak, "Smectic A herringbone patterns", V: *Challenges of nanoscale science: theory, materials, applications*, (Journal of physics, Conference Series, vol. 558), 18th International School on Condensed Matter Physics (ISCMP), 1-6 September 2014, Varna, Bulgaria, Dorian Dimova-Malinovska, ur., Bristol, IOP, 2014, str. 1-10. [COBISS.SI-ID 21038344]
 11. Matej Kranjc, Franci Bajd, Igor Serša, Damijan Miklavčič, "Monitoring of electric field distribution during electroporation by means of MREIT: from concept to experiments", V: *IFMBE proceedings*, (IFMBE proceedings, vol. 45), 6th European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering, MBEC 2014, 7-11 September 2014, Dubrovnik, Croatia, Igor Lacković, ur., Darko Vasić, ur., Cham [etc.], Springer, cop. 2014, str. 850-853. [COBISS.SI-ID 10753364]
 12. Maja Remškar, Janez Jelenc, Franci Pušavec, Blaž Žabkar, Janez Kopač, "Nanos MoS₂ nano-cevk za mazanje z uporabo roliranja", V: *Zbornik predavanj Posvetovanja o tribologiji, hladilno mazalnih sredstvih in tehnični diagnostiki*, Posvetovanje o tribologiji, hladilno mazalnih sredstvih in tehnični diagnostiki, Ljubljana, Slovenija, 11. november 2014, Jože Vižintin, ur., Boris Kržan, ur., Ljubljana, Slovensko društvo za tribologijo, = Slovenian Society for Tribology, 2014, str. 141-148. [COBISS.SI-ID 28100647]
 13. Igor Serša, Franci Bajd, Matej Kranjc, Oh In Kwon, Hyung Joong Kim, Tong In Oh, Eung Je Woo, Damijan Miklavčič, "Magnetic resonance current density imaging: applications to electrochemotherapy and irreversible electroporation", V: *IFMBE proceedings*, (IFMBE proceedings, vol. 45), 6th European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering, MBEC 2014, 7-11 September 2014, Dubrovnik, Croatia, Igor Lacković, ur., Darko Vasić, ur., Cham [etc.], Springer, cop. 2014, str. 846-849. [COBISS.SI-ID 27934247]
 14. Maja Somrak, Anton Gradišek, Mitja Luštrek, Ana Mlinar, Mihael Sok, Matjaž Gams, "Medical diagnostics based on combination of sensor and user-provided data", V: *AI-AM/NetMed 2014, Artificial Intelligence and Assistive Medicine: proceedings of the 3rd International Workshop on Artificial Intelligence and Assistive Medicine co-located with the 21st European Conference on Artificial Intelligence (ECAI 2014), Prague, Czech Republic, August 18, 2014*, (CEUR workshop proceedings, vol. 1213), Constantine D. Spyropoulos, ur., [S. l.], CEUR-WS, 2014, str. 36-40. [COBISS.SI-ID 27891751]
 15. Drago Strle, Igor Muševič, "Design of integrated sensor system for detection of traces of different molecules in the air", V: *Smart systems integration*, 8th International Conference & Exhibition on Integration Issues of Miniaturized Systems - MEMS, NEMS, ICs and Electronic Components, Vienna, Austria, 26-27 March 2014, Thomas Gessner, ur., Aachen, Apprimus, 2014, str. 101-108. [COBISS.SI-ID 10503252]
 16. Miha Škarabot, Natan Osterman, Žiga Lokar, Igor Muševič, "Manipulation of particles by laser tweezers-induced gradient of order in the nematic liquid crystal", V: *Optical trapping and optical micromanipulation XI: 17-21 August 2014, San Diego, California, United States*, (Proceedings of SPIE, vol. 9164), Kishan Dholakia, ur., Gabriel C. Spalding, ur., Bellingham, SPIE, 2014, str. 91642B-1-91642B-9. [COBISS.SI-ID 2713444]
 17. Marko Vrabelj, Hana Uršič, Brigit Rožič, Zdravko Kutnjak, Silvo Drnovšek, Barbara Malič, "Influence of the microstructure of 0.9Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃ – 0.1PbTiO₃ ceramics on the electrocaloric effect", V: *Conference 2014, proceedings*, 50th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials, October 8 - October 10, 2014, Ljubljana, Slovenia, Marko Topič, ur., Polona Šorli, ur., Iztok Šorli, ur., Ljubljana, MIDEIM - Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2014, str. 197-202. [COBISS.SI-ID 28069671]

SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Zdravko Kutnjak, Brigit Rožič, "Indirect and direct measurements of the electrocaloric effect", V: *Electrocaloric materials: new generation of coolers*, (Engineering materials, vol. 34), Tatiana Correia, ur., Heidelberg, Berlin, Springer, cop. 2014, str. 125-146. [COBISS.SI-ID 27624743]
2. Rene Markovič, Marko Gosak, Robert Repnik, Samo Kralj, Marko Marhl, "Defects in planar cell polarity of epithelium: what can we learn from liquid crystals?", V: *Advances in planar lipid bilayers and liposomes*, (Advances in planar lipid bilayers and liposomes, vol. 20), Aleš Iglič, ur., Chandrashekhar Kulkarni, ur., Amsterdam [etc.], Elsevier, Academic Press, cop. 2014, str. 197-217. [COBISS.SI-ID 20825864]
3. Igor Muševič, "Colloid crystals in nematic liquid crystals", V: *Handbook of liquid crystals. Vol. 6, Nanostructured and amphiphilic liquid crystals*, J. W. Goodby, ur., 2nd, completely revised and greatly enlarged ed., Weinheim, Wiley-VCH, cop. 2014, str. 161-191. [COBISS.SI-ID 2646372]
4. Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Nematic and chiral nematic liquid crystals in confined geometries: elementary background with selected examples", V: *Handbook of liquid crystals. Vol. 6, Nanostructured and amphiphilic liquid crystals*, J. W. Goodby, ur., 2nd, completely revised and greatly enlarged ed., Weinheim, Wiley-VCH, cop. 2014, str. 139-160. [COBISS.SI-ID 2646116]

SAMOSTOJNI STROKOVNI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Igor Serša, "Magnetnoresonančne preiskave", V: *Diagnostična in intervencijska radiologija, Splošni del*, Vladimir Jevtič, ur., et al. 1. izd., Maribor, Pivec, 2014, str. 88-106. [COBISS.SI-ID 27791911]

UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO

1. Rudolf Podgornik, Andrej Vilfan, *Elektromagnetno polje*, (Matematika - fizika, 51), 1. ponatis, Ljubljana, DMFA - založništvo, 2014. [COBISS.SI-ID 276113664]

SREDNJEŠOLSKI, OSNOVNOŠOLSKI ALI DRUGI UČBENIK Z RECENZIJO

1. Vito Babič, Ruben Belina, Mojca Čepič, Iztok Kukman, Aleš Mohorič, Gorazd Planinšič, Anton Ramšak, Ivica Tomić, Miro Trampuš, Miran Tratnik, Aleš Drolc (urednik), Joži Trkov (urednik), *Fizika, Zbirka maturitetnih nalog z rešitvami 2004-2009*, (Maturitetni izpit), 2. ponatis, Ljubljana, Državni izpitni center, 2014. [COBISS.SI-ID 271388928]
2. Aleš Mohorič, Vito Babič, *Fizika 1: učbenik za fiziko v 1. letniku gimnazij in štiriletnih strokovnih šol*, 1. izd., Ljubljana, Mladinska knjiga, 2014. [COBISS.SI-ID 273095424]
3. Aleš Mohorič, Vito Babič, *Fizika 2: učbenik za fiziko v 2. letniku gimnazij in štiriletnih strokovnih šol*, 1. ponatis, Ljubljana, Mladinska knjiga, 2014. [COBISS.SI-ID 272954880]
4. Aleš Mohorič, Vito Babič, *Fizika 3: učbenik za fiziko v 3. letniku gimnazij in štiriletnih strokovnih šol*, 1. izd., Ljubljana, Mladinska knjiga, 2014. [COBISS.SI-ID 274154240]

PATENTNA PRIJAVA

1. Denis Arčon, Anton Potočnik, *Method and device for mineral melt stream manipulation*, PCT/SI2014/000068, Slovenian Intellectual Property Office, 26. november 2014. [COBISS.SI-ID 28198951]
2. Maja Remškar, Janez Jelenc, Andrej Kržan, *Fluoro-polimerni kompoziti s prilagojenimi tornimi lastnostmi*, PCT/SI2014/000052, Slovenian Intellectual Property Office, 19. september 2014. [COBISS.SI-ID 28440359]
3. Andraž Rešetič, Jerneja Milavec, Blaž Zupančič, Boštjan Zalar, *V polimeru razpršeni tekočekristalni elastomeri*, GB1404746.8, Intellectual Property Office, 17. marec 2014. [COBISS.SI-ID 28440103]

