

ODSEK ZA FIZIKO TRDNE SNOVI

F-5

Raziskave Odseka za fiziko trdne snovi so usmerjene v 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 amorfнимi 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 dvo-dimenzionalno (2D) jedrsko magnetno resonanco (NMR) in relaksacijo ter kvadrupolno resonanco (NQR) in relaksacijo,
- NMR-meritve v superprevodnih magnetih 2T, 6T in 9T in merjenje odvisnosti relaksacijskih časov T1 in T2 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 2017 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 2017 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,

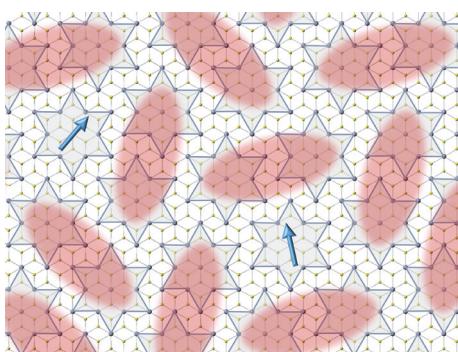
Raziskovalna skupina je odkrila nov kvantni spinski red v kvantnih spinskih tekočinah, odkrila je prvi magnetni superprevodnik z možnostjo uporabe v spintroniki in kvantnem računalništvu, razvila je nove elektronske elemente za tiskano elektroniko, odkrila nov material z velikim elektrokaličnim pojavom za razvoj hladilnikov nove generacije ter odkrila nov katalizatorski material iz titanatnih nanocevk za kondenzacijo aldola.

- 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.

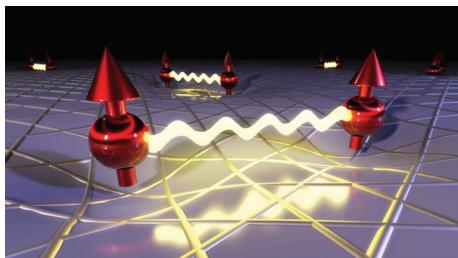
V letu 2017 so člani programske skupine objavili skupno 42 originalnih znanstvenih člankov. V revijah z višjim faktorjem vpliva je bila ena objava v *Nature Chemistry*, $IF = 25,9$, ena v *Nature Physics*, $IF = 22,1$, ena v *ACS Nano*, $IF = 13,9$, in dve v *Physical Review Letter*, $IF = 8,5$.

Kvantni magnetizem

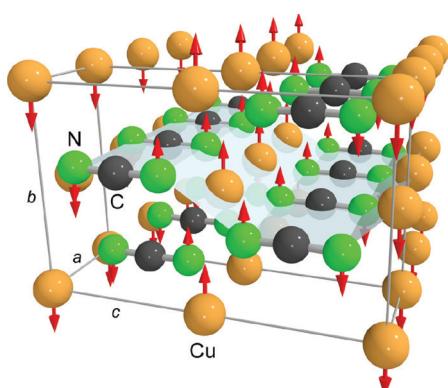
Martin Klanjšek, Andrej Zorko in Denis Arčon so v sodelovanju z raziskovalci iz Slovenije in Anglije eksperimentalno preučevali spinsko dinamiko plastovitega materiala 1T-TaS₂. Ker pod 210 K, v fazi materiala, ki jo določa val gostote naboja, vsaka plast vsebuje trikotno mrežo magnetnih spinov, material že 40 let velja kot mogoča platforma za realizacijo enigmatskega stanja kvantne spinske tekočine (QSL). Da bi potrdili to napoved, so avtorji izvedli meritve jedrske kvadrupolne rezonančne in mionske spinske relaksacije, ki zares razkrijejo QSL spinsko dinamiko brez energijske reže in odsotnost magnetne ureditve vsaj navzdol do 70 mK. Navzdol do 55 K so opazili kanonično potenčno temperaturno odvisnost spinske relaksacijske dinamike, sorazmerno s T^2 , ki je značilna za QSL. Pod to temperaturo pa so opazili novo stanje brez energijske reže, ki kaže na nov kvantni spinski red, ki se pojavi v QSL. Odkritje so objavili v članku M. Klanjšek, A. Zorko, R. Žitko, J. Mravlje, Z. Jagličić, P. Kumar Biswas, P. Prelovšek, D. Mihailovic, D. Arčon. A high-temperature quantum spin liquid with polaron spins. *Nature Physics*, 13 (2017), 1130.



Slika 1: Nizkotemperaturno spinsko stanje 1T-TaS₂, z naključno razporeditvijo spinskih singletov (rdeča območja) »Davidovih zvezd«. To stanje še vedno omogoča nizkoenergijske spinske vzbuditve (modre puščice) brez energijske reže.



Slika 2: Ilustracija spinonske nestabilnosti na parjenje, ki je bila odkrita v antiferomagnetu Zn-brochantitu s simetrijo spinske mreže kagome. Ta proces parjenja je magnetni analog tvorbe Cooperjevih parov v superprevodnikih.



Slika 3: Kristalna struktura CuNCN s Cu v temno oranžni, C v črni in N v zeleni barvi. Polprozorna površina je vodilo za oči, ki poudarja slojevitost strukture materiala. Lastni vektorji upogibnega nihajnega načina v Γ -točki so prikazani s puščicami. Na teh lastnih vektorjih jasno prevladujejo vrtenja delov NCN² okoli osi a, ki jih spremljajo vzoredna gibanja atomov Cu. Prispevki v smeri c so majhni, v smeri a pa jih ni.

antiferomagneta na spinski mreži kagome, katerega osnovno stanje je spinska tekočina. Svoje odkritje, da magnetni odziv nasprotuje trištevni simetriji idealne mreže kagome, so avtorji uporabili kot dokaz globalne strukturne distorzije, ki bi lahko bila povzročena z vzpostavljivo magnetnega osnovnega stanja spinske tekočine. Raziskavo so objavili v članku A. Zorko, M. Herak, M. Gomilšek, J. van Tol, M. Velázquez, P. Khuntia, F. Bert, P. Mendels. Symmetry reduction in the quantum kagome antiferromagnet herbertsmithite. *Physical Review Letters*, 118 (2017), 017202.

Andrej Zorko je sodeloval z raziskovalci iz Hrvaške, ZDA in Francije pri sintezi in karakterizaciji nove heterotetranuklearne spojine $[\text{Cr}_2(\text{bpy})_4(\mu\text{-O})_4\text{Nb}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_4]\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (bipy = 2,2'-bipyridine). Ugotovili so, da je sestavljena iz kvadratno oblikovanega makrocikličnega jedra $[\text{Cr}_2(\mu\text{-O})_4\text{Nb}_2]$, v katerem so ioni Cr^{III} in Nb^V alternirajoče povezani preko oxo-ionov in treh nekoordiniranih vodnih molekul. Magnetna struktura posledično ustreza šibko interagirajočim kromovim dimerom. Rezultate so objavili v članku M. Jurić, L. Androš Dubraja, D. Pajić, F. Torić, A. Zorko, A. Ozarowski, V. Despoja, W. Lafargue-Dit-Hauret, X. Rocquefelte. Experimental and Theoretical Investigation of the Anti-Ferromagnetic Coupling of Cr_{III} Ions through Diamagnetic $-\text{O}-\text{Nb}^V-\text{O}-$ Bridges. *Inorganic Chemistry*, 56 (2017), 6879.

Magnetizem CoCrFeNiZr_x evtektičnih visokoentropijskih spojin

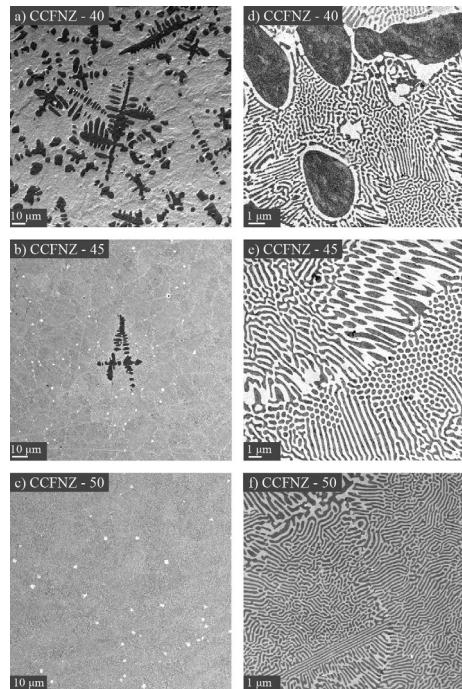
Raziskovali smo magnetizem CoCrFeNiZr_x ($x = 0,4-0,5$) evtektičnih visokoentropijskih spojin v povezavi z njihovo mikrostrukturo z uporabo metod XRD in SEM ter meritvami magnetizacije, specifične toplotne in električne upornosti. V materialu se tvorita dve strukturni fazi, ploskovno centrirana kubična trdna raztopina brez cirkonija in kubična C15 Lavesova intermetalna faza, ki vsebuje ves cirkonij. Dvofazna mikrostruktura je prikazana na sliki 4. V obeh fazah se magnetni elementi Co, Cr, Fe in Ni zamenjujejo med seboj na slučajen način. V dvofaznem materialu se ustvarita dve magnetni strukturi. Prva je neurejena feromagnetna, ki se ustvari znatno velikih dendritov kubične trdne raztopine in v večjih lamelah te faze v evtektični matriki. Druga faza je superparamagnetska, kjer superparamagnetizem izvira iz majhnih lamel trdne raztopine, s površin dendritov te faze in iz celotne Lavesove faze. Naši rezultati navajajo na sklep, da magnetizem večfaznih visokoentropijskih spojin ni kompozicijsko povprečje magnetnih lastnosti sestavnih faz.

Raziskava je bila objavljena v članku S. Vrnik, S. Guo, S. Sheikh, A. Jelen, P. Koželj, J. Luzar, A. Kocjan, Z. Jagličić, A. Meden, H. Guim, H. J. Kim, J. Dolinšek. Magnetism of CoCrFeNiZr_x eutectic high-entropy alloys. *Intermetallics*, 93 (2017), 122.

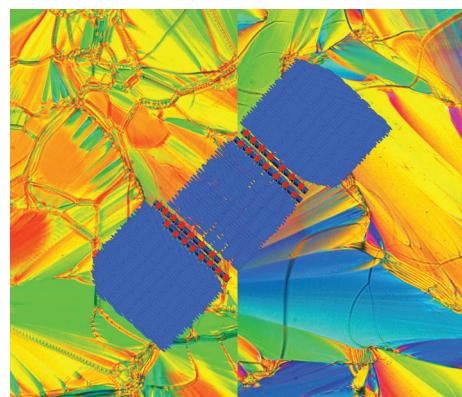
Študij nanostrukturnih snovi ter snovi z velikim elektrokaloričnim pojavom in njihova uporaba za hlajenje

Z neposrednimi meritvami smo pokazali obstoj elektrokaloričnega pojava v debeloplastnih večslojnih materialih PMN-10PT, kot tudi v volumenskih materialih brez svinca. Pokazali smo tudi, da ti materiali zdržijo veliko ciklov spremembe električnega polja. Patentni prijavi, ki jo je vmes že odkupilo podjetje Gorenje, d. d., je v 2017 bil dodeljen EU-patent s številko EP 3027980 BI: B. Malič, H. Uršič, M. Kosec, S. Drnovšek, J. Cilenšek, Z. Kutnjak, B. Rožič, U. Flisar, A. Kitanovski, M. Ožbolt, U. Plaznik, A. Poredš, U. Tomc, J. Tušek. Method for electrocaloric energy conversion: patentna prijava US 2016/0187034 A17700. [S. l.]: United States Patent Office, 30. 6. 2016. Raziskave so bile objavljene v člankih Z. Kutnjak, R. Pirc. Specific heat anomaly in relaxor ferroelectrics and dipolar glasses. *Journal of Applied Physics*, 121 (2017), 105107; B. Asbani, Y. Gagou, J.-L. Dellis, M. Trček, Z. Kutnjak, M. Amjoud, A. Lahmar, D. Mezzane, M. El Marssi. Lead free $\text{Ba}_{0.8}\text{Ca}_{0.2}\text{Te}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$ ferroelectric ceramics exhibiting high electrocaloric properties. *Journal of Applied Physics*, 121 (2017), 064103.

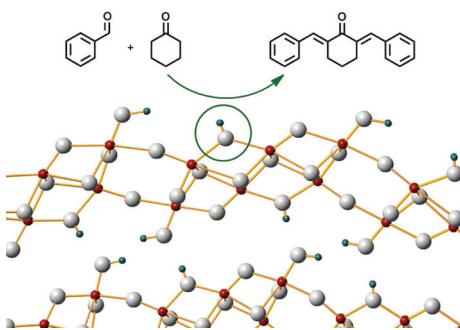
Pokazali smo tudi, da zlati nanodelci lahko stabilizirajo periodične defektne strukture. Raziskave so bile objavljene v dveh člankih M. Trček, G. Cordoyiannis, B. Rožič, V. Tzitzios, G. Nounesis, S. Kralj, I. Lelidis, E. Lacaze, H. Amenitsch, Z. Kutnjak. Twist-grain boundary phase induced by Au nanoparticles in a chiral liquid crystal host. *Liquid Crystals*, 44 (2017), 1575. in B. Rožič, J. Fresnais, C. Molinaro, J. Calixte, S. Umadevi, S. Lau-Truong, N. Felidj, T. Kraus, F. Charra, V. Dupuis, T. Hegmann, C. Fiorini-Debuisschert, B. Gallas, E. Lacaze. Oriented gold nanorods and gold nanorod chains within smectic liquid crystal topological defects. *ACS Nano*, 11 (2017), 6728. Naši mikroskopski rezultati so bili pri tem objavljeni na naslovni reviji *Liquid Crystals*. Dela so bila objavljena v 16 člankih v mednarodnih znanstvenih revijah. Dela na elektrokalorikih in modrih ter TGBA-fazah so v 2017 zbrala več kot 300 čistih citatov.



Slika 4: Dvofazna mikrostruktura evtektične visokoentropijske spojine CoCrFeNiZr_x , izmerjena s povratno sipanimi elektronimi (SEM)



Slika 5: Slika tekture stabilizirane TGB_f-faze z zlatimi nanodelci. V ospredju je preprosta skica aglomeracije nanodelcev v defektih linijah.



Slika 6: Pri katalizi reakcije aldolne kondenzacije so ključnega pomena za potek reakcije mostovne -OH-skupine na površini protoniranih titanatnih nanocevk.

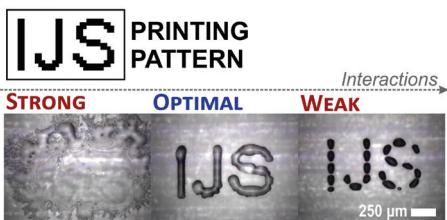
Raziskave katalitske lastnosti 1D titanatnih nanostruktur

V okviru raziskav uporabnih lastnosti nanostruktur s področja katalize sta Melita Sluban in Polona Umek v sodelovanju z raziskovalci z univerz v Ljubljani (FKKT) in Bukarešti prvi uspešno katalizirali aldolno kondenzacijo, ki je ena najpogostejejših reakcij za tvorbo nove vezi ogljik-ogljik, s protoniranimi titanatnimi nanocevkami. Takšna izvedba reakcije je zelenega alternativa obstoječi praksi v industriji, kjer za uspešen potek reakcije uporablajo stehiometrične količine homogenega katalizatorja, ki ga po koncu reakcije ne morejo reciklirati. Ob uporabi protoniranih titanatnih nanocevk pa za uspešen potek reakcije zadošča že katalitska količina materiala, katalizator lahko večkrat uporabimo in učinkovit je bil tudi v poskusu, izvedenem na gramski skali. Rezultati raziskave so objavljeni v reviji *Journal of Catalysis*, 346 (2017), 161–169.

Termomehansko aktivni kompozitni mehki materiali na osnovi tekočekristalnih elastomerov

Raziskovalna skupina B. Zalarja in A. Rešetiča je razvila učinkovit postopek priprave termomehansko aktivnih kompozitnih mehkih materialov na osnovi tekočekristalnih

elastomerov z molekulami mezogena v glavnih verigah. Z uporabo planetarnega mlina za hladno mletje in kvadrupolno motene jedrske magnetne rezonanse devterija za določevanje stopnje orientacijske ureditve termomehansko aktivnih mikrodelcev v polimerni matriki so dosegli vrednosti termomehanskega odziva blizu 100 %, elastični modul v bližini 1 MPa ter visoko strukturno homogenost tako vhodnega termično zamrežljivega materiala kot tudi končnega kompozita. S tem so naredili pomemben korak k uporabi polimerno dispergiranih tekočekristalnih elastomerov v tehnologijah aditivnega nanašanja.



Slika 7: Vpliv interakcij črnila–podlaga na morfologijo in kakovost natisnjene vzorca. Črnilo indij–cinkovega oksida (IZO) (pripravljeno z raztopljanjem $In(NO_3)_3$ in $Zn(NO_3)_2$ v mešanici 2-metoksietanola in 1,3-propandiola v volumenskem razmerju 45 : 55) se zaradi močne interakcije na steklu popolnoma razlije (levo). Po nanosu PMMA plasti na steklo interakcije postanejo šibke in natisnjen vzorec se razgradi v posamezne kapljice (desno). Natančna nastavitev interakcij med črnilom in podlago prek delne razgradnje polimerne plasti pa omogoča tiskanje z visoko ločljivostjo (sredina).

Prilaganje interakcij med črnilom in podlago prek tankih polimernih plasti z tiskanje z visoko ločljivostjo

Površinske lastnosti podlage so med najpomembnejšimi parametri v tehnologiji tiskanja funkcionalnih materialov, saj določajo ne le ločljivost tiskanja, temveč tudi stabilnost natisnjениh struktur. Pokazali smo, da z nanosom nekaj nanometrov debelih polimernih plasti vplivamo na omakanje podlage in posledično na kakovost tiskanega vzorca. Kot posebno metodo za natančno prilaganje površinskih lastnosti oz. za optimizacijo kakovosti tiska smo uveli toplotno razgradnjo sloja poli(metil-metakrilata) (PMMA) na stekleni podlagi. Praktično uporabnost tega postopka smo ponazorili na treh sistemih črnilo–podlaga, ki so pred tem izkazovali slabo kakovost tiskanja: (i) črnilo na osnovi tantalovega oksida na steklu, prevlečenem z indij–kositrovim oksidom, (ii) črnilo ferolelektrika $Pb(Zr,Ti)O_3$ na podlagi platiniranega silicija in (iii) črnilo iz srebrovih nanodelcev na aluminijevi podlagi.

Raziskava je bila objavljena v članku: A. Matavž, V. Bobnar, B. Malič. Tailoring ink-substrate interactions via thin polymeric layers for high-resolution printing. *Langmuir*, 33 (2017), 11893.

Brizgalno tiskanje prozornih tankoplastnih kondenzatorjev na osnovi kovinskih oksidov

Izdelali smo prozorne tankoplastne kondenzatorje z brizganjem črnil, pripravljenih na osnovi raztopin, na steklene podlage. Natisnjeni kondenzatorji enakomerne debeline ≈ 100 nm so sestavljeni iz dielektrika na osnovi tantalovega oksida in elektrod iz indij–cinkovega oksida. Električne meritve so pokazale stabilno delovanje kondenzatorjev pri frekvencah do ≈ 1 kHz, medtem ko pri višjih frekvencah na dielektrični odziv močno vpliva nezanemarljiva upornost natisnjenih elektrod. Poleg dobrega dielektričnega odziva tudi nizek tok puščanja naših kondenzatorjev nakazuje možnost uporabe brizgalnega tiskanja za izdelavo visokokakovostnih električnih elementov. Raziskava je bila objavljena v članku: A. Matavž, B. Malič, V. Bobnar. Inkjet printing of metal-oxide-based transparent thin-film capacitors. *Journal of Applied Physics*, 122 (2017), 214102.

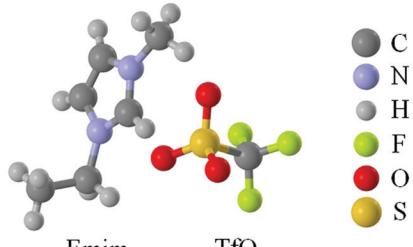
Razvoj večplastnih keramičnih elementov za elektrokalorično hlajenje

Sintetizirali smo elektrokalorične (EC) hladilne elemente, sestavljene iz petih plasti relaksorske keramike $0.9Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3-0.1PbTiO_3$ z debelino $60\text{ }\mu\text{m}$ in z notranjimi platinskimi elektrodami. Pokazali smo, da z natančnim procesiranjem teh večplastnih (ML) elementov, vključujuč mehansko-kemijsko sintezo prahu, formulacijo gošče, vlivanjem plasti in izdelavo elementov, dosežemo podoben EC-odziv (vrednosti ΔT_{EC} nad 2 K v širokem temperaturnem območju) kot v najsdobnejših keramičnih elementih v kosu. Poleg tega je študija njihove EC-stabilnosti pokazala, da se elementi praktično ne utrujajo, kar upravičuje njihovo izbiro za delovne elemente v hladilnih EC-napravah, kjer mora material vzdržati veliko število cikliranj z električnimi polji visokih jakosti.

Molekulska dinamika ionske tekočine 1-etil-3-metilimidazol triflate, študirana z ^1H in ^{19}F NMR-spektroskopijo

Z NMR-spektroskopijo smo študirali molekulsko dinamiko ionske tekočine, zgrajene iz kationov 1-etil-3-metilimidazola in ionov triflate (trifluorometan sulfonat), okrajšano zapisano kot [Emim][TfO]. Molekula [Emim] [TfO] je shematsko prikazana na sliki 5. Merili smo temperaturno odvisen spin-mrežni relaksacijski čas izotopov ^1H in ^{19}F v visokem magnetnem polju in frekvenčno disperzijo relaksacijskih časov ^1H in ^{19}F z metodo hitrega cikliranja magnetnega polja. Zaradi dejstva, da je resonančno jedro Emim-kationa vodik ^1H , na TfO anionu pa fluor ^{19}F , smo lahko študirali dinamiko kationov in anionov posebej. Eksperimentalne podatke obeh resonančnih jader smo potem reproducirali teoretično z enotnim modelom. Pri hlajenju pod temperature $T_{\text{sl}} = 256$ K kaže ionska tekočina [Emim][TfO] prehod v fazo podhlajene tekočine, prehod v kristalno fazo pa se zgoditi pri temperaturah $T_{\text{cr}} \approx 227$ -222 K. Fazni diagram smo potrdili tudi z diferencialno termično kalorimetrijo. Pojav faze podhlajene tekočine je treba upoštevati pri uporabi ionske tekočine [Emim][TfO] v specifičnih aplikacijah.

Raziskava je bila objavljena v članku: M. Wencka, T. Apih, R. Cerc Korošec, J. Jenczyk, M. Jarek, K. Szutkowski, S. Jurga, J. Dolinšek. Molecular dynamics of 1-ethyl-3-methylimidazolium triflate ionic liquid studied by ^1H and ^{19}F nuclear magnetic resonance. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 19 (2017), 15368.



Slika 8: Shematski prikaz molekule ionske tekočine [Emim][TfO]

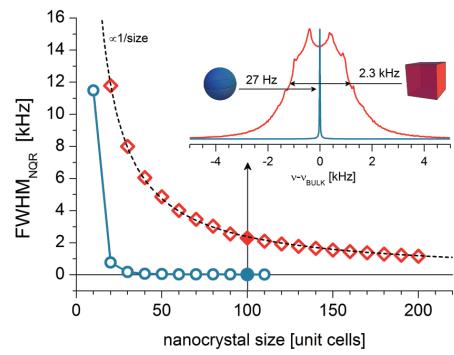
^{14}N JKR-spektroskopija nanokristalov: *ab initio* raziskava na urei

Ena od uporab ^{14}N JKR-spektroskopije je tudi identifikacija in kvantifikacija molekulskih kristalov v heterogenih spojinah, ki vsebujejo dušik, npr. diskriminacija med kristaliničnimi in amorfnnimi strukturami, med polimorfi, hidrati in anhidrati, ko-kristali itd. V tipičnih praškatih vzorcih so ^{14}N JKR-resonance zelo ozke, široke manj kot 1 kHz, zato je zanimiv parameter samo frekvenca, ki je specifična za spojino in kristalno strukturo. V nanokristalih še vedno pričakujemo, da bomo zaznali ^{14}N JKR-resonance, čeprav ni mogoče izključiti nekaterih učinkov velikosti kristala, ki bi preprečili uspešno detekcijo. Namreč, dušikovi atomi v bližini površine občutijo drugačno kristalno okolico kot tisti v notranjosti kristala. Posledično se njihova individualna JKR-frekvenca premakne od povprečne frekvence, kar povzroči širjenje ali celo premik celotne resonance. To zna precej otežiti odkrivanje nanokristalov. Neučinkovita detekcija nekaterih nanokristalov, npr. manjših, pa ima lahko resne posledice za interpretacijo sicer enostavnih ^{14}N JKR-spektrov in bi lahko spodbopala ugled JKR-spektroskopije kot metode, neobčutljive na fizično obliko vzorca. Ta problem je postal pomemben za ^{14}N JKR-spektroskopijo šele nedavno, saj so farmacevtske učinkovine vse pogosteje pripravljene kot nanokristali, vgrajeni v nekakšno matriko. Da bi zagotovili nekaj vpogleda na to temo, smo teoretično raziskali povezavo med velikostjo nanokristalov in širino resonance z *ab initio* metodami za eno modelsko molekulo - urea. Upoštevali smo nanokristale z dvema geometrijama: (i) kroglo in (ii) kocko, značilnih velikosti med 5 nm in 100 nm. Naši izračuni kažejo, da je širina resonance za obe geometriji dramatično različna. Pri kroglah opazimo strm upad širine pri ≈ 10 nm; pri 5 nm je širina črt ≈ 11 kHz, medtem ko je pri velikostih nad 20 nm širina črt praktično zanemarljiva (< 100 Hz). Po drugi strani pa, za kocke opažamo konstantno upadanje širine $\approx 1/\text{velikost}$, od 12 kHz pri 10 nm do 1,2 kHz pri 100 nm.

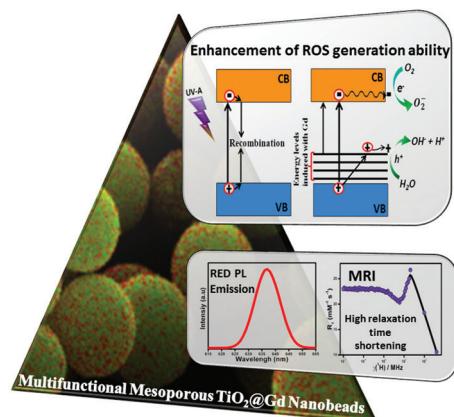
Mezoporozne Gd-dopirane TiO_2 mikrokroglice kot potencialni teragnostični nanomaterial za diagnostiko in terapijo raka

V študiji smo predstavili sintezo, karakterizacijo in preiskavo učinkovitosti potencialne teragnostične snovi, torej snovi, ki bi bila v medicini uporabna tako za zdravljenje, kot tudi za diagnostiko raka. V sodelovanju petih fakultet Univerze v Ljubljani, Instituta »Jožef Stefan« in univerz iz Hannovera, Uppsale in St. Petersburga smo sintetizirali mezoporozne mikrokroglice iz TiO_2 , obogatene z gadolinijem. Pokazali smo, da imajo kontrolirane multifunkcionalne lastnosti: zaradi fotoluminiscence so uporabne pri slikanju z optičnimi metodami, zaradi hitrejše spinske relaksacije pa kot kontrastno sredstvo pri slikanju z magnetno rezonanco (MRI). Poleg lociranja rakavih celic lahko dopirane TiO_2 mikrokroglice uporabimo za terapijo oz. uničenje rakavih celic, kar je posledica nastajanja reaktivnih kisikovih spojin ob osvetlitvi TiO_2 mikrokroglic v rakavem tkivu z UV-svetlobo.

Študija je bila objavljena v članku R. Imani, R. Dillert, D. W. Bahnemann, M. Pazoki, T. Apih, V. Kononenko, N. Repar, V. Kralj-Iglič, G. Boschloo, D. Drobne, T. Edvinsson, A. Iglič. Multifunctional Gadolinium-Doped Mesoporous TiO_2 Nanobeads: Photoluminescence, Enhanced Spin Relaxation, and Reactive Oxygen Species Photogeneration, Beneficial for Cancer Diagnosis and Treatment. *Small*, 13 (2017), 1700349.



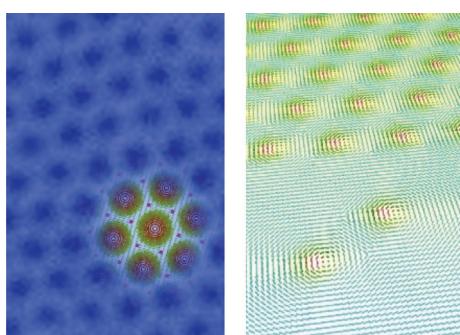
Slika 9: Dva reprezentativna ^{14}N JKR-spektra in odvisnost širine resonance za dve nanokristalni geometriji: (i) krogle in (ii) kocke. Reprezentativni spektri so izračunani za nanokristalno velikost 100 osnovnih celic.



Slika 10: Mezoporozne mikrokroglice iz TiO_2 obogatene z gadolinijem

II. Programska skupina »Fizika mehkih snovi, površin in nanostruktur«

Pokazali smo spontani nastanek heksagonalne mreže polovičnih skirmionov v zelo tanki plasti kiralnega nematika, kot tudi obstoj defektov z večkratnikom osnovnega topološkega naboja v kiralni nematski kapljici. Realizirali smo fraktalna topološka stanja v koloidnem nematiku in pojasnili sklopitev orientacijskih ter hitrostnih polj pri nematski mikrofluidiki. Uspelo je označevanje živih celic z mikrolaserji. Vzpostavili smo sistem, ki omogoča hkratno tvorbo dveh Bose-Einsteinovih kondenzatov.



Slika 11: Optična slika mreže polovičnih skirmionov s shematičnim prikazom strukture in simulacija mreže skirmionov

Skirmioni v tanki plasti kiralnega nematika

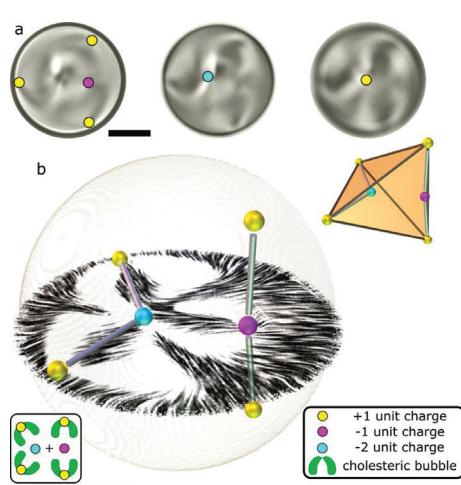
Z optičnim mikroskopom smo podrobno raziskali zelo tanke plasti močno kiralnega tekočega kristala, ki sicer neograjen tvori modro fazo. V članku A. Nych, J. Fukuda, U. Ognysta, S. Žumer, I. Muševič. Spontaneous formation and dynamics of half-skyrmions in a chiral liquid-crystal film, *Nature Physics*, 13 (2017) 1215, smo pokazali obstoj vrtinčastih struktur, imenovanih skirmioni, ki nastajajo spontano in se pri določeni temperaturi tudi spontano združujejo v dinamično dvodimenzionalno kristalno strukturo. Z numeričnim modeliranjem struktur, dinamike in optičnih slik smo potrdili, da v tako ograjenem kiralnem tekočem kristalu spontano nastaja mreža polovičnih skirmionov, ki je bila že pred leti s simulacijami napovedana v tanki plasti modre faze II (*Nature Communications*, 2011) in je bila do sedaj opažena le v tankih plasteh kiralnih magnetov in Bose-Einsteinovih kondenzatih. Pokazali smo tudi, da je vrtinčasta struktura posameznega polovičnega skirmiona, v sicer kolesterolnem okolju, posebno topološko stanje, ki ga spremljata dva točkasta defekta in s tem nevtralizira skirmionski topološki nabolj. Delo daje neposreden vpogled v naravo topoloških snovi, ki so sedaj v žarišču raziskav fizike snovi.

Topologija kapljic kiralnih nematskih tekočih kristalov

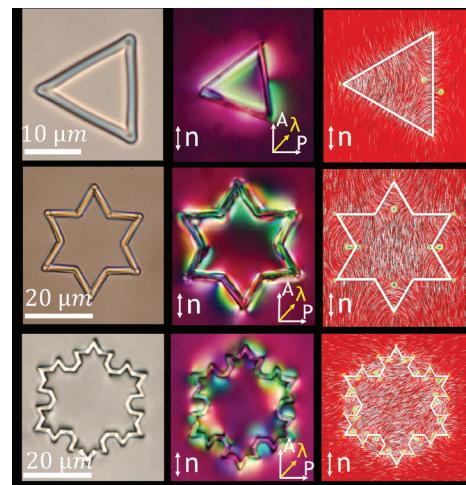
Z na inštitutu razvito nadgradnjo fluorescenčne konfokalne polarizirane mikroskopije (FKPM), ki omogoča popolno karakterizacijo direktorskih polj, smo raziskovali metastabilne direktorske strukture, ki nastanejo v kiralnih nematskih kapljicah s homeotropnim sidranjem po temperaturnem kaljenju. V kapljicah velikosti nekaj deset mikrometrov so s temperaturnim kaljenjem dostopna metastabilna stanja s številnimi enotskimi topološkimi defekti s skupnim topološkim naboljem +1. Obstojnost teh defektov omogočajo kiralne strukture, imenovane holesterični mehurčki, ki so sorodne skirmionom v kiralnih magnetih. Nekatere metastabilne strukture vsebujejo tudi prvič opažene topološke defekte z večkratnikom osnovnega topološkega nabolja. Ti novoodkriti defekti omogočajo gradnjo kompleksnih topoloških struktur, ki spominjajo na molekule in so zanimive za gradnjo samosestavljenih struktur različnih simetrij. Raziskava je bila objavljena v članku G. Posnjak, S. Čopar and I. Muševič. Hidden topological constellations and polyvalent charges in chiral nematic droplets. *Nature Communications*, 8 (2017), 14594.

Fraktalni nematski koloidi

Pokazali smo tvorbo fraktalnih topoloških stanj v nematskih tekočinah, ki smo jih ustvarili s sklopitvijo fraktalnih koloidnih delcev in nematskih tekočih kristalov (S. M. Hasheimi, U. Jagodič, M. R. Mozaffari, M. R. Ejtehadi, I. Muševič, and M. Ravnik, Fractal nematic colloids. *Nature Communications*, 8 (2017), 12106). V numeričnih



Slika 12: Točkasti defekti z višjim topološkim naboljem v kiralnih nematskih kapljicah



Slika 13: Nematska topološka stanja, stabilizirana s fraktalnimi koloidnimi delci Kochovih zvezd

izračunih je bilo uporabljeno mezoskopsko fenomenološko modeliranje na osnovi končnih elementov, eksperimentalno pa smo z dvofotonsko lasersko polimerizacijo ustvarili koloidne delce v obliki fraktalnih »Kochovih« snežink in jih potem z optično mikroskopijo preučevali v tekočekristalnem okolju. Raziskave so temeljile na numeričnih simulacijah, ki so jih izvedli na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani ob podpori skupine na Sharif University of Technology, in eksperimentih, ki so bili izvedeni na Odseku za fiziko trdne snovi (F5) Instituta „Jožef Stefan“.

Topološki defekti v tankih nematicnih lupinah

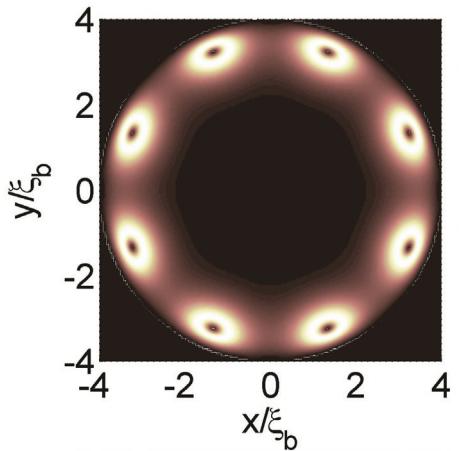
Teoretično in eksperimentalno smo preučevali strukturo močno nabitih nematicnih topoloških defektov v nematicnem tekočem kristalu, ograjenem v tanke plasti. Ugotovili smo pogoje, pri katerih defekti razpadajo v elementarne komponente. V eksperimentu smo vsili defekte z AFM-vtisom želenih nematicnih struktur v ograjevalne plošče. V teoretični analizi smo uporabili Landau-de Gennesov mezoskopski opis. Raziskava je zanimiva z interdisciplinarega vidika. Topološki defekti so namreč mogoči kandidati za opis osnovnih delcev, če polja predstavljajo fundamentalno osnovo narave. Raziskave so objavili v B. S. Murray, S. Kralj, C. Rosenblatt. Decomposition vs. escape of topological defects in a nematic liquid crystal. *Soft Matter*, 13 (2017), 8442. S. Kralj, B. S. Murray, C. Rosenblatt. Decomposition of strongly charged topological defects. *Physical Review E*, 95 (2017), 04702. Slednjo objavo je uredništvo revij *Physical Review* poudarilo zaradi enostavne predstavitev in fundamentalne vsebine.

Nematska mikrofluidika: sklopitev topoloških defektov v orientacijskih in hitrostnih poljih

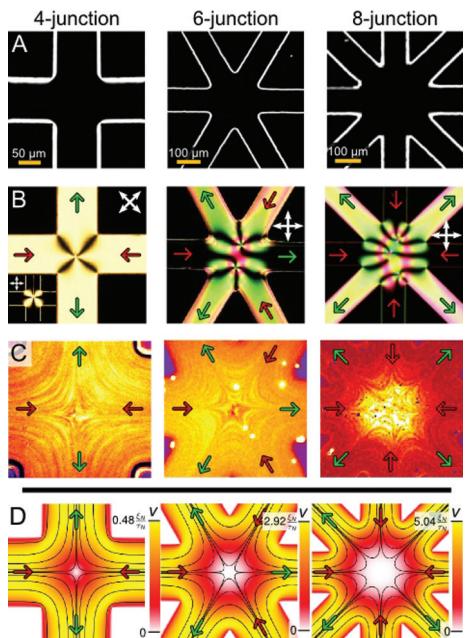
S kombinacijo eksperimentov, numeričnih simulacij ter analitičnega modela se je pokazalo, kako v stikih mikrokanalov medsebojno interagirajo topološki defekti v hitrostnem polju ter topološki defekti v orientacijskem polju nematika, kar je eden prvih prispevkov v smeri obravnave in razumevanja sklopljene topologije več polj. Raziskava je bila objavljena v članku L. Giomi, Ž. Kos, M. Ravnik, A. Sengupta. Cross-talk between topological defects in different fields revealed by nematic microfluidics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114 (2017), E5777. Delo je bilo predstavljeno tudi na 14. Evropski konferenci o tekočih kristalih v Moskvi, kjer je Žiga Kos dobil nagrado za najboljši plakat. Delo je rezultat sodelovanja med IJS, FMF UL, Leiden University (Nizozemska) in ETH (Švica). Podrobno smo raziskali defekte tudi pri pravokotnem križanju treh cilindričnih por za različne tokovne režime.

Izboljšana simulacija polariziranih mikroskopskeh slik in njena uporaba

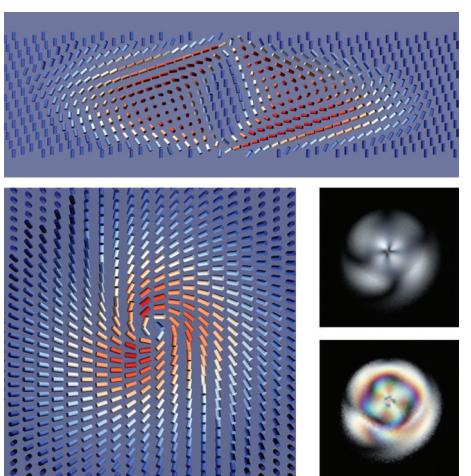
Razvili smo enostavno metodo za simulacijo polariziranih mikroskopskeh slik direktorskih polj v optično anizotropnih materialih. Jonesova matrična formulacija omogoča upoštevanje parametrov, kot so fokusna globina in numerična apertura mikroskopskega objektiva, delovanje metode pa smo preverili s primerjavo eksperimentalnih polariziranih mikroskopskeh slik ter simuliranih, ki so bile izračunane na podlagi direktorskih polj, pridobljenih z metodo fluorescentne konfokalne polarizacijske mikroskopije (FKPM) iz eksperimentov. Metoda FKPM je bila uporabljena tudi za karakterizacijo lokaliziranih kiralnih struktur, ki se tvorijo v homeotropnih plasteh kiralnega nematika pod vplivom izmeničnega električnega polja. Lokalizirane kiralne strukture se vedejo kot kvazidelci in tvorijo urejene mreže s heksagonalno simetrijo, zaradi njihove bistabilnosti pa se lahko uporabijo kot preklopne difrakcijske optične naprave (A. Varanytsia, G. Posnjak, U. Mur, V. Joshi, D. Kelsey, I. Muševič, S. Čopar, LC Chien. Topology-commanded optical properties of bistable electric-field-induced torons in cholesteric bubble domains, *Scientific Reports*, 7 (2017), 16149).



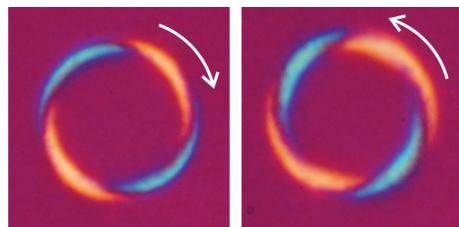
Slika 14: Topološki defekt z vsiljenim nabojem $m = 6$ razpade na 12 elementarnih nabojev, ki so zbrani na ograjevalni površini. Pojav je analogen Faradayevem efektu iz elektrostatike.