MENTORSTVO

1. Nina Bizjak, *Študij vpliva različnih bio-kemo-mehanskih dejavnikov na potek trombolize z uporabo optične in magnetno resonančne mikroskopije*: doktorska disertacija, Ljubljana, 2014 (mentor Igor Serša; somentor Aleš Blinc). [COBISS.SI-ID 276533760]
2. Selestina Gorgieva, *Vpliv izdelave želatinskih nosilcev kot prevlek polipropilenске mreže na biokompatibilnost vsadka*: doktorska disertacija, Maribor, 2014 (mentor Vanja Kokol; somentor Janez Strancar). [COBISS.SI-ID 17799702]
3. Amid Ranjkesh Siahkal, *Stabilnost in metastabilnost nematičnih stekel*: doktorska disertacija, Maribor, 2014 (mentor Samo Kralj; somentor Milan Ambrožič). [COBISS.SI-ID 274536448]
4. Erik Čuk, *Inteligentni sistem za razpoznavanje migrirajočega eritema*: doktorska disertacija (bolonjski študij), Ljubljana, 2014 (mentor Jurij F. Tasić; somentor Matjaž Gams). [COBISS.SI-ID 10868564]
5. Simon Jazbec, *Fizikalne lastnosti dodekagonalnih kvazikristalov in njihovih aproksimantov ter primerjava z ikozaedričnimi in dekagonalnimi kvazikristali*: doktorska disertacija (bolonjski študij), Ljubljana, 2014 (mentor Janez Dolinšek). [COBISS.SI-ID 2644836]
6. Jana Milenkovič, *Računalniško podprtja analiza medicinskih slik mehkih tkiv*: doktorska disertacija (bolonjski študij), Ljubljana, 2014 (mentor Jurij F. Tasić). [COBISS.SI-ID 10519636]
7. David Seč, *Urejanje in lokalna fluidika v ograjenem kiralnem in nekiralnem nematu*: doktorska disertacija (bolonjski študij), Ljubljana, 2014 (mentor Slobodan Žumer). [COBISS.SI-ID 2679908]
8. Donatella Ancora, *Uporaba UV-vis in $^1\text{H-NMR}$ spektroskopskih metod za študij deviških olj s področja pokrajine Toskana in Apuila*: magistrsko delo (bolonjski študij), Pisa, 2014 (mentor Valentina Domenici; somentor Tarita Biver, Tomaž Apih). [COBISS.SI-ID 28378663]
9. Petra Hohler, *Vrednotenje od pH odvisnih foto-fizikalnih lastnosti izbranih rodaminskih derivatov*: magistrsko delo (bolonjski študij), Ljubljana, 2014 (mentor Janez Mravljak; somentor Stane Pajk). [COBISS.SI-ID 3601521]
10. Uroš Jagodič, *Smektična A struktura v prisotnosti vsiljene upogibne deformacije*: magistrsko delo (bolonjski študij), Maribor, 2014 (mentor Robert Repnik; somentor Samo Kralj). [COBISS.SI-ID 20822792]
11. Tadeja Janc, *Kemijska glikozilacija rodamina B in 6G z D-manozo in D-glukozo*: magistrsko delo (bolonjski študij), Ljubljana, 2014 (mentor Janez Mravljak; somentor Stane Pajk). [COBISS.SI-ID 3711089]
12. Janez Lužnik, *Magnetizem hematinih nanodelcev v obliki meduz*: magistrsko delo (bolonjski študij), Ljubljana, 2014 (mentor Janez Dolinšek). [COBISS.SI-ID 323241]
13. Anže Testen, *Vpliv albumina na fototoksičnost nanocevk TiO_2* : magistrsko delo (bolonjski študij), Ljubljana, 2014 (mentor Damjana Drobne; somentor Tilen Koklič). [COBISS.SI-ID 3299663]
14. Katja Vozel, *Študija fotovzbujenih stanj v novih materialih za sončne celice s pulzno elektronsko paramagnethno resonanco*: magistrsko delo (bolonjski študij), Ljubljana, 2014 (mentor Denis Arčon). [COBISS.SI-ID 2718308]