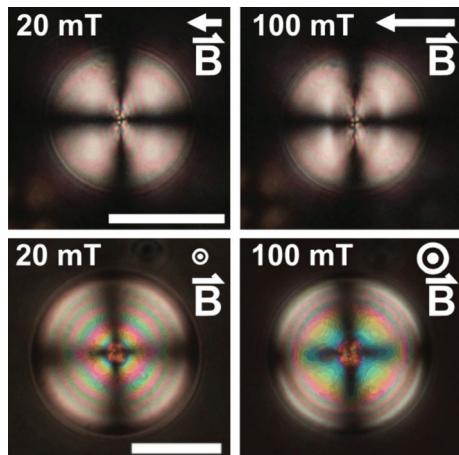
Slika 15: Pojav nematskih topoloških defektov in hidrodinamikih singularnosti v mikrofluidnem križišču



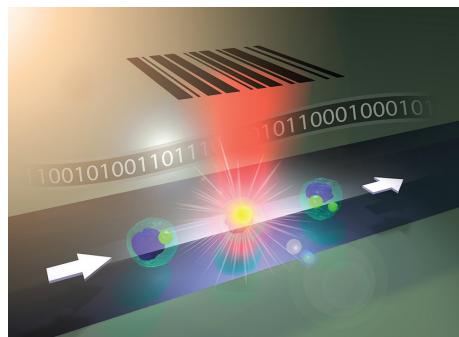
Slika 16: Metoda FKPM omogoča rekonstrukcijo direktorskih polj iz eksperimentalnih podatkov. Prikazane so lokalizirane kiralne strukture v tankih homeotropnih plasteh.



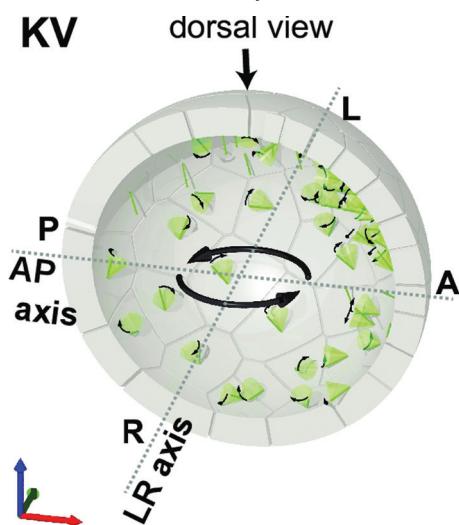
Slika 17: Kroženje laserske pincete povzroči hidrodinamski tok v tekočem kristalu. Prikazan je krožni tok v dveh različnih smereh.



Slika 18: Elastične deformacije v feromagnetni nematski kapljici



Slika 19: Celice, ki vsebujejo laserje, v mikrofluidičnem kanalčku. Laserje uporabljamo kot crtne kode za označevanje celic.



Optotermični transport delcev v tekočem kristalu

Prikazali smo transport mikrodelcev s premikanjem laserske pincete v omejenem nematskem tekočem kristalu. Delci se premikajo zaradi tekočinskega toka, ki ga povzročata dva mehanizma. Zaradi temperaturno odvisne viskoznosti se delci gibljejo v nasprotni smeri premikanja laserja, medtem ko se zaradi lokalnega taljenja tekočega kristala gibljejo v smeri premikanja laserja. Pokazali smo, da lahko kontroliramo transport delcev s spremanjanjem hitrosti položaja in moči laserja (M. Škarabot, N. Osterman, I. Muševič. Optothermally driven colloidal transport in a confined nematic liquid crystal. *Soft Matter*; 13 (2017), 2448–2452).

Uravnavanje »whispering gallery mode« laserja v obliki mikrokapljice feromagnetnega nematskega kristala z magnetnim poljem

Pokazali smo, da mikrokapljica iz fluorescenčno obarvanega feromagnetnega nematskega tekočega kristala lahko deluje kot »whispering gallery mode« laser. Valovne dolžine laserske emisije lahko uravnavamo z zunanjim magnetnim poljem, saj le-to povzroči elastične deformacije v direktorskem polju sicer radialne kapljice. Geometrija eksperimenta določa, ali se bodo valovne dolžine premaknile proti modri ali rdeči. Dosežen premik je približno 1 nm/100 mT (M. Mur, J. Sofi, I. Kvasić, A. Mertelj, D. Lisjak, V. Niranjan, I. Muševič, S. Dhara. Magnetic-field tuning of whispering gallery mode lasing from ferromagnetic nematic liquid crystal microdroplets. *Optics Express*, 25 (2017), 1073–1083).

Biološki laserji

V biološke sisteme smo vgradili optične naprave, kot so optični valovodi in laserji. Integracija optičnih naprav in bioloških sistemov omogoča bolj natančno preučevanje bioloških procesov, diagnostiko in bolj ciljane medicinske posege. Laserje smo vgradili v različna tkiva, kot na primer kožo, oko in kri (M. Humar *et al.*, *Optica*, 4 (2017), 1080–1085). Laserje smo naredili tudi iz snovi, ki so že dovoljene za uporabo v medicinske namene, kar bo omogočalo njihovo uporabo tudi pri ljudeh. Laserje v živih celicah smo uporabili za njihovo označevanje (M. Humar *et al.*, *Lab Chip*, 17 (2017), 2777–2784). Vsak laser v celici seva spekter svetlobe z malo drugačnim prstnim odtisom, ki ga enostavno preberemo in uporabimo kot črtno kodo za označevanje celice. Z pravilno kombinacijo laserjev lahko unikatno označimo do bilijon celic (1 000 000 000 000), kar je istega velikostnega reda kot število celic v človeškem telesu. Označevanje celic bo omogočalo študije migracij celic, vključno z metastazo raka.

Molekulski motorji

Raziskali smo zlom zrcalne simetrije v embrionalnem razvoju modelskega organizma ribe zebrice. Že nekaj časa je znano, da so za prenos kiralnosti z molekulske na makroskopsko skalo odgovorne migetalki, ki s svojim gibanjem ustvarijo krožne tekočinske tokove. Na vprašanje, kako celice zaznajo tekočinski tok, pa neposrednega odgovora še ni bilo. V sodelovanju z eksperimentalnima skupinama iz Strasbourg in Pariza smo natančno določili porazdelitve migetalk v večjem številu zarodkov ter podatke uporabili za preizkus obstoječih hipotez. Pokazali smo, da so tokovi prešibki in preveč neenakomerni za neposredno mehansko detekcijo. Po drugi strani pa detekcija delcev, ki jih prenaša usmerjen tok, omogoča robustno določitev strani in je tako konsistentna z zanesljivostjo, ki jo najdemo v naravi (R. R. Ferreira, A. Vilfan, F. Jülicher, W. Suppato, J. Vermot. Physical limits of flow sensing in the left-right organizer. *eLife*, 6 (2017), e25078).

Nanožičke volframovih oksidov kot viri elektronov

Raziskali smo lastnosti poljske emisije elektronov iz naključno orientiranih nanožičk W_5O_{14} (U. Gallo, C. Ciceroni, A. D. Carlo, F. Brunetti, J. Jelenc, M. Saqib, A. Varlec, M. Remškar. Synthesis and field emission characteristics of W_5O_{14} nanowires film. *Microelectronic Engineering*, 170 (2017), 44–48). Izstopno delo posameznih nanožičk W_5O_{14} je bilo izmerjeno s Kelvinovo mikroskopijo v UHV in ima vrednost od 4,23 eV do 4,36 eV. Zaradi relativno nizke električne upornosti in velike specifične površine te monokristalne nanožičke omogočajo visoke gostote toka že pri nizkem električnem polju. Ta pojav si razlagamo s kombinacijo visokega faktorja ojačitve polja in vrednostjo izstopnega dela nanožičk, ki je nižja od tipične vrednosti za ogljikove

Slika 20: Shematski prikaz gibanja migetalk v Kupferjevem veziklu

nanocevke. Preizkus časovne stabilnosti je pokazal, da nanožičke lahko zvezno emitirajo elektrone več kot 100 h in so tako primerljive z ogljikovimi nanocevkami.

Nanomateriali za maziva

Uporabili smo nanodelce dihalkogenidov prehodnih kovin za izboljšanje triboloških lastnosti maziv. Dokazali smo sinergijo med nanocevkami MoS_2 in protiobrabnimi spojinami in detergenti, delno sinergijo z dodatki za velike obremenitve in antagonistično interakcijo z disperzanti (A. Tomala, M. Rodriguez Rípol, C. Gabler, M. Remškar, M. Kalin. Interactions between MoS_2 nanotubes and conventional additives in model oils. *Tribology International*, 110 (2017), 140–150). Pri izjemno velikih obremenitvah so bile nanocevke MoS_2 v sinergiji z vsemi aditivi. Pri recipročnem drsenju so pokazale nanocevke MoS_2 izjemne protiobrabne lastnosti v kombinaciji s katerim koli izbranim dodatkom.

Nanovarnost

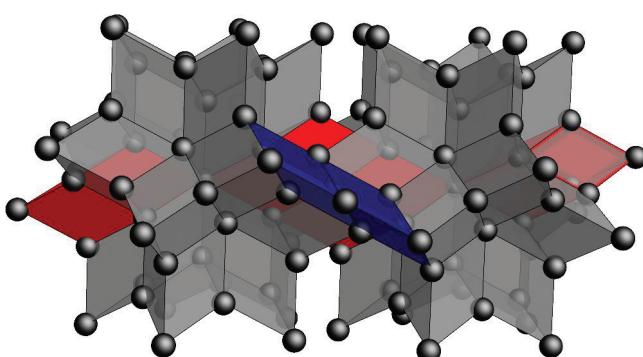
Poročali smo o rezultatih vnosa nanodelcev platine pri rukoli in endiviji (E. Kranjc, D. Mazej, M. Regvar, D. Drobne, M. Remškar. Foliar surface free energy affects platinum nanoparticle adhesion, uptake, and translocation from leaves to roots in arugula and escarole. *Environmental Science: Nano*, 5 (2017), 520–532). Naši rezultati so pokazali, da rukola in endivija nanodelce Pt internalizirajo in prenašajo iz listov v korenine in od korenin do listov. V listih obeh rastlin so se nabrale večje koncentracije Pt zaradi pomanjkanja fizične pregrade med listi in nanodelci Pt, ki smo jih nanesli na liste v obliki disperzije. Te ugotovitve kažejo na potrebo po vključitvi kriterija kakovosti zraka kot dejavnika pri razpravah o varnosti hrane pridelane na urbanih vrtovih.

Rast in lastnosti tankih plasti oksidov prehodnih kovin

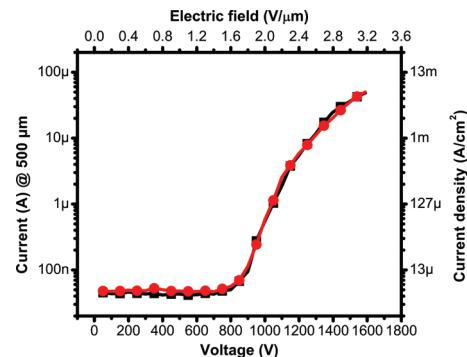
V sodelovanju s PLD-skupino Odseka za raziskave sodobnih materialov smo pripravili urejene od 4 nm do 100 nm debele plasti SrRuO_3 na STO-podlagi. Stroncijevi rutenati zaradi primerljivih prispevkov elektronskih korelacijs in strukturnih vplivov kažejo zelo raznolike elektronske lastnosti. Z rastjo tankih plasti na različnih podlagah lahko spremojamo napetost v plasti in tako kontrolirano spremojamo lastnosti teh materialov. Plasti so bile karakterizirane z vrstično tunelsko mikroskopijo in spektroskopijo pri temperaturah do 1 K. Površina plasti je mestoma urejena, njihove elektronske lastnosti pa so primerljive z lastnostmi površin kosovnih vzorcev tega materiala.

Kvazikristalne strukture

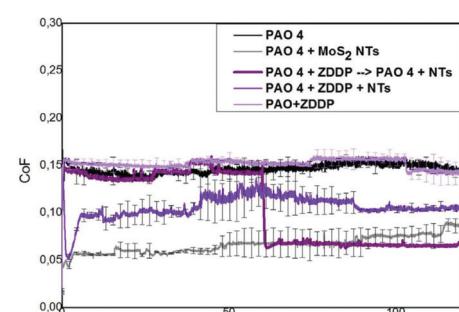
Pokazali smo, da je mogoče ikozaedrične kvazikristale pravilno opisati z cikličnim dvojčenjem na nivoju osnovnih celic (A. Prodan, R. Dušič Hren, M. Van Midden, H. Van Midden, E. Zupanič. The equivalence between unit-cell twinning and tiling in icosahedral quasicrystals. *Scientific Reports*, 7 (2017), 12474). Simulirane uklonske slike večkratno dvojčenih romboedrov se v popolnosti ujemajo z eksperimentalnimi uklonskimi slikami in jih tako lahko indeksiramo z orodji klasične tridimenzionalne kristalografije. Naš alternativni način je v celoti kompatibilen z dokaj komplikiranim opisom v hiperprostoru.



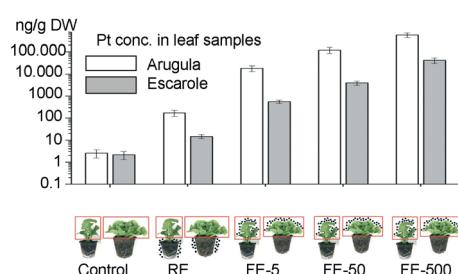
Slika 25: Zlaganje dveh rombskih heksekontaedrov, sestavljenih iz 20 dvojčenih širokih romboedrov in 2 ozkih romboedrov (modro)



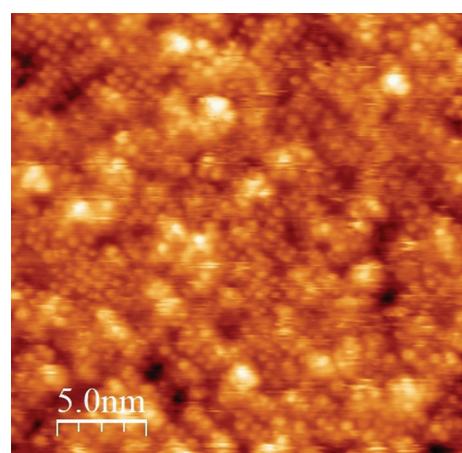
Slika 21: Emisijski tok nanožičke v odvisnosti od napetosti in ustrezna gostota toka v odvisnosti od električnega polja



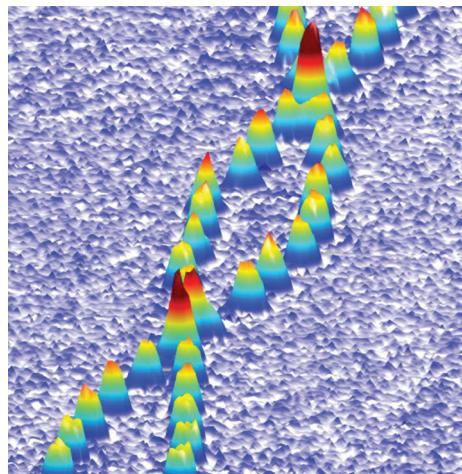
Slika 22: Z dodajanjem nanodelcev lahko zmanjšamo koeficient trenja maziv.



Slika 23: Koncentracije platine v listih rukole in endivije po nanosu nanodelcev Pt na korenine (RE) ali na liste (FE)



Slika 24: Delno urejena površina 10 osnovnih celic debele plasti SrRuO_3



Slika 26: Trk dveh solitonov, pripravljenih iz dveh neodvisnih Bose-Einsteinovih kondenzatov cezijevih atomov

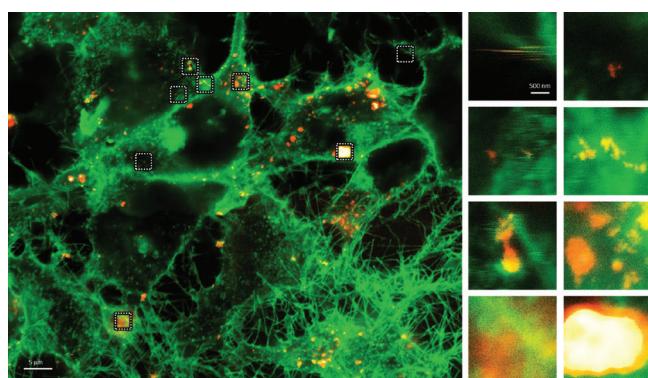
Ultrahladni atomi

Pokazali smo, da lahko hkrati ustvarimo dva ločena Bose-Einsteinova kondenzata cezijevih atomov. Z omejitvijo kondenzatov v ozek, kvazi enodimenzionalen kanal in pazljivim spremenjanjem interakcij med atomi ju lahko sprememimo v solitona, to so stacionarna stanja, ki med potovanjem ohranjajo obliko. S hitro spremembijo interakcij med atomi v razpotegnjenum Bose-Einsteinovem kondenzatu pa lahko ustvarimo mnogo solitonov, ti tvorijo t. i. solitonski vlak. Solitone nato spravimo v gibanje in opazujemo njihovo premikanje in interakcijo s sosednjimi solitonami.

III. Programska skupina »Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov in slikanje v biomedicini«

Programska skupina „Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov in slikanje v biomedicini,“ združuje raziskave procesov in struktur bioloških sistemov z razvojem novih naprednih eksperimentalnih tehnik superločljivih mikroskopij, mikrospektroskopij in nanoskopij ter novih slikovnih tehnik. Glavno žarišče raziskav je odziv molekulskih in supramolekulskih struktur na interakcije med materiali in živimi celicami ter med svetlobo in živimi celicami. Zanimajo nas molekulski dogodki in fizikalni mehanizmi, s katerimi so ti dogodki med seboj povezani, časovne skale, pogoji ter aplikativna vrednost raziskovanih mehanizmov, predvsem za uporabo v medicini oz. na področju zagotavljanja zdravja nasploh. Z razvojem novih sklopiljenih superločljivih in spektroskopskih tehnik želimo odpreti nove možnosti spoznavanja bioloških sistemov in od tam naprej odpirati nove možnosti za načrtovanje medicinskih materialov in naprav za diagnostiko, terapijo ter regeneracijo tkiv, ki so med starajočim se prebivalstvom razvitega sveta med najbolj perečimi problemi. Skupina po zaključeni investiciji v nov superločljiv STED-sistem obvladuje različne fluorescenčne mikroskopije: superločljivo (STED) mikroskopijo in dvofotonско (2PE) mikroskopijo, večkanalno spektralno razločeno slikanje trajnostnega časa fluorescence (spFLIM), fluorescenčno mikrospektroskopijo (FMS), optično pinceto, s katerimi raziskujemo interakcije predvsem med nanomateriali ter celičnimi linijami, ki vodijo v fenomene lipidnega ovijanja, membranske dizintegracije in prestavljanja celičnih membran brez vloge receptorjev oz. klasičnih signalnih poti. Uvedli smo tudi metodo, ki omogoča spremeljanje električnega polja v tumorjih pri zdravljenju raka obolenj z elektroporacijo, in nadalje razvili metodo multiparametričnega slikanja z magnetno resonanco za karakterizacijo hrane in zdravil ter različnih procesnih postopkov. Z magnetnoresonančnim slikanjem visoke ločljivosti lahko spremljamo učinkovitost površinskih obdelav, nastajanje in raztopljanje gelov kot tudi merjenja difuzije v omejenih geometrijah z moduliranimi gradienti.

S STED-mikroskopijo smo prvič neposredno opazili molekulski dogodek lipidnega ovijanja v živem pljučnem epiteliju ter kasneje neneadzorovano premikanje epitelijskih membran v pljučni pregradi. S posebno spektralno analizo smo razvili in zaščitili metodo za identifikacijo poroznih žil v očesni mrežnici na osnovi analize avtofluorescenčne svetlobe očesne mrežnice.



Slika 27: STED-panorama nanocevk TiO_2 (s premerom 10 nm označene z Alexa 647, rdeča barva), ki interagirajo z membranami (označenimi s CellMaskom, zelena barva) tik ob zgornjem robu živega pljučnega epitelija LA4-celic. Na povečavah lahko opazimo tudi nanodelce, ki so obleceni z lipidi (kolokalizacija z ločljivostjo 30 nm, rumeno-oranžne barve).

potreba po superločljivi mikroskopiji v živo v okviru projekta H_2O_2 SmartNanoTox za raziskovanje interakcij med nanomateriali in celicami, in sicer še posebej identifikacija začetnih molekulskih dogodkov, ter možnost, da se v okviru LBF, F5 in IJS zgradijo novi optični laboratoriji LBF/F5 in prenovijo pripravljalni laboratoriji LBF za kontrolirano izvedbo eksperimentov. Z uvedbo novega področja smo na najhitrejši mogoč način prenesli čim več potrebnega znanja o STED-mikroskopiji, in sicer v vzpostavljivo trajnega sodelovanja s skupino prof. Eggelinga z Univerze v Oxfordu. Prof. Eggeling je namreč kot postdoc sodeloval pri razvoju samega STED-koncepta s kasnejšim Nobelovim nagrajencem za STED-mikroskopijo prof. Stefanom Hellom. Skupaj z Eggelingovo skupino smo tako za vse zainteresirane raziskovalce septembra 2017 organizirali učno delavnico na temo novih naprednih mikroskopij s poudarkom na STED-mikroskopiji. Uvedba novega področja je že nekaj mesecev po zagonu novega sistema pokazala izjemne rezultate. V okviru H_2O_2 -projekta in programa P1-0060 smo namreč s STED-mikroskopijo neposredno

opazili molekulski dogodek lipidnega ovijanja v pljučnem epiteliju, ki smo ga prej z mnogimi metodami lahko opazovali le posredno. Članek je v ocenjevanju v revijah z visokim faktorjem upliva.

Novih materialov je čedalje več, njihov vpliv na zdravje pa je velikokrat neraziskan. Npr. povezava med inhalacijo nanodelcev (ND) in kardiovaskularno bolezni je že dolgo znana, sami molekulski mehanizmi pa še vedno ne. Da bi pojasnili morebitno vzročno zvezo, smo uporabili različne napredne tehnologije opazovanja, kot so superresolucijska STED fluorescenčna mikroskopija in mikrospektroskopija, fluorescenčne tehnike merjenja fluktacij in elektronska mikroskopija. Pokazali smo (i), da TiO₂ ND zmanjšujejo integriteto lipidnih membran, (ii) da ob izpostavitvi TiO₂ ND membrane živilih pljučnih epitelijskih celic razpadajo in se ovijejo okoli površine TiO₂ in (iii) najpomembnejše, prvi smo opazili, da lahko ND, oviti z membranami, prosto difundirajo in so torej sposobni premestiti kose epitelijskih membran stran od nemobilnih epitelijskih celic. Pri vdihavanju takšni ND lahko dosežejo pljučno pregrado med zrakom in krvjo, to je tanka plast 500 nm pljučnih epitelijskih in kapilarnih endotelijskih celic. Zato je tvorba mobilnih z membranami ovitih ND lahko odgovorna za prenašanje v membrane zasidranih krvnih faktorjev, ki aktivirajo koagulacijo v krvi, kar lahko vodi do sistemskega vnetja in napredovanja kardiovaskularne bolezni (članek poslan v objavo).

Za sledenje nanodelcev v živem organizmu morajo biti ND fluorescenčno označeni. Ker pa lahko označevanje ND vodi do eksperimentalnih artefaktov, smo zasnovali in preizkusili protokol označevanja ND, ki je primeren za kovinske okside na splošno, na primer ND TiO₂. Protokol vsebuje več korakov: 1) začetna karakterizacija vhodnega materiala z meritvami morfologije (TEM) in meritvami površinskega naboja (ξ -potencial); 2) potrditev vezanja povezovalca na površino ND s FTIR-metodo in ξ -potencialom; 3) potrjevanje označevanja in karakterizacije desorpkcije sonde z meritvami koncentracij fluoroforja in uporabo FCS-metode; 4) končna opredelitev vzorca s TEM, ξ -potencialom in po izbiri z metodo STED (članek v pripravi).

Za preizkuse *in vitro* so nanodelci navadno fluorescenco označeni z organskimi fluoroforji, ki jih encimi v celicah lahko razgradijo. Tako označevanje je torej po naravi nestabilno *in vivo*. Da bi se temu izognili, smo sintetizirali ND TiO₂, ki vsebujejo evropij in imajo karakteristični vrh emisije evropija pri 615 nm. Uspešno smo lokalizirali z evropijem dopirane ND TiO₂ *in vitro* v celicah LA4 mišjega epitelija in *ex vivo* v mišjih pljučih s FMS-metodo.

V sodelovanju z istim laboratorijem smo nadgradili tudi fluorescenčno mikrospektroskopijo z okoljsko občutljivimi probami za določanje lokalnih molekulskih lastnosti bioloških membran. Večina slednjih, ki se najpogosteje uporablja, je svetlobno razmeroma neobstojnih, kar je do sedaj omejevalo njihovo uporabo v kombinaciji z novimi mikroskopskimi metodami, ki presežejo uklonsko limito krajevne ločljivosti. V zadnjem letu pa smo identificirali tri spojine, ki so uporabne tudi za superločljivo mikroskopijo STED, in odkritju poročali v ugledni znanstveni reviji *Biophysical Journal*. Trikratno izboljšanje krajevne ločljivosti v primerjavi s klasično konfokalno mikroskopijo je omogočilo, da smo nedvoumno zaznali prehodne heterogenosti v membranski strukturni celičnih vesiklov blizu kritične točke mešanja lipidnih faz ter določili drobne razlike v sestavi membran endocitoskih vesiklov. Metodo bomo s pridom uporabili tudi za preučevanje interakcij nanodelcev in bioloških membran.

Aktivnosti na področju Interakcija svetlobe z biološkimi sistemi so potekale na dveh temah. Prva je bila slikanje žilnih struktur v očesni mrežnici po uporabi laserskih sunkov. Poskusi so pokazali, da lahko na površini poškodovanih žil spektralno ločimo proste eritrocite in eritrocite v nastajajočih krvnih strukturah. Druga tema je bila študij možnosti uporabe membranskih struktur kot valovnih vodnikov za usmerjeno prenašanje svetlobe. Poskuse smo izvajali na epitelijskih celicah, tako da smo s fokusiranim laserskim žarkom svetili na en konec celičnih izrastkov ter spremljali intenzitetu svetlobe na drugem koncu.

Razvijali smo tudi koncepte molekulskega slikanja na osnovi FMS in analize trajnostnega časa (FLIM) avtofluorescence očesne mrežnice za identifikacijo lokalnih sprememb lastnosti tkiva. Optimizirali smo algoritme v programske opreme za analizo slik FMS. Na podlagi razvite tehnologije smo prijavili mednarodni (evropski) patent. Razviti koncepti se lahko prenesejo tudi v razvoj povečanega kontrasta pri endoskopskem slikanju na osnovi (avto) fluorescence. Uporabnost teh načinov smo pokazali tudi na področju interakcij polimerov z biološkimi sistemi. Za pripravo poroznih nosilcev kot nadomestnih tkiv za tkivno tehnične aplikacije smo uporabili naraven biorazgradljiv material fibrin. Meritve adhezije celic smo izvedli na eritrocitih s konfokalno in superločljivo STED-mikroskopijo, kjer izkorisčamo visok avtofluorescenčni signal eritrocitov in signal fluorescenčno označene fibrinske mreže. S slik smo lahko ugotovili položaj in gostoto celic v nastali polimeri fibrinski mreži, v kateri smo lahko razločili posamezne fibrinske niti debeline 100 nm.

Magnetnoresonančna karakterizacija nanomaterialov

Nanodelci imajo pomembno mesto tudi pri novejših metodah zdravljenja tumorjev, ki temeljijo na hipertermiji tumorskega tkiva. Sodelovali smo pri razvoju novih hidridnih nanodelcev FePt/SiO₂/Au, namenjenih zdravljenju tumorjev s fotermalno ablacijo. Za razvite delce smo pokazali, da imajo tudi podobne lastnosti kot standardna magnetnoresonančna kontrastna sredstva. Ta lastnost omogoča njihovo sledenje v človeškem telesu s slikanjem z magnetno resonanco. To je pomembno za zdravljenje, saj se lahko tako prepričamo, da je v ciljanem tumorju

koncentracija nanodelcev ustrezna in bo tako lahko fotermalno ablacijsko zdravljenje uspešno. Rezultati raziskav so bili objavljeni v članku N. Kostevšek, I. Abramovič, S. Hudoklin, M. Erdani - Kreft, I. Serša, A. Sepe, J. Vidmar, S. Šturm, M. Spreitzer, J. Ščančar, S. Kobe, K. Žužek Rožman. Hybrid FePt/SiO₂/Au nanoparticles as theranostic tool: *in vitro* photo-thermal treatment and MRI imaging. *Nanoscale*, 10 (2018), 1308.

Nadzor zdravljenja z elektroporacijo

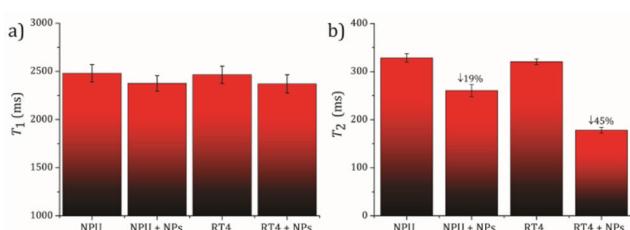
Nadaljevanje raziskav na področju nadzora elektroporacije s slikanjem z magnetno resonanco je vodila do nadgradnje slik pri elektroporaciji doseženega električnega polja v tumorju s Peleg-Fermijevim modelom za celično smrt. S tem modelom smo lahko glede na doseženo električno polje v delu tumorja napovedali, kakšna je verjetnost za smrt celic v tem delu tumorja in posledično na verjetnost uspeha zdravljenja z elektroporacijo. Rezultati te raziskave so bili objavljeni v članku M. Kranjc, S. Kranjc, F. Bajd, G. Serša, I. Serša, D. Miklavčič. Predicting irreversible electroporation-induced tissue damage by means of magnetic resonance electrical impedance tomography. *Scientific Reports*, 7 (2017), 1-10.

Napredne metode merjenja translacijske dinamike

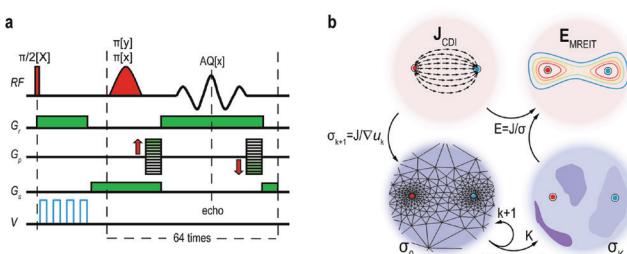
V snoveh z notranjo strukturo, kot so na primer porozne snovi, je difuzija anomalna. V teh primerih lahko merimo difuzijski koeficient kot funkcijo časa difuzije, kot razmerje med povprečjem kvadratov premikov in časom difuzije ali pa z njegovim frekvenčnim ekvivalentom, ki ga imenujemo difuzijski spekter. V naših preteklih raziskavah smo pokazali, da lahko difuzijski spektre merimo s CPMG-zaporedjem RF-pulzov v konstantnem gradientu magnetnega polja, če pri tem pazimo, da zajamemo le signal direktno koherenčne poti. V študiji pa smo pokazali način, kako se lahko omejitvi na direktno koherenčno pot ognemo. Študija je bila objavljena v članku: I. Serša, F. Bajd, A. Mohorič. A study of effects of different echo processing on diffusion spectra measured by the CPMG sequence in a constant gradient. *Microporous and Mesoporous Materials* [in press], (2017), 4.

Uporaba magnetne rezonance v lesarstvu

Slikanje z magnetno resonanco je zelo učinkovita metoda sledenja vode v bioloških sistemih, med te gotovo spada tudi les. Vloga vode v lesu je večplastna. V živem lesnem tkivu je ta povezana z njegovo vitalnostjo, v lesu kot gradbenem materialu pa je vлага bistven dejavnik njegovega propadanja. V laboratoriju smo s slikanjem z magnetno resonanco sodelovali pri doktorskem delu študentke Mojce Žlahtič Zupanc, ki je s slikanjem z magnetno resonanco preučevala učinkovitost različnih premazov lesa na preprečevanje prodiranja vode v značilne slovenske vrste lesa. Iz teh meritev je bil objavljen znanstveni članek, študentka pa je dobila tudi Jesenkovo nagrado za najboljšo diplomantko doktorskega študija na Biotehniški fakulteti leta 2017.



Slika 28: NMR relaksacijski časi T_1 in T_2 zdravih celic (NPU) in rakastih celic (RT4) ter obih vrst celic, inkubiranih s hibridnimi nanodelci FePt/SiO₂/Au v koncentraciji 100 µg/ml za 24 h (v N. Kostevšek et al. *Nanoscale*, 2017)



Slika 29: MRI pulzno zaporedje za merjenje električnega polja pri elektroporaciji (a) in postopek izračuna električnega polja v tumorju iz meritev gostote toka ter znane geometrije vzorca in elektrod (v M. Kranjc et al. *Scientific Reports*, 2017)

V letu 2017 je Odsek F5 sodeloval z naslednjimi partnerji:

- Liquid Crystal Institute, Kent, Ohio, ZDA
- center za visoko magnetna polja v Grenoblu, Francija, in Nijmegen, Nizozemska
- center 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 Institut v St. Peterburgu, Rusija
- Univerza v Duisburgu, Univerza v Mainzu in Univerza v Saarbruckenu, Nemčija
- Univerza v Utahu, ZDA
- NCSR Demokritos, Grčija
- Univerza v Kaliforniji
- National Institute for Research in Inorganic Materials, Tsukuba, Japan
- The Max Delbrück Center for Molecular Medicine in Berlin
- Institut für Biophysik und Nanosystemforschung OAW, Gradec, Avstrija
- Bioénergétique et Ingénierie des Protéines, CNRS Marseille, France
- Architecture et Fonction des Macromolécules Biologiques, CNRS Marseille, France
- The Dartmouth Medical School, Hanover, NH, ZDA
- The Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, ZDA
- Wageningen University, Wageningen, Nizozemska

- Radbout University, Nijmegen, Nizozemska
 - Institute Rudjer Boskovic, Zagreb, Hrvaska
 - Hacettepe University, Ankara, Turcija
 - Academia Medicina, Wroclaw, Poljska
- kar je bistveno pripomoglo k uspešni izvedbi raziskav.

Najpomembnejše objave v letu 2017

1. M. Klanjšek, A. Zorko, R. Žitko, J. Mravlje, Z. Jagličić, P. K. Biswas, P. Prelovšek, D. Mihailović, D. Arčon. A high-temperature quantum spin liquid with polaron spins. *Nature Physics*, 13 (2017), 1130–1134
2. Y. Takabayashi, M. Menelaou, H. Tamura, N. Takemori, T. Koretsune, A. Štefančič, G. Klupp, A. J. C. Buurma, Y. Nomura, R. Arita, D. Arčon, M. J. Rosseinsky, K. Prassides. π -electron $S = \frac{1}{2}$ quantum spin-liquid state in an ionic polyaromatic hydrocarbon. *Nature Chemistry*, 9 (2017), 635–643
3. B. Rožič, J. Fresnais, C. Molinaro, J. Calixte, S. Umadevi, S. Lau-Truong, N. Felidj, T. Kraus, F. Charra, V. Dupuis, T. Hegmann, C. Fiorini-Debuisschert, B. Gallas, E. Lacaze. Oriented gold nanorods and gold nanorod chains within smectic liquid crystal topological defects. *ACS Nano*, 11 (2017), 6728–6738
4. A. Zorko, M. Herak, M. Gomilšek, J. van Tol, M. Velázquez, P. Khuntia, F. Bert, P. Mendels. Symmetry reduction in the quantum Kagome antiferromagnet Herbertsmithite. *Physical Review Letters*, 118 (2017), 017202
5. M. Gomilšek, M. Klanjšek, R. Žitko, M. Pregelj, F. Bert, P. Mendels, Y. Li, Q. M. Zhang, A. Zorko. Field-induced instability of a gapless spin liquid with a spinon Fermi surface. *Physical Review Letters*, 119 (2017), 137205
6. L. Giomi, Ž. Kos, M. Ravnik, and A. Sengupta. Cross-talk between topological defects in different fields revealed by nematic microfluidics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114 (2017), E5771–E5777
7. S. M. Hasheimi, U. Jagodič, M. R. Mozaffari, M. R. Ejtehadi, I. Muševič, and M. Ravnik. Fractal nematic colloids. *Nature Communications*, 8 (2017), 12106
8. G. Posnjak, S. Čopar and I. Muševič. Hidden topological constellations and polyvalent charges in chiral nematic droplets. *Nature Communications*, 8 (2017), 14594
9. A. Nych, Jun-ichi Fukuda, U. Ognysta, S. Žumer, I. Muševič. Spontaneous formation and dynamics of half-skyrmions in a chiral liquid-crystal film. *Nature Physics*, 13 (2017), 1215
10. E. Sezgin, F. Schneider, V. Zilles, I. Urbancič, E. Garcia, D. Waithe, A. S. Klymchenko, C. Eggeling. Polarity-Sensitive Probes for Superresolution Stimulated Emission Depletion Microscopy. *Biophysical Journal*, 113 (2017), 1321–1330
11. M. Kranjc, S. Kranjc, F. Bajd, G. Serša, I. Serša, D. Miklavčič. Predicting irreversible electroporation-induced tissue damage by means of magnetic resonance electrical impedance tomography. *Scientific Reports*, 7 (2017), 1–10

Najpomembnejše objave v letu 2016

1. A. Rešetič, J. Milavec, B. Zupančič, V. Domenici, B. Zalar. Polymer-dispersed liquid crystal elastomers. *Nature Communications*, 7 (2016), 13140
2. M. Jeong, M. Klanjšek et al. Dichotomy between attractive and repulsive tomonaga-luttinger liquids in spin ladders. *Physical Review Letters*, 117 (2016), 106402
3. F. E. Annanouch, P. Umek et al. Aerosol-assisted CVD-grown PdO nanoparticle-decorated tungsten oxide nanoneedles extremely sensitive and selective to hydrogen. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 8 (2016), 10413
4. H. Uršič, V. Bobnar, B. Malič, C. Filipič, M. Vrabelj, S. Drnovšek, Jo Younghun, M. Wencka, Z. Kutnjak. A multicaloric material as a link between electrocaloric and magnetocaloric refrigeration. *Scientific Reports*, 6 (2016), 26629
5. M. Igarashi, P. Jeglič, A. Kranjc, R. Žitko, T. Nakano, Y. Nozue, D. Arčon. Metal-to-insulator crossover in alkali doped zeolite. *Scientific Reports*, 6 (2016), 18682
6. G. Posnjak, S. Čopar, I. Muševič. Points, skyrmions and torons in chiral nematic droplets. *Scientific Reports*, 6 (2016), 26361
7. L. E. Aguirre, A. de Oliveira, D. Seč, S. Čopar, P. L. Almeida, M. Ravnik, M. H. Godinho, S. Žumer. Sensing surface morphology of biofibers by decorating spider silk and cellulosic filaments with nematic microdroplets. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113 (2016), 1174
8. S. Nizamoglu, M. Humar et al. Bioabsorbable polymer optical waveguides for deep-tissue photomedicine. *Nature Communications*, 7 (2016), 10374
9. S. Cho, M. Humar, N. Martino, S. H. Yun. Laser Particle Stimulated Emission Microscopy. *Physical Review Letter*, 117 (2016), 193902

10. B. Nitzsche, E. Dudek, L. Hajdo, A. A. Kasprzak, A. Vilfan, S. Diez. Working stroke of the kinesin-14, ncd, comprises two substeps of different direction. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113 (2016), E6582

Najpomembnejše objave v letu 2015

1. M. Sluban, P. Umek, Z. Jagličić, J. Buh, P. Šmitek, C. Bittencourt, P. Guttmann, M.-H. Delville, D. Mihailović, D. Arčon. Controlling disorder and superconductivity in titanium oxynitride nanoribbons with anion exchange. *ACS Nano*, 9 (2015), 10133
2. M. Pregelj, A. Zorko, O. Zaharko, H. Nojiri, H. Berger, L. Chapon, D. Arčon. Spin-stripe phase in a frustrated zigzag spin-1/2 chain. *Nature Communications*, 6 (2015), 7255
3. M. Klanjšek, D. Arčon, A. Sans, P. Adler, M. Jansen, C. Felser. Phonon-modulated magnetic interactions and spin Tomonaga-Luttinger liquid in the p-orbital antiferromagnet CsO_2 . *Physical Review Letters*, 115 (2015), 057205
4. R. H. Zadik, A. Potočnik, P. Jeglič, D. Arčon, et al. Optimized unconventional superconductivity in a molecular Jahn-Teller metal. *Science Advances*, 1 (2015), e1500059
5. M. Pregelj, A. Zorko, M. Gomilšek, et al. Controllable broadband absorption in the mixed phase of metamagnets. *Advanced Functional Materials*, 25 (2015), 3634
6. M. Nikkhou, M. Škarabot, S. Čopar, M. Ravnik, S. Žumer, I. Muševič. Light-controlled topological charge in a nematic liquid crystal. *Nature Physics*, 11 (2015), 183
7. S. Čopar, U. Tkalec, I. Muševič, S. Žumer. Knot theory realizations in nematic colloids. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112 (2015), 1675
8. R. Podlipec, J. Štrancar. Cell-scaffold adhesion dynamics measured in first seconds predicts cell growth on days scale - optical tweezers study. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 7 (2015), 6782
9. T. Koklič, R. Chattopadhyay, R. Majumder, B. R. Lenz. Factor Xa dimerization competes with prothrombinase complex formation on platelet-like membrane surfaces. *Biochemical Journal*, 467 (2015), 37
10. Z. Arsov, U. Švajger, J. Mravljak, S. Pajk, A. Kotar, I. Urbančič, J. Štrancar, M. Anderluh. Internalization and accumulation in dendritic cells of a small pH-activatable glycomimetic fluorescent probe as revealed by spectral detection. *ChemBioChem*, 16 (2015), 2660

Organizacija konferenc, kongresov in srečanj

1. 10th Liquid Matter Conference, LIQUIDS 2017, Ljubljana, 16.-21. 7. 2017
2. Exploring the Molecular World by Advanced Fluorescence Microscopy Approaches, IJS, 12.-14. 9. 2017
3. Alpine NMR Workshop, Recent Advances in NMR Methods and Applications to Materials, Bled, 21.-24. 9. 2017

Patent

1. Barbara Malič, Hana Uršič, Marija Kosec, Silvo Drnovšek, Jena Cilenšek, Zdravko Kutnjak, Brigit Rožič, Uroš Flisar, Andrej Kitanovski, Marko Ožbolt, Uroš Plaznik, Alojz Poredoš, Urban Tomc, Jaka Tušek, Method for electrocaloric energy conversion, EP3027980 (B1), European Patent Office, 18. 10. 2017
2. Luka Drinovec, Griša Močnik, Anthony D. A. Hansen, Method and apparatus for the analysis of materials, US9671324 (B2), US Patent and Trademark Office, 6. 6. 2017
3. Griša Močnik, Anthony D. A. Hansen, Jeffrey R. Blair, Method for automatic performance diagnosis and calibration of a photometric particle analyzer, US9804082 (B2), US Patent Office, 31. 10. 2017

Nagrade in priznanja

1. Jani Bizjak, Matjaž Gams, Hristijan Gjoreski, Anton Gradišek, Luka Stepančič: nagrada za najboljšo znanstveno razpravo, Melbourne, Avstralija, 2nd International Workshop on Biomedical Informatics with Optimization and Machine Learning in Conjunction with 26th International Joint Conference on Artificial Intelligence, Smartwatch for Active Ageing as Part of an Open EU Framework
2. Uroš Jagodič, M. R. Ejtahadi, S. M. Hashemi, M. R. Mozaffari, Igor Muševič, Miha Ravnikar: EPS Poster Prize za najboljši poster doktorskega študenta, Ljubljana, LIQUIDS 2017, Fractal Nematic Colloids
3. Primož Koželj: nagrada za najboljšo predstavitev mladega raziskovalca, Atene, Grčija, C-MAC Days 2017, Eutectic CoCrFeNiZrx High-Entropy Alloys: Magnetism Complicated by the Microstructure of a “Real” Multiphase HEA
4. Aleksander Matavž: nagrada za predstavitev in poster, Ljubljana, 9. IPSSC konferenca, Inkjet Printing Thin-Film Electronic Devices from Solution-Based Inks

5. Aleksander Matavž: 1. nagrada za prispevek v posamezni sekciji, Portorož, 25. ICM&T, Inkjet Printing of Metal-Oxide-Based Electronic Devices
6. Slobodan Žumer: izvoljen kot »Fellow of the American Physical Society«, ZDA, American Physical Society (APS), prestižno priznanje za njegove teoretične prispevke k fiziki mehke kondenzirane snovi tekočekristalnih sistemov
7. Slobodan Žumer: Zoisova nagrada za živiljenjsko delo, Republika Slovenija, 23. 11. 2017

MEDNARODNI PROJEKTI

1. MERCK - AFM raziskave
Merck KGaA
doc. dr. Miha Škarabot
2. Kimberly-Clark - zaupni projekt
Kimberly-Clark
prof. dr. Igor Muševič
3. 7. OP - SIMDALEE2; Viri, interakcija s snovjo, detekcija in analiza nizko energijskih elektronov 2
Evropska komisija
prof. dr. Maja Remškar
4. 7. OP - LIVINGLASER; Laser, izdelan v celoti iz živih celic in materialov, pridobljenih iz živih organizmov
Evropska komisija
prof. dr. Igor Muševič
5. 7. OP; ERA Katedra ISO-FOOD - Kakovost, varnost in sledljivost živil z uporabo izotopskih tehnik
Evropska komisija
prof. dr. Maja Remškar
6. COST MP1308; Na poti k oksidni keramiki (TO-BE)
Cost Office
Aleksander Matavž, mag. nan.
7. COST CA15107; Raziskovalna mreža za več funkcijске kompozitne materiale na osnovi nanoogljkovih materialov
Cost Office
dr. Polona Umek
8. COST CA15209; Evropska mreža za NMR relaksometrijo
Institut Jožef Stefan
prof. dr. Tomaž Apih
9. COST CA16109; Sprotro določanje kemijske sestave in virov finih aerosolov
Cost Office
doc. dr. Griša Močnik
10. COST CA16218; Koherentne hibridne naprave na nanoskali za superprevodne kvantne tehnologije
Cost Office
dr. Abdelrahim Ibrahim Hassanien
11. COST CA16221; Kvantine tehnologije z ultrahladnimi atomi
COST Association (AISBL)
dr. Peter Jeglič
12. H2020 - SmartNanoTox; Pametna orodja za odkrivanje nano tveganj
Evropska komisija
prof. dr. Janez Štrancar
13. H2020 - ENIGMA; Inženiring nanostruktur z ogromno magneto-piezoektrično in multikalorično funkcionalnostjo
Evropska komisija
prof. dr. Zdravko Kutnjak
14. Raziskovanje katalitskih in fizikalnih lastnosti CuGdCa zlitin
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Tomaž Apih
15. Aromatski polimeri z izjemno visoko električno prebojno trdnostjo, nizkimi dielektričnimi izgubami in visoko električno energijsko gostoto
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Zdravko Kutnjak
16. Študije kompleksnih materialov za shranjevanje vodika
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Janez Dolinšek
17. Z lipidi oviti nanodelci in aktivnost faktorja Xa
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Janez Štrancar
18. Kristalna in elektronska struktura faz v kvazi enodimensonalnem NbS₃
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
dr. Erik Zupanič
19. Elektrokalorični materiali brez svinca na osnovi (Ba_{0.8}Ca_{0.2})_{1-x}La_{2x}/3TiO₃ za nove dielektrične hladilne tehnologije
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Zdravko Kutnjak

20. Stabilizacija mrež topoloških defektov
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Samo Kralj
21. Superprevodnost in magnetizem: dva obraza elektronskih korelacij v ogljkovih in železovih sistemih
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Denis Arcon
22. Sevalni prispevki puščavskega mineralnega prahu in koncentracije delcev PM10 nad južno Evropo
Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
prof. dr. Maja Remškar

PROGRAMI

1. Magnetna resonanca in dielektrična spektroskopija „pametnih“ novih materialov
prof. dr. Janez Dolinšek
2. Fizika mehkih snovi, površin in nanostruktur
prof. dr. Slobodan Žumer
3. Eksperimentalna biofizika kompleksnih sistemov in slikanje v biomedicini
prof. dr. Janez Štrancar

PROJEKTI

1. Topologija in fotonike lastnosti tekočekristalnih koloidov in disperzij
prof. dr. Igor Muševič
2. Nanozdravila za zdravljenje parodontalne bolezni s ciljanim vnosom in obzobne žepo
prof. dr. Maja Remškar
3. Teksturna analiza dinamike lezij dojč z ultra-hitrim zajemom MR slik
prof. dr. Igor Serša
4. Visokoentropijske kovinske spojine
dr. Stanislav Vrtnik
5. Metamateriali na osnovi tekočekristalnih koloidov
prof. dr. Miha Ravnik
6. Senzorske tehnologije pri kontroli posegov v objekte kulturne dediščine
prof. dr. Janez Dolinšek
7. Termoforetsko vođenje, zbiranje in razvrščanje biomolekul v mikrofluidičnih napravah
doc. dr. Andrej Vilfan
8. Novi elektrokalorični materiali za novo ekološko prijazno dielektrično tehnologijo hlajenja
prof. dr. Zdravko Kutnjak
9. Vloga kalcija in lipidnih membranah pri preživetju kritično bolnih
dr. Tilen Koklič
10. Multifunkcijski materiali za aktuatorje in hladilne naprave
prof. dr. Zdravko Kutnjak
11. Korelirani elektroni v omejenih molekuralnih sistemih
prof. dr. Denis Arcon
12. Visokoločiva optična magnetometrija s hladnimi cezijevimi atomi
dr. Peter Jeglič
13. Integrirani večkanalni umetni nos za zaznavanje sledov molekul v parni fazi
prof. dr. Igor Muševič
14. Obnašanje lesa in lignoceluloznih kompozitov v zunanjih pogojih
prof. dr. Igor Serša
15. Napredna elektrokalorična pretvorba energij
prof. dr. Zdravko Kutnjak
16. Biološka zdravila: detektor tvorbe proteinskih delcev na osnovi tekočih kristalov
prof. dr. Miha Ravnik
17. Mikro-elektromehanski in elektrokalorični plastni elementi
prof. dr. Zdravko Kutnjak
18. Mikrospektroskopska karakterizacija in optimizacija učinka laserskih sunkov na očesni mrežnici
prof. dr. Janez Štrancar
19. Ferroelektrični keramični plastni elementi z načrtovano domensko strukturo za učinkovito zbiranje in za pretvorbo energije
prof. dr. Zdravko Kutnjak
20. GOSTOP: Gradniki, orodja in sistemi za tovarne prihodnosti
prof. dr. Janez Štrancar

21. SRIP ToP: Tovarne Prikopnosti
prof. dr. Igor Muševič
22. SCOPES; Spinskosteklena in spinskoledena stanja v frustriranih spinelih redkih zemelj in prehodnih kovin
dr. Matej Pregej
23. Obsevanje in analiza nano SiC vzorcev v letu 2017
prof. dr. Vid Bobnar
24. Brizgalno tiskanje testnih PZT struktur in piezoelektrična karakterizacija tankih plasti;
Meritev z dvožarkovnim laserskim interferometrom
prof. dr. Vid Bobnar
25. LIQUIDS 2017
prof. dr. Igor Muševič

UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJIH

1. Apih Tomaž, Bajd Franci, Gregorovič Alan, Mikac Mojca Urška, Milavec Jerneja, Rešetič Andraž, Sepe Ana, Serša Igor, Alpine NMR Workshop, Bled, 21.–24. 9. 2017
2. Apih Tomaž, Humar Matjaž, Jagodič Uroš, Kavčič Maša, Kutnjak Ždravko, Lavrič Marta, Milavec Jerneja, Muševič Igor, Mur Maruša, Posnjak Gregor, Rešetič Andraž, Rožič Brigita, Škarabot Miha, Vilfan Andrej, Zalar Boštjan, Žumer Slobodan, konferenca LIQUIDS 2017, Ljubljana, 16.–21. 7. 2017
3. Apih Tomaž, 1st Workshop on Nuclear Resonance Relaxometry, Olsztyn, Poljska, 13.–15. 2. 2017 (predavanje)
4. Arčon Denis, Workshop Nonequilibrium Phenomena in Quantum Systems, Krvavec, 18.–19. 2. 2017 (vabljeni predavanje)
5. Arčon Denis, konferenca FisMat 2017, Trst, Italija, 5. 10. 2017 (predavanje)
6. Arčon Denis, konferenca 14th International Conference on Muon Spin Rotation, Relaxation and Resonance, Sapporo, Hokaido, Japonska, 21.–30. 6. 2017 (plenarno predavanje, vabljeni predavanje)
7. Arčon Denis, Knaflč Tilen, konferenca International Symposium on Intercalation Compounds-ISIC 19, Assisi, Italija, 28. 5.–1. 6. 2017
8. Arčon Denis, The Hebrew University of Jerusalem, Jeruzalem, Izrael, 4.–9. 3. 2017 (vabljeni predavanje)
9. Arčon Denis, Tokio University, Tokio in Sendai, Japonska, 11.–18. 2. 2017 (vabljeni predavanje)
10. Arčon Denis, Dolinšek Janez, Žumer Slobodan, 16. Božični simpozij, Maribor, 14.–16. 12. 2017 (3 vabljeni predavanja)
11. Arsov Zoran, Podlipc Rok, Štrancar Janez, konferenca European Conferences on Biomedical Optics-ECBO, München, Nemčija, 24.–29. 6. 2017 (3 predavanja)
12. Arsov Zoran, University of Graz, Gradič, Avstrija, 16. 5. 2017 (vabljeni predavanje)
13. Bajd Franci, konferenca 39th FGMR Annual Discussion Meeting 2017, Bayreuth, Nemčija, 25.–28. 9. 2017
14. Bobnar Vid, konferenca Physical Aspects of Polymer Science, Swansea, Velika Britanija, 7.–17. 9. 2017 (predavanje)
15. Bobnar Vid, konferenca Dielectrics 2017, Teddington, Velika Britanija, 14.–23. 4. 2017 (predavanje)
16. Brence Jure, poletna šola Introductory Course on Ultracold Quantum Gases, Innsbruck, Nemčija, 10.–14. 7. 2017
17. Dolinšek Janez, SLO-FR srečanje LIA PACS-2, Kozana, 11.–12. 12. 2017 (predavanje)
18. Dolinšek Janez, Jelen Andreja, Koželj Primož, Krnel Mitja, Vrtnik Stanislav, C-MAC Days 2017, Atene, Grčija, 20.–24. 11. 2017 (4 predavanja)
19. Dolinšek Janez, Korea Basic Science Institute, Daedjeon, Južna Koreja, 3.–11. 11. 2017 (vabljeni seminar)
20. Dolinšek Janez, Univerza Adama Mickiewicza, Poznanj, Poljska, 18.–20. 10. 2017 (vabljeni seminar)
21. Dolinšek Janez, C-MAC Euroschooll in Material Science 2017, Split, Hrvaška, 13.–16. 9. 2017
22. Dolinšek Janez, Vrtnik Stanislav, spominska konferenca za preminulim dr. Jovico Ivkovim, Zagreb, Hrvaška, 24. 2. 2017
23. Dolinšek Janez, CNRS Institut Jean Lamour, Nancy, Francija, 24.–28. 1. 2017 (vabljeni predavanje)
24. Garvas Maja, Knaflč Tilen, Kokot Boštjan, Majaron Hana, Močivnik Jaka, Podlipc Rok, Štrancar Janez, Slovenski dnevi biofizike, Rogla, 23.–24. 10. 2017 (7 posterjev)
25. Garvas Maja, Štrancar Janez, Helmholtz Zentrum München, München, Nemčija, 24.–29. 6. 2017 (obisk/izpopolnjevanje, vabljeni predavanje)
26. Gomilšek Matjaž, konferenca 28th International Conference on Low Temperature Physics, 8.–17. 8. 2017, Göteborg, Švedska (predavanje)
27. Gomilšek Matjaž, ISIS Rutherford Appleton Laboratory, Didcot, Velika Britanija, 5.–9. 2. 2017 (predavanje)
28. Gradišek Anton, Nuklearni Institut Vinča, Beograd, Srbija, 7.–10. 11. 2017 (predavanje)
29. Gradišek Anton, Univerza v Lizboni, Lizbona, Portugalska, 10.–18. 11. 2017 (predavanje)
30. Gradišek Anton, konferenca XXVI International Bioacoustics Congress, Haridwar, Indija, 27. 9.–15. 10. 2017
31. Gradišek Anton, raziskovalni dnevi na Bledu, Bled, 20. 9. 2017 (predavanje)
32. Gradišek Anton, Washington University, Saint Louis, ZDA, 3.–25. 5. 2017 (predavanje)
33. Gradišek Anton, Univerza v Pisi, Pisa, Italija, 27. 3.–2. 4. 2017 (predavanje)

VEČJI NOVI POGODBENI DELI

1. Sproščanje vodotopnih snovi, ohranjanje antioksidativne kapacitete ter kvalitativna ocena poškodb rastlinskih celic po blendanju
BSH Hišni aparati, d. o. o.
dr. Tilen Koklič
2. Izvajanje storitev MRI snemanja vzorcev
Krka, Tovarna zdravil, d. d.
prof. dr. Igor Serša
34. Hassanien Abdelrahim Ibrahim, NanoSpectroscopy COST Action MP1302, Lizbona, Portugalska, 27.–31. 3. 2017
35. Humar Matjaž, konferenca Progress in Electromagnetics Research Symposium, Singapur, Singapur, 17.–24. 11. 2017 (vabljeni predavanje)
36. Humar Matjaž, Chinese Academy of Sciences, Peking, Kitajska, 12. 9. 2017 (vabljeni predavanje)
37. Humar Matjaž, konferenca 14th International Conference on Photonics and Imaging in Biology and Medicine, Suzhou, Šanghaj, Kitajska, 25.–28. 9. 2017 (vabljeni predavanje)
38. Humar Matjaž, Southern University, Nanjing, Kitajska, 29. 9. 2017 (vabljeni predavanje)
39. Humar Matjaž, konferenca Forum, Bled, 5. 9. 2017
40. Humar Matjaž, konferenca SPIE, München, Nemčija, 27. 6.–29. 6. 2017 (vabljeni predavanje)
41. Humar Matjaž, Yellow Research, Amsterdam, Nizozemska, 15.–17. 6. 2017 (izobraževanje)
42. Humar Matjaž, The Electromagnetics Academy, Sankt Peterburg, Ruska Federacija, 20.–26. 5. 2017 (vabljeni predavanje)
43. Humar Matjaž, konferenca SPIE Photonics West, San Francisco, ZDA, 27. 1.–3. 2. 2017 (vabljeni predavanje)
44. Jagodič Uroš, Rešetič Andraž, konferenca European Conference on Liquid Crystals-ECLC, Moskva, Ruska Federacija, 25.–30. 6. 2017 (2 predavanji)
45. Jeglič Peter, Mežnaršič Tadej, Zupančič Erik, konferenca Frontiers in Two-Dimensional Quantum Systems, Trst, Italija, 16. 11. 2017
46. Jelen Andreja, Eurošola Physical Properties I-Electrons, Phonons and Interactions in Complex Systems, Split, Hrvaška, 9.–16. 9. 2017 (poster)
47. Janša Nejc, poletna šola 48th IFF Spring School, Aachen, Nemčija, 26. 3.–7. 4. 2017
48. Kavčič Maša, IPC sestanek LIQUIDS 2017, Ljubljana, 2.–3. 3. 2017
49. Klanjšek Martin, 28th International Conference on Low Temperature Physics, Göteborg, Švedska, 9.–13. 8. 2017 (predavanje)
50. Koklič Tilen, LSU Health Sciences Center New Orleans, School of Medicine, New Orleans, ZDA, 24. 8.–10. 9. 2017 (predavanje)
51. Koklič Tilen, Štrancar Janez, delavnica v okviru SmartNanoTox projekta, Dublin, Irska, 28. 3.–1. 4. 2017 (vabljeni predavanje)
52. Kokot Boštjan, Majaron Hana, Štrancar Janez, 19th IUPAB Congress in 11th EBSA Congress, Edinburgh, Škotska, 15.–20. 7. 2017 (2 posterja)
53. Kokot Boštjan, Podlipc Rok, poletna šola Advanced Microscopy – Physical Concepts and Impacts in Life Sciences, Bad Honnef, Nemčija, 11.–16. 6. 2017
54. Koželj Primož, The European School on Magnetism, Cargèse, Korzika, 9.–21. 10. 2017 (poster)
55. Koželj Primož, Vrtnik Stanislav, PPMS DynaCool user workshop, Darmstadt, Nemčija, 6.–9. 6. 2017
56. Kralj Samo, West Case Reserve University, Cleveland, ZDA, 26. 11.–2. 12. 2017 (predavanje)
57. Kralj Samo, St. Petersburg State University, Sankt Peterburg, Ruska Federacija, 4. 11.–10. 11. 2017 (predavanje)
58. Kralj Samo, konferenca 55th European High Pressure Research Group Meeting, Poznanj, Poljska 3.–8. 9. 2017 (vabljeni predavanje)
59. Kralj Samo, konferenca 14th European Conference on Liquid Crystals 2017, Moscow Technology University, Moskva, Ruska Federacija, 28. 6.–6. 7. 2017 (vabljeni predavanje, predavanje)
60. Kralj Samo, konferenca 14th Joint European Thermodynamic Conference, Budimpešta, Madžarska, 21.–25. 5. 2017 (predavanje)
61. Kralj Samo, University of Angers, Angers, Francija, 23.–29. 4. 2017 (vabljeni predavanje)
62. Kranjc Eva, konferenca 3rd International Conference NANOAPP 2017, Bled, 14.–18. 6. 2017
63. Kutnjak Ždravko, Rožič Brigita, konferenca 14th International Meeting of Ferroelectricity 2017, San Antonio, Texas, ZDA, 31. 8.–13. 9. 2017 (4 predavanja)
64. Kutnjak Ždravko, konferenca Material Research Society, MRS Spring Meeting, Phoenix, Arizona, ZDA, 11.–26. 4. 2017 (2 predavanji)
65. Lavrič Marta, konferenca 14th European Conference on Liquid Crystals, Moskva, Ruska Federacija, 25.–30. 6. 2017 (predavanje)
66. Matavž Aleksander, 25. Mednarodna konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož, 16.–19. 10. 2017 (predavanje)
67. Matavž Aleksander, konferenca COST TO-BE Spring Meeting, Luksemburg, Luksemburg, 2.–5. 4. 2017 (predavanje)
68. Matavž Aleksander, konferenca 2017 Joint IEEE ISAF-IWATMD-PFM, Pensilvanija, Atlanta, ZDA, 5.–30. 5. 2017 (predavanje)

69. Mežnaršič Tadej, poletna šola Cold Atoms and Quantum Transport, Les Houches, Francija, 2.-13. 10. 2017
70. Mušević Igor, 6th Symposium on Liquid Crystal Photonics, Tianjin, Kitajska, 4.-9. 5. 2017 (vabljeno predavanje)
71. Mušević Igor, Geilo School 2017, Physics Inspired by Living Matter, Geilo, Norveška, 22.-26. 3. 2017 (vabljeno predavanje)
72. Van Midden Marion Antonia, udeležba na šoli Topical Insights into Nanoscience Using Scanning Probes, Physikzentrum Bad Honnef, Bad Honnef, Nemčija, 18.-23. 11. 2017 (poster)
73. Van Midden Marion Antonia, poletna šola School on Fundamentals on Quantum Transport, Trst, Italija, 30. 7.-11. 8. 2017
74. Jelen Andreja, Van Midden Marion Antonia, Umek Polona, Zupančič Erik, 2. slovensko posvetovanje mikroskopistov, Portorož, 11.-12. 5. 2017
75. Pirker Luka, poletna šola Exciting Nanostructures, Ban Honnef, Nemčija, 16.-21. 7. 2017
76. Pirker Luka, izobraževanje na WITec Academy, Ulm, Nemčija, 18.-21. 6. 2017
77. Podlipec Rok, Štrancar Janez, Workshop Exploring the Molecular World by Advanced Fluorescence Microscopy Approaches, Vršič, 13. 9. 2017
78. Posnjak Gregor, podjetje MERCK, Darmstadt, Nemčija, 29.-30. 11. 2017 (vabljeno predavanje)
79. Posnjak Gregor, poletna šola napredne mikroskopije, Bad Honnef, Nemčija, 11.-16. 6. 2017
80. Posnjak Gregor, konferenca GRC Liquid Crystals 2017, Biddeford, Maine, ZDA, 17.-23. 6. 2017 (vabljeno predavanje)
81. Remškar Maja, University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana, ZDA, 8.-18. 11. 2017 (vabljeno predavanje)
82. Remškar Maja, COST projekt COLOSSAL, Barcelona, Španija, 25.-28. 9. 2017 (sestanek)
83. Remškar Maja, konferenca projekta SIMDALEE2, Pula, Sardinija, Italija, 17.-23. 9. 2017 (predavanje)
84. Remškar Maja, Saqib Muhammad, konferenca NanoTech Poland 2017, Poznanj, Poljska, 31. 5.-2. 6. 2017 (vabljeno predavanje, predstavitev)
85. Remškar Maja, sestanek EU-projekta SIMDALEE2, Atena, Grčija, 14.-20. 5. 2017
86. Remškar Maja, letno srečanje European Physical Society, Max-Planck Institut, Erlangen, Nemčija, 30. 3.-1. 4. 2017
87. Remškar Maja, uvodni sestanek COST-projekta, Bruselj, Belgija, 3. 3. 2017
88. Remškar Maja, Saqib Muhammad, sestanek projekta SIMDALEE2, Eindhoven, Nizozemska, 23.-25. 1. 2017
89. Rešetič Andraž, Zalar Boštjan, Gimnazija Novo mesto, udeležba na Odlični v znanosti 2017, Novo mesto, 18. 10. 2017 (poljudno predavanje)
90. Rešetič Andraž, seminar Termična analiza 2017, Jesenice na Dolenjskem, 24.-25. 5. 2017
91. Serša Igor, konferenca International Conference on Magnetic Resonance Microscopy, Halifax, Nova Škotska, Kanada, 13.-19. 8. 2017 (predavanje)
92. Škarabot Miha, 1st Merck Symposium, Darmstadt, Nemčija, 27.-28. 3. 2017 (predavanje)
93. Štrancar Janez, Božična biofizikalna delavnica, Golte, 11. 12. 2017 (predavanje)
94. Štrancar Janez, konferenca NANOCON 2017, Brno, Češka Republika, 17.-22. 10. 2017 (predavanje)
95. Štrancar Janez, polletni sestanek za SmartNanoTox, Leiden, Nizozemska, 29.-30. 9. 2017
96. Štrancar Janez, konferenca Photonica, Beograd, Srbija, 28. 8.-1. 9. 2017 (vabljeno predavanje)
97. Umek Polona, seminar Uporabnost IR-spektroskopije pri identifikaciji in kontroli vzorcev, Ljubljana, 21. 3. 2017
98. Umek Polona, seminar IR-spektroskopije pri identifikaciji in kontroli vzorcev, Ljubljana, 21. 3. 2017
99. Umek Polona, seminar Uporabnost IR-spektroskopije pri identifikaciji in kontroli vzorcev, Ljubljana, 21. 3. 2017
100. Vilfan Andrej, 2 konferenci na Indian Institute of Technology, Bombay, Indija, 15.-22. 12. 2017 (2 vabljeni predavanji)
101. Vilfan Andrej, konferenca Frontiers in Cytoskeleton Research, EMBO Workshop, Pune, Indija, 27. 10.-2. 11. 2017 (vabljeno predavanje)
102. Vilfan Andrej, konferenca Mechanical Forces in Biology, Heilderberg, Nemčija, 12.-15. 7. 2017 (poster)
103. Višić Bojana, konferenca Flatlands Beyond Graphene 2017, Lozana, Švica, 28. 8.-2. 9. 2017 (poster)
104. Zidanšek Aleksander, konferenca Sustainable Development of Energy, Water and Environmem Systems-SDEWES, Dubrovnik, Hrvaska, 4.-7. 10. 2017 (predavanje)
105. Zupančič Erik, 13th Multinational Congress on Microscopy, Rovinj, Hrvaska, 24.-29. 9. 2017 (voda sekcijske v plakatu)
106. Žumer Slobodan, Center of Physics and Engineering of Advanced Materials, Lizbona, Portugalska, 21.-28. 9. 2017
107. Žumer Slobodan, letna šola Liquid Crystal Modelling and Simulation: A Comprehensive Introduction, Erice, Italija, 13.-16. 7. 2017 (vabljeno predavanje)
108. Žumer Slobodan, konferenca SPIE Photonics West, San Francisco, Kalifornija, ZDA, 28. 1.-2. 2. 2017 (vabljeno predavanje)
109. Žumer Slobodan, Univerza Davis, San Francisco, Kalifornija, ZDA, 2.-4. 2. 2017 (predavanje)
2. Arčon Denis, Max-Planck Institut, Dresden, Nemčija, 27.-28. 2. 2017 (strokovno posvetovanje o članku Cs406 in diskusija o mogoči skupni prijavi EU-projekta)
3. Arčon Denis, Tokio University, Tokio in Sendai, Japonska, 11.-18. 2. 2017 (delovni obisk)
4. Dolinšek Janez, Korea Basic Science Institute, Daedžeon, Južna Koreja, 3.-11. 11. 2017 (delovni obisk)
5. Dolinšek Janez, ETH Zürich, Zürich, Švica, 15.-16. 3. 2017 (letni sestanek Bureau AMPERE, podpredsednik)
6. Dolinšek Janez, UM Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Maribor, 18. 12. 2017 (udeležba v komisiji za zagovor magistrske naloge Arbreshe Hoelbel)
7. Dolinšek Janez, Research Executive Agency, Bruselj, Belgija, 26. 11.-2. 12. 2017 (evaluacija EU-projektov H2020-REA)
8. Dolinšek Janez, CNRS Institut Jean Lamour, Nancy, Francija, 24.-28. 1. 2017 (delovni obisk)
9. Gomilšek Matjaž, ISIS Rutherford Appleton Laboratory, Didcot, Velika Britanija, 5.-9. 2. 2017 (delovni sestanek)
10. Gradišek Anton, Nuklearni Institut Vinča, Beograd, Srbija, 7.-10. 11. 2017 (raziskovalno delo)
11. Gradišek Anton, Washington University, Saint Louis, ZDA, 3.-25. 5. 2017 (bilateralno sodelovanje med SLO in ZDA, BI-US/16-17-025)
12. Gradišek Anton, Univerza v Lizboni, Lizbona, Portugalska, 10.-18. 11. 2017 (raziskovalno delo)
13. Gradišek Anton, Univerza v Pisi, Pisa, Italija, 27. 3.-2. 4. 2017 (priprava strokovnega clanka)
14. Harkai Saša, West Case Reserve University, Cleveland, Ohio, ZDA, 26. 11.-3. 12. 2017 (raziskovalno delo)
15. Harkai Saša, Univerza v Maribor, Maribor, 5.-9. 6. 2017 (raziskovalno delo)
16. Hassanien Abdelrahim Ibrahim, University of Kiel, Kiel, Nemčija, 3.-13. 10. 2017 (raziskovalno delo)
17. Hassanien Abdelrahim Ibrahim, Argon National Laboratory (ANL), Chicago, ZDA, 19.-27. 9. 2017 (raziskovalno delo)
18. Humar Matjaž, European Research Commission, Bruselj, Belgija 26.-27. 6. 2017 (razgovor za ERC-projekt)
19. Jeglič Peter, 1. sestanek upravnega odbora COST projekta CA16221, Bruselj, Belgija, 29. 11. 2017
20. Jelen Andreja, CNRS Laboratorij prof. Boissieu, Grenoble, Francija, 12. 3.-3. 4. 2017 (znanstveno sodelovanje in strokovno izpopolnjevanje)
21. Klanjšek Martin, ISIS Rutherford Appleton Laboratory, Didcot, Velika Britanija, 8.-11. 3. 2017 (meritve mionske spinske relaksacije)
22. Knaflčič Tilen, ISIS Rutherford Appleton Laboratory, Didcot, Velika Britanija, 18.-24. 2. 2017 (izvajanje muSR meritve)
23. Koklič Tilen, LSU Health Sciences Center New Orleans, School of Medicine, New Orleans, ZDA, 24. 8.-10. 9. 2017 (delovni obisk)
24. Kralj Samo, West Case Reserve University, Cleveland, Ohio, ZDA, 26. 11.-2. 12. 2017
25. Kralj Samo, Institute of High Pressure, Varšava, Poljska, 9.-20. 9. 2017 (razvijanje fenomenološkega modela)
26. Kralj Samo, St. Petersburg State University, Sankt Peterburg, Ruska Federacija, 4.-10. 11. 2017 (raziskovalno delo)
27. Kralj Samo, Moscow Technology University, Moskva, Ruska Federacija, 28.-6. 7. 2017 (delovni obisk)
28. Kutnjak Zdravko, Université Picardie Jules Verne, Amiens, Francija, 6.-24. 11. 2017 (gostuječi profesor)
29. Matavž Aleksander, sodelovanje v okviru aktivnega bilateralnega sporazuma ARRS-BI-US/16-17-024, Pensilvanija, Atlanta, ZDA, 5.-30. 5. 2017
30. Mušević Igor, Research Executive Agency, Bruselj, Belgija, 25.-27. 9. 2017 in 3.-7. 12. 2017 (ocenjevanje projektov Marie Curie)
31. Mušević Igor, Research Executive Agency, Bruselj, Belgija, 26.-31. 3. 2017 (ocenjevanje MSCA ITN REA)
32. Mušević Igor, Research Executive Agency, Bruselj, Belgija, 23.-26. 1. 2017 (sodelovanje pri evalvaciji MSCA ITN-projektov)
33. Mušević Igor, Raman Research Institute, Bangalore, Heydarabad, Indija, 20. 12.-20. 1. 2018 (vabljeni profesor)
34. Van Midden Marion Antonia, Paul Drude Institut, Berlin, Nemčija, 23.-25. 11. 2017 (obisk laboratorija Katharine Franke)
35. Remškar Maja, University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana, ZDA, 8.-18. 11. 2017 (delovni obisk)
36. Rožič Brigitja, Université Picardie Jules Verne, Amiens, Francija, 11.-15. 12. 2017 (delovni obisk)
37. Serša Igor, Imperial College London, London, Velika Britanija, 2.-3. 8. 2017 (član komisije pri zagovoru doktorata)
38. Zorko Andrej, ISIS Rutherford Appleton Laboratory, Didcot, Velika Britanija, 8.-11. 3. 2017 in 14.-19. 12. 2017 (meritve mionske spinske relaksacije)
39. Žumer Slobodan, slovenska podelitev članstva v Evropski akademiji znanosti in umetnosti, Salzburg, Avstrija, 3.-4. 3. 2017
40. Žumer Slobodan, Univerza Davis, San Francisco, Kalifornija, ZDA, 2.-4. 2. 2017 (delovni obisk)

RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Apih Tomaž, 1st Working Group Meeting of CA15209, Olsztyn, Poljska, 16.-17. 2. 2017 (delovni sestanek)

OBISKI

1. doktorski študent Benjamin Daniel, Institute of Scientific Instruments, Brno, Češka, 2. 1.–31. 3. 2017
2. prof. Valentina Domenici, Universita di Pisa, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Pisa, Italija, 29. 1.–4. 2. 2017
3. dr. Carla Bittencourt, Univerza v Monsu, Mons, Belgija, 9.–17. 3. 2017
4. dr. Deepak Venkateshvaran, University of Cambridge, Optoelectronics Group, Cavendish Laboratory, Cambridge, Velika Britanija, 31. 3. 2017
5. dr. Lachezar Komitov in poslovni partner iz podjetja Tridentic Holding AB, Kimberly-Clark, Göteborg, Švedska, 6.–8. 4. 2017
6. prof. Tom Lancaster, University of Durham, Durham, Velika Britanija, 9.–22. 4. 2017
7. dr. Stefan Fölsch, Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik, Berlin, Nemčija, 4.–7. 5. 2017
8. Filippo Caracciolo, Universita di Pavia, Pavia, Italija, 2. 5.–14. 6. 2017
9. dr. Bouchra Asbani, Université de Picardie Jules Verne, Laboratoire de Physique de la Matière Condensée, Amiens, Francija, 7.–20. 5. 2017
10. Mutsuo Igarashi, Gunma National College of Technology, Department of Applied Physics, Maebaši, Japonska, 22.–28. 5. 2017 in 11.–21. 8. 2017
11. prof. Katsumi Tanigaki, Tohoku University, Department of Physics, Graduate School of Science, Sendai, Mijagi, Japonska, 1.–3. 6. 2017
12. doktorska študentka Milijana Savić, Nuklearni Institut Vinča, Beograd, Srbija, 10.–14. 7. 2017
13. prof. Jun-Ichi Fukuda, Kyushu University, Fukuoka, Japonska, 11.–16. 7. 2017
14. dr. Magdalena Wencka, Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, Poznan, Poljska, 14.–18. 8. 2017
15. Nikita Derets, Ioffe Physical-Technical Institute of the Russian Academy of Sciences, Sankt Peterburg, Rusija, 4.–6. 9. 2017
16. prof. John Georg Seland, University of Bergen, Bergen, Norveška, 25. 9.–1. 10. 2017
17. dr. Anna V. Ryzhкова, podjetje ASML, Eindhoven, Nizozemska, 16. 10.–11. 11. 2017
18. dr. Igor Lukyanchuk, Université de Picardie Jules Verne, Laboratoire de Physique de la Matière Condensée, Amiens, Francija, 25.–31. 10. 2017
19. dr. Masoomeh Hashemi, Sharif University of Technology, Department of Physics, Teheran, Iran, 1. 11. 2017–31. 1. 2018
20. dr. Sharmistha Ghosh, DST-INSPIRE Faculty, University of Calcutta, Kalkuta, Indija, 5.–11. 11. 2017
21. dr. Jakub Malohlava, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacky University in Olomouc, Department of Medical Biophysics, Olomouc, Češka, 26. 11.–8. 12. 2017
22. dr. Venkata Subba Rao Jampani, University of Luxembourg, Physics and Materials Science Research Unit, Luksemburg, Luksemburg, 13. 12. 2017
23. dr. Mildred Quintana, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, Mehika, 19.–21. 12. 2017
24. dr. Yaovi Gagou, Université de Picardie Jules Verne, Laboratoire de Physique de la Matière Condensée, Amiens, Francija, 19.–22. 12. 2017

SODELAVCI

Raziskovalci

1. prof. dr. Tomaž Apih
2. prof. dr. Denis Arčon*, znanstveni svetnik - pomočnik vodja odseka
3. doc. dr. Zoran Arsov
4. prof. dr. Vid Bobnar
5. prof. dr. Janez Dolinšek*, znanstveni svetnik - vodja raziskovalne skupine
dr. Cene Filipič, upokojitev 1. 6. 2017
6. dr. Anton Gradišek
7. dr. Alan Gregorovič
8. dr. Abdelrahim Ibrahim Hassanien, doktor znanosti
9. dr. Peter Jeglič
10. dr. Martin Klanjšek
11. dr. Tilen Koklič
12. prof. dr. Samo Kralj*, znanstveni svetnik
13. prof. dr. Zdravko Kutnjak, znanstveni svetnik
14. dr. Mojca Urška Mikac
15. doc. dr. Griša Močnik*, odsel 1. 7. 2017
16. doc. dr. Aleš Mohorič*
17. prof. dr. Igor Muševič*, znanstveni svetnik - vodja odseka
18. prof. dr. Igor Muševič*, znanstveni svetnik - vodja odseka
19. dr. Andriy Nych
20. doc. dr. Stane Pajk*
21. dr. Matej Pregelj
22. prof. dr. Miha Ravnik*
23. prof. dr. Maja Remškar, znanstveni svetnik
24. prof. dr. Igor Serša
25. prof. dr. Miha Škarabot
26. prof. dr. Janez Štrancar, vodja raziskovalne skupine
27. doc. dr. Uroš Tkalec*
28. dr. Polona Umek
29. dr. Herman Josef Petrus Van Midden

SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. prof. dr. E. Brasselet, Univerza v Bordeauxu, Bordeaux, Francija: Spin-Orbit Optomechanics from Solid State to Soft-matter Systems, 9. 1. 2017
 2. Filippo Caracciolo, Universita degli Studi di Pavia, Dipartimento di Fisica, Pavia, Italija: Dynamic Nuclear Polarization Enhanced NMR Spectroscopy, 26. 5. 2017
 3. dr. Deepak Venkateshvaran, University of Cambridge, Cavendish Laboratory, Optoelectronics Group, Cambridge, Velika Britanija: Organic Thermoelectrics, 31. 3. 2017
 4. dr. Stefan Foelsch, Paul-Drude-Institut in Freie Universität Berlin, Berlin, Nemčija: Quantum Dots Created by Atom Manipulation with the Scanning Tunneling Microscope, 5. 5. 2017
 5. dr. Sharmistha Ghosh, University of Calcutta, DST-INSPIRE Faculty, Department of Physics, Kolkata, Indija: Unique Features of Short Bent-Core Liquid Crystal Molecules, 10. 11. 2017
 6. dr. Andreja Jelen: FIB-SEM Nanolaboratory, 8. 12. 2017
 7. prof. dr. Janez Štrancar: New Research Opportunities Presented by the Superresolution / Two-photon Fluorescence Microscope, 31. 5. 2017
 8. prof. dr. Katsumi Tanigaki, Tohoku University, Materials Physics & Nano Solid-State Physics, Department of Physics Graduate School of Science, Sendai, Japonska: Revisit on the Phase Diagram of Superconducting A_3C_{60} Fullerides, 2. 6. 2017
 9. dr. Venkata Subba Rao Jampani, University of Luxembourg, Physics and Materials Science Research Unit, Luksemburg, Luksemburg: Taming the Liquid Crystal Defects for Dynamic Systems, 13. 12. 2017
 10. dr. Stanislav Vrtnik: Superconductivity and Magnetism of High-Entropy Alloys, 17. 11. 2017
- Predavanja v okviru Laboratorija za biofiziko, F5, IJS in Društva biofizikov Slovenije**
11. dr. Alenka Čopič, CNRS, Institut Jacques Monod, Pariz, Francija: Kako gigantski amfipaticni heliki prekriva lipidne kapljice, 13. 4. 2017
 12. Mitja Drab: Električni dvojni sloj na nanoskalah: opis s Fermi-Diracovo statistiko, 26. 10. 2017
 13. dr. Anže Losdorfer Božič: Multipolni razvoj porazdelitve naboja v proteinih in njegova pH-odvisnost, 7. 12. 2017
 14. Luka Mesarec: Stabilnost membranskih nanostruktur, 2. 2. 2017
 15. dr. Dimitris Polychronopoulos, Faculty of Medicine, Imperial College London, London, Velika Britanija: Exploring the Mystery of Extreme Non-Coding Conservation in our Genomes, 31. 3. 2017
 16. doc. dr. Iztok Prislan: Kalorimetrija na dlani: možnosti uporabe v biokemiji, 19. 1. 2017
 17. doc. dr. Izidor Sosič: Odkritje in optimizacija nepeptidnih kovalentnih zaviralcev imunoproteasoma, 30. 11. 2017
 18. doc. dr. Daniel Svenšek: Rast in transport bakterijske kolonije: koliko se obnese kontinuumski opis kolektivne dinamike bioloških sistemov?, 23. 3. 2017

30. doc. dr. Andrej Vilfan

31. prof. dr. Boštjan Zalar, znanstveni svetnik - pomočnik vodja odseka

32. prof. dr. Aleksander Zidanšek

33. doc. dr. Andrej Zorko

34. dr. Erik Zupanič

35. prof. dr. Slobodan Žumer, znanstveni svetnik

Podoktorski sodelavci

36. dr. Franci Bajd, odsel 13. 11. 2017

37. dr. Primoz Koželj

38. dr. Mitja Krnel

39. dr. Jernej Milavec

40. dr. Giorgio Mirri*

41. dr. Nikola Novak

42. dr. Rok Podlipec

43. dr. Gregor Posnjak

44. dr. Andraž Rešetič

45. dr. Brigita Rožič

46. dr. Anna Ryzhkova

47. dr. Maja Trček*

48. dr. Iztok Urbančič

49. dr. Jernej Vidmar*

50. dr. Bojana Višić

51. dr. Stanislav Vrtnik

Mlajši raziskovalci

52. Nikita Derets

53. Matjaž Gomilšek, univ. dipl. fiz.

54. Urška Gradišar Centa, mag. med. fiz.

55. Saša Harkai, mag. fiz.

56. dr. Matjaž Humar

57. Uroš Jagodič, mag. fiz.

58. Nejc Janša, M.Sc. (Physik), Nemčija

59. Tilen Knaflič, univ. dipl. fiz.

60. Marta Lavrič, prof. mat. in fiz.

61. Janez Lužnik, mag. med. fiz.
 62. Hana Majaron, mag. fiz.
 63. mag. Bojan Marin*
 64. Aleksander Matavž, mag. nan.
 65. Tadej Mežnaršič, mag. fiz.
 66. Maruša Mur, mag. fiz.
 67. Luka Pirker, mag. fiz.
 68. Jaka Pišljar, mag. fiz.
 69. Muhammad Saqib, M.Sc. (Physik), Nemčija
 70. Melita Sluban, univ. dipl. kem.
 71. Marion Antonia Van Midden, mag. fiz.
- Strokovni sodelavci**
72. dr. Luka Drinovec*, odšel 1. 7. 2017
 73. dr. Maja Garvas
 74. dr. Andreja Jelen
 75. Boštjan Kokot, mag. fiz.
 76. Ivan Kvasič, univ. dipl. inž. el.
 77. Jože Luzar, mag. nanoznanosti in nanotehnologij
 78. Jaka Močivnik, dipl. inž. meh. (VS)
- Tehniški in administrativni sodelavci**
79. Dražen Ivanov
 80. Janez Jelenc, dipl. inž. fiz.
 81. Maša Kavčič, dipl. ekon. (VS)
 82. Davorin Kotnik
 83. Sabina Kraljikar, dipl. ekon.
 84. Silvano Mendizza
 85. Janja Milivojević
 86. Ana Sepe, inž. fiz.
 87. Marjetka Tršinar
- Opomba
 * delna zaposlitev na IJS
- SODELUJOČE ORGANIZACIJE**
1. AEROSOL razvoj in proizvodnja znanstvenih instrumentov, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
 2. Balder, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
 3. BASF, Heidelberg, Nemčija
 4. Ben Gurion University, Beersheba, Izrael
 5. Chalmers University of Technology, Physics Department, Göteborg, Švedska
 6. Clarendon Laboratory, Oxford, Velika Britanija
 7. Centre national de la recherche scientifique, Laboratory de Marseille, Marseille, Francija
 8. Centre national de la recherche scientifique, Laboratoire de Spectrochimie Infrarouge et Raman, Thiais, Francija
 9. Kimberly Clark, Atlanta, ZDA
 10. CosyLab, d. d., Ljubljana, Slovenija
 11. Department of Chemistry, College of Humanities and Sciences, Nihon University, Tokio, Japonska
 12. Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Nemčija
 13. Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg, Nemčija
 14. École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lozana, Švica
 15. Eidgenössische Technische Hochschule - ETH, Zürich, Švica
 16. Elettra (Synchrotron Light Laboratory), Bazovica, Italija
 17. European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble, Francija
 18. Facultad de Ciencia y Tecnología, 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 biofiziko, Medicinska fakulteta, Ljubljana, Slovenija
 31. Institut za teoretično fiziko univerze v Göttingenu, Göttingen, Nemčija
 32. Institute of Molecular Physics, Polish 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. A.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, Ljubljana, Slovenija
 44. Korea Basic Science Institute, Daejeon, Južna Koreja
 45. Kyung Hee University of Suwon, Impedance Imaging Research Center, Seul, Južna Koreja
 46. KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Švedska
 47. KMZ – CNC obdelava kovin in drugih materialov Zalar Miran, s. p., Ljubljana, Slovenija
 48. LEK, Ljubljana, Slovenija
 49. Liquid Crystal Institute, Kent, Ohio, ZDA
 50. L'Oréal, Pariz, Francija
 51. LVL livarstvo in orodjarstvo, d. o. o., Kranj, Slovenija
 52. Max Planck Institut, Dresden, Nemčija
 53. Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, ZDA
 54. Merck KGaA, Darmstadt, Nemčija
 55. MH Hannover, Hannover, Nemčija
 56. Ministrstvo za obrambo, Ljubljana, Slovenija
 57. National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Physics, Kijev, Ukrajina
 58. National Center for Scientific Research "Demokritos", Aghia Paraskevi Attikis, Grčija
 59. National Institute for Research in Inorganic materials, Tsukuba, Japonska
 60. Nuklearni Institut Vinča, Beograd, Srbija
 61. Oxford University, Department of Physics, Department of Materials, Oxford, Velika Britanija
 62. Optoteck, d. o. o., Ljubljana, Slovenija
 63. Paul Scherrer Institut, Villigen, Švica
 64. Politecnico di Torino, Dipartimento di Fisica, Torino, Italija
 65. Radbound University Nijmegen, Research Institute for Materials, Nijmegen, Nizozemska
 66. RLS Merilna tehnika, d. o. o., Žeja pri Komendi, Slovenija
 67. RWTH Aachen University, Aachen, Nemčija
 68. School of Physics, Hyderabad, Andhra Prades, Indija
 69. SISSA, Trst, Italija
 70. State College, Pennsylvania, ZDA
 71. Stelar, Mede, Italija
 72. Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Reka, Hrvatska
 73. Sveučilište u Zagrebu, Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska
 74. Technical University of Catalonia, Barcelona, Španija
 75. Tehnična Univerza Dunaj, Dunaj, Avstrija
 76. The Geisel School of Medicine at Dartmouth, Hanover, ZDA
 77. The Max Delbrück Center for Molecular Medicine in Berlin, Berlin, Nemčija
 78. Tohoku University, Sendai, Japonska
 79. Tokyo University, Bunkyo, Tokio, Japonska
 80. UNCOSS, Bruselj, Belgija
 81. University of Aveiro, Aveiro, Portugalska
 82. Università di Pisa, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Pisa, Italija
 83. Université de Picardie Jules Verne, Amiens, Francija
 84. Université de la Méditerranée, Marseille, Francija
 85. University of Bristol, Bristol, Velika Britanija
 86. University of California at Irvine, Beckman Laser Institute and Medical Clinic, Irvine, Kalifornija, ZDA
 87. University of Durham, Durham, Velika Britanija
 88. University of Duisburg, Duisburg, Nemčija
 89. University of Innsbruck, Innsbruck, Avstrija
 90. Universität Freiburg, Institut für Makromolekulare Chemie, Freiburg, Nemčija
 91. University of Linz, Institute of Chemistry, Department of Physical Chemistry & Linz Institute of Organic Solar Cells, Linz, Avstrija
 92. University of Leeds, Leeds, Velika Britanija
 93. University of Loughborough, Loughborough, Velika Britanija
 94. Universität Mainz, Geowissenschaften, Mainz, Nemčija
 95. Université de Nice, Nica, Francija
 96. Université Paris Sud, Pariz, Francija
 97. University of Provence, Marseille, Francija
 98. University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, Japonska
 99. University of Utah, Department of Physics, Salt Lake City, Utah, ZDA
 100. University of Waterloo, Department of Physics, Waterloo, Ontario, Kanada
 101. Universität Regensburg, Regensburg, Nemčija
 102. University of Zürich, Zürich, Švica
 103. Univerza v Münchenu in MPQ, München, Nemčija
 104. Univerza v Monsu, Mons, Belgija
 105. Univerza v Pavii, Pavia, Italija
 106. Univerza v Mariboru, Maribor, Slovenija
 107. Univerza v Severni Karolini, Chapel Hill, ZDA
 108. Univerza v Sisconsinu, Madison, ZDA
 109. Wageningen University, Laboratory of Biophysics, Wageningen, Nizozemska
 110. Weizmann Institute, Rehovot, Izrael
 111. Yonsei University, Seul, Južna Koreja
 112. Zavod RS za transfuzijsko medicinu, Ljubljana, Slovenija
 113. Železarna Ravne, Ravne na Koroškem, Slovenija

BIBLIOGRAFIJA

IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Alen Ajanovič, Jaka Konda, Gašper Fele-Žorž, Anton Gradišek, Matjaž Gams, Ana Peterlin, Karolina Počivavšek, Mojca Matičič, "Application for sexually transmitted infection risk assessment", *Informatica (Ljublj., Tisk. izd.)*, **41**, 2, 253-254, 2017. [COBISS.SI-ID 30605351]
2. Cristobal Alessandri, Sara Fathipour, Huamin Li, Iljo Kwak, Andrew Kummel, Maja Remškar, Alan Seabaugh, "Reconfigurable electric double layer doping in an MoS₂ nanoribbon transistor", *IEEE trans. electron devices*, **64**, 12, 5217-5222, 2017. [COBISS.SI-ID 30952231]
3. Fatima Ezahra Annanouch, Sergio Roso, Zouhair Haddi, Stella Vallejos, Polona Umek, Carla Bittencourt, Christopher Blackman, T. Vilic, Eduard Llobet, "p-Type PdO nanoparticles supported on n-type WO₃ nanoneedles for hydrogen sensing", *Thin solid films*, **618**, part B, 238-245, 2017. [COBISS.SI-ID 29909799]
4. Bouchra Asbani, Y. Gagou, J.-L. Dellis, Maja Trček, Zdravko Kutnjak, M. Amjoud, A. Lahmar, D. Mezzane, Mimoun El Marssi, "Lead free Ba_{0.8}Ca_{0.2}TexTi_{1-x}O₃ ferroelectric ceramics exhibiting high electrocaloric properties", *J. appl. phys.*, **121**, 6, 064103, 2017. [COBISS.SI-ID 30250023]
5. Franci Bajd, Martin Škrlep, Marjeta Čandek-Potokar, Igor Serša, "MRI-aided texture analyses of compressed meat products", *J. food eng.*, **27**, 108-118, Aug. 2017. [COBISS.SI-ID 30406439]
6. M. Becerril-Valle, E. Coz, Andre S. H. Prevot, Griša Močnik, Spyros N. Pandis, A. M. Sánchez de la Campa, A. Alastuey, E. Díaz, R. M. Pérez, B. Artíñano, "Characterization of atmospheric black carbon and co-pollutants in urban and rural areas of Spain", *Atmos. environ. (1994)*, **169**, 36-53, 2017. [COBISS.SI-ID 30891047]
7. Jani Bizjak, Anton Gradišek, Luka Stepančić, Hristijan Gjoreski, Matjaž Gams, "Intelligent assistant carer for active aging", *EURASIP J. Adv. Signal Process.*, **2017**, 76, 2017. [COBISS.SI-ID 30884391]
8. Jože Buh, Aleš Mrzel, Andrej Kovič, Viktor V. Kabanov, Zvonko Jagličić, Stanislav Vrtnik, Primož Koželj, Dragan Mihailović, "Phase slip and telegraph noise in δ - MoN nanowires", *Phys. C Supercond.*, **535**, 24-29, 2017. [COBISS.SI-ID 30400551]
9. Romana Cerč Korošec, Polona Umek, Alexandre Gloter, Jana Padežnik Gomilšek, Peter Bukovec, "Structural properties and thermal stability of cobalt- and chromium-doped α - MnO₂ nanorods", *Beilstein j. nanotechnol.*, **8**, 1032-1042, 2017. [COBISS.SI-ID 1537419971]
10. Sarah Marie Denkhaus, Malte Vögler, Nikola Novak, Jürgen Rödel, "Short crack fracture toughness in (1 - x)(Na_{1/2}Bi_{1/2})TiO_{3-x}BaTiO₃ relaxor ferroelectrics", *J. Am. Ceram. Soc.*, **100**, 10, 4760-4769, 2017. [COBISS.SI-ID 30906919]
11. Mitja Drab, Ekaterina Gongadze, Luka Mesarec, Samo Kralj, Veronika Kralj-Iglič, Aleš Iglič, "The internal and external dipole moment of a water molecule and orientational ordering of water dipoles in an electric double layer", *Elektrotehniški vestnik*, **84**, 5, 221-234, 2017. [COBISS.SI-ID 5378411]
12. Luka Drinovec, Asta Gregorič, Peter Zotter, Robert Wolf, Emily Anne Bruns, Andre S. H. Prevot, Jean-Eudes Petit, Olivier Favez, Jean Sciare, Ian J. Arnold, Rajan K. Chakrabarty, Hans Moosmüller, Filep Ágnes, Griša Močnik, "The filter loading effect by ambient aerosols in filter absorption photometers depends on the mixing state of the sampled particles", *Atmos. meas. tech.*, **10**, 3, 1043-1059, 2017. [COBISS.SI-ID 4560635]
13. Alexander Dubtsov, Sergey V. Pasechnik, Dina V. Shmeliova, Aleš Iglič, Samo Kralj, "Influence of polar dopant on internal configuration of azoxybenzene nematic-in-water droplets", *Liq. cryst.*, **45**, 3, 388-400, 2017. [COBISS.SI-ID 23189768]
14. G. K. Elyashevich, D. V. Novikov, I. S. Kuryndin, Andreja Jelen, Vili Bukošek, "Ordering effects and percolation in the structure formation process of the oriented polyolefin porous films", *Acta chim. slov. (Print ed.)*, **64**, 4, 980-987, nov. 2017. [COBISS.SI-ID 3453040]
15. Rita R. Ferreira, Andrej Vilfan, Frank Jülicher, Willy Suppato, Julien Vermot, "Physical limits of flow sensing in the left-right organizer", *eLife (Cambridge)*, **6**, 25078, 2017. [COBISS.SI-ID 30570279]
16. Lovro Fulanović, Silvo Drnovšek, Hana Uršič, Marko Vrabelj, Danjela Kuščer, Kostja Makarovič, Vid Bobnar, Zdravko Kutnjak, Barbara Malič, "Multilayer 0.9Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃ - 0.1PbTiO₃ elements for electrocaloric cooling", *J. Eur. Ceram. Soc.*, **37**, 2, 599-603, 2017. [COBISS.SI-ID 29796903]
17. Lovro Fulanović, Jurij Koruza, Nikola Novak, Florian Weyland, Barbara Malič, Vid Bobnar, "Fatigue-less electrocaloric effect in relaxor Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃", *J. Eur. Ceram. Soc.*, **37**, 15, 5105-5108, 2017. [COBISS.SI-ID 30569511]
18. Ulisse Gallo, C. Ciceroni, A. D. Carlo, F. Brunetti, Janez Jelenc, Muhammad Saqib, Ana Varlec, Maja Remškar, "Synthesis and field emission characteristics of W₆O₁₄ nanowires film", *Microelectron. eng.*, **170**, 44-48, 2017. [COBISS.SI-ID 30421031]
19. Luca Giomi, Žiga Kos, Miha Ravnik, Anupam Sengupta, "Cross-talk between topological defects in different fields revealed by nematic microfluidics", *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, **114**, 29, E5771-E5777, 2017. [COBISS.SI-ID 31041100]
20. Matjaž Gomilšek, Martin Klanjšek, Rok Žitko, Matej Pregelj, Fabrice Bert, Philippe Mendels, Y. Li, Qiming M. Zhang, Andrej Zorko, "Field-induced instability of a gapless spin liquid with a spinon fermi surface", *Phys. rev. lett.*, **119**, 13, 137205, 2017. [COBISS.SI-ID 30804263]
21. Anton Gradišek, Gašper Slapničar, Jure Šorn, Mitja Luštrek, Matjaž Gams, Janez Grad, "Predicting species identity of bumblebees through analysis of flight buzzing sounds", *Bioacoustics (Berkhamsted)*, **26**, 1, 63-76, 2017. [COBISS.SI-ID 29524519]
22. Alan Gregorovič, "¹⁴N NQR lineshape in nanocrystals: an ab initio investigation of urea", *J. chem. phys.*, **146**, 19, 194306, 2017. [COBISS.SI-ID 30503975]
23. Manabu Hagiwara, Yoshitaka Ehara, Nikola Novak, Neamul H. Khansur, Azatuhı Ayrikyan, Kyle Webber, Shinobu Fujihara, "Relaxor-ferroelectric crossover in (Bi_{1/2}K_{1/2})TiO₃ origin of the spontaneous phase transition and the effect of an applied external: origin of the spontaneous phase transition and the effect of an applied external", *Physical review. B*, **96**, 1, 014103, 2017. [COBISS.SI-ID 30906407]
24. Rana R. Haikal, Ahmed B. Soliman, Muhammad Amin, Stavros G. Karakalos, Youssef S. Hassan, Ahmed M. Elmansi, Inas H. Hafez, Mohamed R. Berber, Abdou Hassanien, Mohamed H. Alkordi, "Synergism of carbon nanotubes and porous-organic polymers (POPs) in C₂ fixation: one-pot approach for bottom-up assembly of tunable heterogeneous catalyst", *Appl. catal., B Environ.*, **207**, 347-357, 2017. [COBISS.SI-ID 30735911]
25. Saša Harkai, Milan Ambrožič, Samo Kralj, "Impact of diffusion limited aggregates of impurities on nematic ordering", *Physica, A*, **467**, 249-256, 2017. [COBISS.SI-ID 22772744]
26. S. M. Hashemi, Uroš Jagodič, M. R. Mozaffari, M. R. Ejtehadi, Igor Muševič, Miha Ravnik, "Fractal nematic colloids", *Nature communications*, **8**, 12106, 2017. [COBISS.SI-ID 30202663]
27. Song-Jeng Huang, Wei-Yi Peng, Bojana Višić, Alla Zak, "Al alloy metal matrix composites reinforced by WS₂ inorganic nanomaterials", *Mater. sci. eng., A Struct. mater.: prop. microstruct. process.*, **709**, 290-300, 2017. [COBISS.SI-ID 30891815]
28. Matjaž Humar, Anja Dobravec, Xiangwei Zhao, Seok Hyun Andy Yun, "Biomaterial microlasers implantable in the cornea, skin, and blood", *Optica*, **4**, 9, 1080-1085, 2017. [COBISS.SI-ID 30753063]
29. Matjaž Humar, Avinash Padhy, Seok Hyun Andy Yun, "Spectral reading of optical resonance-encoded cells in microfluidics", *Lab chip*, **17**, 16, 2777-2784, 2017. [COBISS.SI-ID 30624551]
30. Matjaž Humar, Seok Hyun Andy Yun, "Whispering-gallery-mode emission from biological luminescent protein microcavity assemblies", *Optica*, **4**, 2, 222-228, 2017. [COBISS.SI-ID 30265127]
31. Mutsuo Igarashi, Peter Jeglič, Tadej Mežnaršič, Takehito Nakano, Yasuo Nozue, Naohiro Watanabe, Denis Arčon, "Thermally activated motion of sodium cations in insulating parent low-silica X zeolite", *J. Phys. Soc. Jpn.*, **86**, 7, 075005, 2017. [COBISS.SI-ID 30606119]
32. Roghayeh Imani, Ralph Dillert, Detlef W. Bahnmann, Meysam Pazoki, Tomaž Apih, Veno Kononenko, Neža Repar, Veronika Kralj-Iglič, Gerrit Boschloo, Damjana Drobne, Tomas Edvinsson, Aleš Iglič, "Multifunctional gadolinium-doped mesoporous TiO₂ nanobeads ephotoluminescence, enhanced spin relaxation, and reactive oxygen species photogeneration, beneficial for cancer diagnosis and treatment", *Small*, **13**, 20, 1-11, 2017. [COBISS.SI-ID 30414375]
33. Oleana Ivashchenko, Emerson Coy, Barbara Peplinska, Marcin Jarek, Mikolaj Lewandowski, Karol Załęski, Alicja Warowicka, Anna Woźniak, Tatiana Babutina, Justyna Jurga-Stopa, Janez Dolinšek, Stefan Jurga, "Influence of silver content on rifampicin adsorptivity for

- magnetite/Ag/rifampicin nanoparticles", *Nanotechnology (Bristol)*, **28**, 5, 055603, 2017. [COBISS.SI-ID 30426151]
34. Vito Janko, Božidara Cvetković, Anton Gradišek, Mitja Luštrek, Boro Štrumbelj, Tanja Kajtna, "e-Gibalec: mobile application to monitor and encourage physical activity in schoolchildren", *Journal of ambient intelligence and smart environments*, **9**, 5, 595-609, 2017. [COBISS.SI-ID 30687271]
35. Marijana Jurić, Lidija Androš-Dubrava, Damir Pajić, Filip Torić, Andrej Zorko, Andrzej Ozarowski, Vito Despoja, William Lafarge-Dit-Hauret, Xavier Rocquefeuille, "Experimental and theoretical investigation of the anti-ferromagnetic coupling of Cr^{III} ions through diamagnetic O-Nb^V-O-bridges", *Inorg. chem.*, **56**, 12, 6879-6889, 2017. [COBISS.SI-ID 30573351]
36. Maja Kaisersberger Vincek, Janez Štrancar, Vanja Kokol, "Antibacterial activity of chemically versus enzymatic functionalized wool with ξ -poly-L-lysine", *Tex. res. j.*, **87**, 13, 1604-1619, 2017. [COBISS.SI-ID 19666710]
37. Peter Keil, Raschid Baraki, Nikola Novak, Jürgen Rödel, Till Frömling, "Gauge factors for piezotronic stress sensor in polycrystalline ZnO", *J. phys., D, Appl. phys.*, **50**, 17, 175106, 2017. [COBISS.SI-ID 30561831]
38. Peter Keil, Till Frömling, Andreas Klein, Jürgen Rödel, Nikola Novak, "Piezotronic effect at Schottky barrier of a metal-ZnO single crystal interface", *J. appl. phys.*, **121**, 15, 155701, 2017. [COBISS.SI-ID 30561575]
39. Martin Klanjšek, Andrej Zorko, Rok Žitko, Jernej Mravlje, Zvonko Jagličić, Pabitra Kumar Biswas, Peter Prelovšek, Dragan Mihailović, Denis Arčon, "A high-temperature quantum spin liquid with polaron spins", *Nature physics*, **13**, 1130-1134, 2017. [COBISS.SI-ID 30689319]
40. Andraž Kocjan, Luka Kelhar, Anton Gradišek, Blaž Likozar, Kristina Žagar, Jaafar Ghanbaja, Spomenka Kobe, Jean-Marie Dubois, "Solid solubility in Cu₅Gd_{1-x}Ca_x system: structure, stability, and hydrogenation", *Adv. Mater. Sci. Eng.*, **2017**, 9203623, 2017. [COBISS.SI-ID 30335527]
41. Žiga Kos, Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Nematodynamics and structures in junctions of cylindrical micropores", *Liq. cryst.*, **44**, 12/13, 2161-2171, 2017. [COBISS.SI-ID 3113060]
42. Samo Kralj, Luka Mesarec, Pavlo Kurioz, Sylwester Rzoska, Aleš Iglič, "Topological defects: from simplicity to complexity", *Glob. j. sci. front. res.*, **17**, 3-A, 23-43, 2017. [COBISS.SI-ID 23483400]
43. Samo Kralj, Bryce S. Murray, Charles Rosenblatt, "Decomposition of strongly charged topological defects", *Phys. rev., E*, **95**, 4, 042702, 2017. [COBISS.SI-ID 23098888]
44. Matej Kranjc, Simona Kranjc, Franci Bajd, Gregor Serša, Igor Serša, Damijan Miklavčič, "Predicting irreversible electroporation-induced tissue damage by means of magnetic resonance electrical impedance tomography", *Sci. rep.*, **7**, 10323, 2017. [COBISS.SI-ID 11799380]
45. Manuel Krapf *et al.* (17 avtorjev), "Wood combustion particles induce adverse effects to normal and diseased airway epithelia", *Environ. sci. process. impacts*, **19**, 538-548, 2017. [COBISS.SI-ID 30304295]
46. Nikša Krstulović, Polona Umek, Krešimir Salamon, Ivana Capan, "Synthesis of Al-doped ZnO nanoparticles by laser ablation of ZnO:Al₂O₃ target in water", *Materials research express*, **4**, 10, 105003, 2017. [COBISS.SI-ID 30731559]
47. Peter Krüger, Melita Sluban, Polona Umek, Peter Guttmann, Carla Bittencourt, "Chemical bond modification upon phase transformation of TiO₂ nanoribbons revealed by nanoscale X-ray linear dichroism", *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, **121**, issue 31, 17038-17042, 2017. [COBISS.SI-ID 30677031]
48. Zdravko Kutnjak, Raša Pirc, "Specific heat anomaly in relaxor ferroelectrics and dipolar glasses", *J. appl. phys.*, **121**, 10, 105107, 2017. [COBISS.SI-ID 30332199]
49. Damjan Kužnar, Rok Piltaver, Anton Gradišek, Matjaž Gams, Mitja Luštrek, "An intelligent system to monitor refrigeration devices", *Expert syst.*, **34**, 5, e12199, 2017. [COBISS.SI-ID 30644007]
50. Mojca Mally, Bojan Božič, Saša Vrhovec, Urška Klančnik, Maruša Mur, Saša Svetina, Jure Derganc, "Controlled shaping of lipid vesicles in a microfluidic diffusion chamber", *RSC advances*, **7**, 36506-36515, 2017. [COBISS.SI-ID 33415641]
51. Aleksander Matavž, Vid Bobnar, Barbara Malič, "Tailoring ink-substrate interactions via thin polymeric layers for high-resolution printing", *Langmuir*, **33**, 43, 11893-11900, 2017. [COBISS.SI-ID 30841383]
52. Aleksander Matavž, Barbara Malič, Vid Bobnar, "Inkjet printing of metal-oxide-based electronic devices", *J. appl. phys.*, **122**, 21, 214102, 2017. [COBISS.SI-ID 30978087]
53. Luka Mesarec, Wojciech Góźdż, Samo Kralj, Miha Fošnarič, Samo Penič, Veronika Kralj-Iglič, Aleš Iglič, "On the role of external force of actin filaments in the formation of tubular protrusions of closed membrane shapes with anisotropic membrane components", *Eur. biophys. j.*, **46**, 8, 705-718, 2017. [COBISS.SI-ID 11740500]
54. Luka Mesarec, Pavlo Kurioz, Aleš Iglič, Wojciech Góźdż, Samo Kralj, "Curvature-controlled topological defects", *Crystals (Basel)*, **7**, 6, 1-11, 2017. [COBISS.SI-ID 11753556]
55. Christian Molin, Jani Peräntie, Florian Le Goupil, Florian Weyland, Mehmet Sanlıalp, Natalie Stigelin, Nikola Novak, Doru Constantin Lupascu, Sylvia Gebhardt, "Comparison of direct electrocaloric characterization methods exemplified by 0.92Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O₃ – 0.08PbTiO₃ multilayer ceramics", *J. Am. Ceram. Soc.*, **100**, 7, 2885-2892, 2017. [COBISS.SI-ID 30906663]
56. Jaka Mur, Luka Pirker, Natan Osterman, Rok Petkovšek, "Silicon crystallinity control during laser direct microstructuring with bursts of picosecond pulses", *Opt. express*, **25**, nr. 21, 26356-26364, Oct. 2017. [COBISS.SI-ID 15709467]
57. Maruša Mur, Junaid Sofi, Ivan Kvacić, Alenka Mertelj, Darja Lisjak, Vidur Niranjan, Igor Muševič, Surajit Dhara, "Magnetic-field tuning of whispering gallery mode lasing from ferromagnetic nematic liquid crystal microdroplets", *Opt. express*, **25**, 2, 1073-1083, 2017. [COBISS.SI-ID 30156583]
58. Urban Mur, Simon Čopar, Gregor Posnjak, Igor Muševič, Miha Ravnik, Slobodan Žumer, "Ray optics simulations of polarised microscopy textures in chiral nematic droplets", *Liq. cryst.*, **44**, 4, 679-687, 2017. [COBISS.SI-ID 2991204]
59. Bryce S. Murray, Samo Kralj, Charles Rosenblatt, "Decomposition vs. escape of topological defects in a nematic liquid crystal", *Soft matter*, **1-9**, 2017. [COBISS.SI-ID 23468296]
60. Andriy Nych, Jun-ichi Fukuda, Ulyana Ognysta, Slobodan Žumer, Igor Muševič, "Spontaneous formation and dynamics of half-skyrmions in a chiral liquid-crystal film", *Nature physics*, **13**, 12, 1215-1220, 2017. [COBISS.SI-ID 3137124]
61. Sergey V. Pasechnik, Gennady I. Maksimochkin, Dina V. Shmeliova, Alexander O. Zhirkov, Samo Kralj, O. A. Semina, "Dynamic and static light scattering at phase transitions in liquid crystal confined into porous polymer film", *Židk. krist. ih prakt. ispol'z.*, **17**, 4, 67-72, 2017. [COBISS.SI-ID 23653896]
62. D. Patrón, H. Lymani, G. Titos, J. A. Casquero-Vera, C. Cardell, Grisia Močnik, L. Alados-Arboledas, F. J. Olmo, "Monumental heritage exposure to urban black carbon pollution", *Atmos. environ. (1994)*, **170**, 22-32, 2017. [COBISS.SI-ID 30890535]
63. Fedor V. Podgornov, R. Wipf, B. Stürn, Anna V. Ryzhkova, Wolfgang Haase, "Low-frequency relaxation modes in ferroelectric liquid crystal/gold nanoparticle dispersion: impact of nanoparticle shape", *Liq. cryst.*, **43**, 11, 1536-1547, 2017. [COBISS.SI-ID 30847015]
64. Gregor Posnjak, Simon Čopar, Igor Muševič, "Hidden topological constellations and polyvalent charges in chiral nematic droplets", *Nature communications*, **8**, 14594, 2017. [COBISS.SI-ID 30270503]
65. Uroš Prah, Magdalena Wenck, Zdravko Kutnjak, Marko Vrabelj, Silvo Drnovšek, Barbara Malič, Hana Uršič, "Multicaloric effect in polycrystalline Pb(Fe_{0.5}Nb_{0.5})O₃", *Inf. MIDEM*, **47**, 3, 165-170, 2017. [COBISS.SI-ID 31007783]
66. Albert Prodan, Ram Dušić Hren, Marion Van Midden, Herman J. P. van Midden, Erik Zupanič, "The equivalence between unit-cell twinning and tiling in icosahedral quasicrystals", *Sci. rep.*, **7**, 12474, 2017. [COBISS.SI-ID 30851623]
67. Sanja Pršič, Slavica M. Savić, Zorica Branković, Zvonko Jagličić, Stanislav Vrtnik, Goran Branković, "Antiferromagnetism and heat capacity of NaCo_{2-x}Cu_xO₄ ceramics", *Ceram. int.*, **43**, 2, 2022-2026, Febr. 2017. [COBISS.SI-ID 29930791]
68. Brigit Rožič *et al.* (14 avtorjev), "Oriented gold nanorods and gold nanorod chains within smectic liquid crystal topological defects", *ACS nano*, **11**, 7, 6728-6738, 2017. [COBISS.SI-ID 30590247]
69. Kyriaki Savva *et al.* (8 avtorjev), "Short pulse laser synthesis of transition-metal dichalcogenide nanostructures under ambient conditions", *ACS omega*, **2**, 6, 2649-2656, 2017. [COBISS.SI-ID 30683431]
70. Erdinc Sezgin, Falk Schneider, Victoria Zilles, Iztok Urbančič, Esther Garcia, Dominic Waithe, Andrey S. Klymchenko, Celia Eggeling, "Polarity-sensitive probes for superresolution stimulated emission depletion microscopy", *Biophys. j.*, **113**, 6, 1321-1330, 2017. [COBISS.SI-ID 31161127]
71. Melita Sluban, Bogdan Cojocaru, Vasile I. Părvulescu, Jernej Iskra, Romana Cerc Korošec, Polona Umek, "Protonated titanate nanotubes as solid acid catalyst for aldol condensation", *J. catal.*, **346**, 161-169, 2017. [COBISS.SI-ID 30232871]
72. Jan Srpičič, Peter Jeglič, I. Felner, Lv Bing, C. W. Chu, Denis Arčon, "⁸⁹Y NMR observation of ferromagnetic and antiferromagnetic spin

- fluctuations in the collapsed tetragonal phase of $\text{YFe}_2(\text{Ge}, \text{Si})_2$ ", *Physical review. B*, **96**, 17, 174430, 2017. [COBISS.SI-ID 30947879]
73. Szymon Starzonek, Sylwester Rzoska, Aleksandra Drozd-Rzoska, Krzysztof Czupryński, Samo Kralj, "Impact of ferroelectric and superparaelectric nanoparticles on phase transitions and dynamics in nematic liquid crystals", *Phys. rev. E*, **96**, 2, 022705, 2017. [COBISS.SI-ID 23354632]
74. Drago Strle, Bogdan Štefane, Mario Trifković, Marion Van Midden, Ivan Kvasić, Erik Zupanič, Igor Muševič, "Chemical selectivity and sensitivity of a 16-channel electronic nose for trace vapour detection", *Sensors*, **17**, 12, 1-24, Dec. 2017. [COBISS.SI-ID 11909716]
75. Andreja Šarlah, Andrej Vilfan, "Minimum requirements for motility of a processive motor protein", *PloS one*, **12**, e0185948, 2017. [COBISS.SI-ID 3142500]
76. Miha Škarabot, Natan Osterman, Igor Muševič, "Optothermally driven colloidal transport in a confined nematic liquid crystal", *Soft matter*, **13**, 13, 2448-2452, 2017. [COBISS.SI-ID 30397479]
77. Aleš Štefančič, Gyöngyi Klupp, Tilen Knaflč, Dmitry S. Yufit, Gašper Tavčar, Anton Potočnik, Andrew Beeby, Denis Arčon, "Triphenylide-based molecular solid: a new candidate for a quantum spin-liquid compound", *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, **121**, 27, 14864-14871. [COBISS.SI-ID 30648103]
78. Yasuhiro Takabayashi *et al.* (13 avtorjev), "π-electron S=1/2 quantum spin-liquid state in an ionic polyaromatic hydrocarbon", *Nat. chem.*, **9**, 635-643, 2017. [COBISS.SI-ID 30596647]
79. Andrei L. Tchougréeff, Ralf Stoffel, Andreas Houben, Philipp Jacobs, Richard Dronkowski, Matej Pregelj, Andrej Zorko, Denis Arčon, Oksana Zaharko, "Atomic motions in the layered copper pseudochalcoenide CuNCN indicative of a quantum spin-liquid scenario", *J. phys., Condens. matter*, **29**, 23, 235701, 2017. [COBISS.SI-ID 30494247]
80. Monique Teich, Dominik von Pintxteren, Michael Wang, Simonas Kecorius, Zhibin Wang, Thomas Müller, Griša Močnik, Hartmut Herrmann, "Contributions of nitrated aromatic compounds to the light absorption of water-soluble and particulate brown carbon in different atmospheric environments in Germany and China", *Atmos. chem. phys.*, **17**, 3, 1653-1672, 2017. [COBISS.SI-ID 29934375]
81. G. Titos *et al.* (12 avtorjev), "Spatial and temporal variability of carbonaceous aerosols: assessing the impact of biomass burning in the urban environment", *Sci. total environ.*, **578**, 613-625, 2017. [COBISS.SI-ID 29951783]
82. Agnieszka Tomala, Manel Rodríguez Ripoll, C. Gabler, Maja Remškar, Mitjan Kalin, "Interactions between MoS_2 nanotubes and conventional additives in model oils", *Tribol. int.*, **110**, 140-150, June 2017. [COBISS.SI-ID 15439899]
83. Maja Trček, George Cordoyiannis, Brigit Rožič, Vassilios Tzitzios, George Nounesis, Samo Kralj, Ioannis Lelidis, Emmanuelle Lacaze, Heinz Amenitsch, Zdravko Kutnjak, "Twist-grain boundary phase induced by Au nanoparticles in a chiral liquid crystal host", *Liq. cryst.*, **44**, 10, 1575-1581, 2017. [COBISS.SI-ID 30373159]
84. Andrii Varanytsia, Gregor Posnjak, Urban Mur, Vinay Joshi, Kelsey Darrah, Igor Muševič, Simon Čopar, Liang-Chy Chien, "Topology-commanded optical properties of bistable electric-field-induced torons in cholesteric bubble domains", *Sci. rep.*, **7**, 16149, 2017. [COBISS.SI-ID 3152228]
85. Bojana Višić, Leela Srinivas Panchakarla, Reshef Tenne, "Inorganic nanotubes and fullerene-like nanoparticles at the crossroad between solid-state chemistry and nanotechnology", *J. Am. Chem. Soc.*, **139**, issue 37, 12865-12878, 2017. [COBISS.SI-ID 30683687]
86. Malte Vögler, Nikola Novak, Florian H. Schader, Jürgen Rödel, "Temperature-dependent volume fraction of polar nanoregions in lead-free $(1-x)(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_{3-x}\text{BaTiO}_3$ ceramics", *Physical review. B*, **95**, 2, 024104, 2017. [COBISS.SI-ID 30562599]
87. Stanislav Vrtnik, Primož Koželj, Anton Meden, Soumyadipta Maiti, Walter Steurer, Michael Feuerbacher, Janez Dolinšek, "Superconductivity in thermally annealed Ta-Nb-Hf-Zr-Ti high-entropy alloys", *J. alloys compd.*, **695**, 3530-3540, 2017. [COBISS.SI-ID 30087463]
88. Marija Vukomanović, Vojka Žunič, Špela Kunej, Boštjan Jančar, Samo Jeverica, Rok Podliper, Danilo Suvorov, "Nano-engineering the antimicrobial spectrum of lantibiotics: activity of nisin against gram negative bacteria", *Sci. rep.*, **7**, 4324, 2017. [COBISS.SI-ID 30599463]
89. Magdalena Wencka, Tomaž Apih, Romana Cerc Korošec, Jacek Jenczyk, Marcin Jarek, Kosma Szutkowski, Stefan Jurga, Janez Dolinšek, "Molecular dynamics of 1-ethyl-3-methylimidazolium triflate ionic liquid studied by ^1H and ^{19}F nuclear magnetic resonances", *PCCP. Phys. chem. chem. phys.*, **19**, 23, 15368-15376, 2017. [COBISS.SI-ID 30541351]
90. Magdalena Wencka, Stanislav Vrtnik, Primož Koželj, Zvonko Jagličič, Peter Gille, Janez Dolinšek, "Anisotropic electrical, thermal and magnetic properties of $\text{Al}_{13}\text{Ru}_4$ decagonal quasicrystalline approximant", *Z. Kristallogr., Cryst. mater.*, **232**, 7/9, 647-652, 2017. [COBISS.SI-ID 30381351]
91. M. Zannen, A. Lahmar, Zdravko Kutnjak, J. Belhadi, H. Khemakhem, Mimoun El Marssi, "Electrocaloric effect and energy storage in lead free $\text{Gd}_{0.02}\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.48}\text{TiO}_3$ ceramic", *Solid state sci.*, **66**, 31-37, 2017. [COBISS.SI-ID 30386471]
92. Chong-Shu Zhu *et al.* (11 avtorjev), "Spectral dependence of aerosol light absorption at an urban and a remote site over the Tibetan Plateau", *Sci. total environ.*, vols. 590-591, 14-21, 2017. [COBISS.SI-ID 30358567]
93. Mitja Zidar, Ana Šušterič, Miha Ravnik, Drago Kuzman, "High throughput prediction approach for monoclonal antibody aggregation at high concentration", *Pharm. res.*, **34**, 9, 1831-1839, 2017. [COBISS.SI-ID 3097956]
94. Andrej Zorko, Mirta Herak, Matjaž Gomilšek, J. van Tol, M. Velázquez, P. Khuntia, Fabrice Bert, Philippe Mendels, "Symmetry reduction in the quantum kagome antiferromagnet herbertsmithite", *Phys. rev. lett.*, **118**, 1, 017202, 2017. [COBISS.SI-ID 30120231]
95. P. Zotter, Hanna Herich, Martin Gysel, Imad El-Haddad, Yanling Zhang, Griša Močnik, Christoph Hüglin, Urs Baltensperger, Sönke Szwarc, Andre S. H. Prevot, "Evaluation of the absorption Ångström exponents for traffic and wood burning in the Aethalometer based source apportionment using radiocarbon measurements of ambient aerosol", *Atmos. chem. phys.*, **17**, 6, 4229-4249, 2017. [COBISS.SI-ID 29934631]
96. Hongyang Zou, Anton Gradišek, Samuel B. Emery, John J. Vajo, Mark S. Conradi, "LiBH₄ in aerogel: ionic motions by NMR", *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, **121**, 28, 15114-15119, 2017. [COBISS.SI-ID 30617383]
97. S. G. Zybtsev *et al.* (22 avtorjev), "NbS₃: a unique quasi-one-dimensional conductor with three charge density wave transitions", *Physical review. B*, **95**, 3, 035110-1-035110-14, 2017. [COBISS.SI-ID 30114855]
98. Mojca Žlahtič Zupanc, Urška Mikac, Igor Serša, Maks Merela, Miha Humar, "Distribution and penetration of tung oil in wood studied by magnetic resonance microscopy", *Ind. crops prod.*, **96**, feb. 2017, 149-157. [COBISS.SI-ID 2685065]

PREGLEDNIZNANSTVENI ČLANEK

- Matias Acosta, Nikola Novak, Virginia Rojas, Satyanarayan Patel, R. Vaish, Jurij Koruza, George A. Rossetti, Jürgen Rödel, "BaTiO₃-based piezoelectrics: fundamentals, current status, and perspective", *J. appl. phys.*, **4**, 4, 041305, 2017. [COBISS.SI-ID 31124007]
- Anja Bregar, Timothy J. White, Miha Ravnik, "Refraction of light on flat boundary of liquid crystals or anisotropic metamaterials", *Liq. cryst. rev.*, **5**, 1, 53-68, 2017. [COBISS.SI-ID 3100004]
- Matjaž Humar, Sheldon J. J. Kwok, Myunghwan Choi, Ali K. Yetisen, Sangyeon Cho, Seok Hyun Andy Yun, "Toward biomaterial-based implantable photonic devices", *Nanophotonics*, **6**, 2, 414-434, 2017. [COBISS.SI-ID 29493799]
- H. Kaddoussi, A. Lahmar, Y. Gagou, B. Manoun, J. N. Chotard, J.-L. Dellis, Zdravko Kutnjak, H. Khemakhem, B. Elouadi, Mimoun El Marssi, "Sequence of structural transitions and electrocaloric properties in $(\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x)(\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9})\text{O}_3$ ceramics", *J. alloys compd.*, **713**, 164-179, 2017. [COBISS.SI-ID 30832679]
- Aleš Mohorič, Andrej Čadež, "Detekcija gravitacijskih valov", *Ozb. mat. fiz.*, **64**, št. 3, 91-103, 2017. [COBISS.SI-ID 18156121]

KRATKIZNANSTVENI PRISPEVEK

- Matjaž Humar, "Lasing cancer biomarkers", *Nat. biomed. eng.*, **1**, 9, 682-683, 2017. [COBISS.SI-ID 30762791]
- Anna V. Ryzhkova, Fedor V. Podgornov, Wolfgang Haase, "Control of two-dimensional motion of microparticles in nematic liquid crystal", *Bull. Lebedev Phys. Inst.*, **36**, 12, 373-376, 2107. [COBISS.SI-ID 30847271]
- Anton Ušaj, Ana Sepe, Igor Serša, "Razlike v trajanju dinamičnega krčenja mišic z uporabo dveh intervalov krčenja in sproščanja", *Šport (Ljublj.)*, **65**, št. 1/2, 170-173, 2017. [COBISS.SI-ID 5138865]

STROKOVNI ČLANEK

- Aleš Mohorič, "Gravitacijski valovi: Nobelova nagrada za fiziko za leto 2017", *Proteus*, **80**, [št.] 3/4, 145-150, nov., dec. 2017. [COBISS.SI-ID 66318690]
- Aleš Mohorič, "O mednarodni analizi trendov znanja - TIMSS Advanced 2015", *Ozb. mat. fiz.*, **64**, št. 5, 171-181, 2017. [COBISS.SI-ID 18202201]

OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Alen Ajanovič, Karolina Počivavšek, Matic Podpadec, Andrej Ulčar, Ana Marija Peterlin, Ana Prodan, Saša Rink, Anton Gradišek, Matjaž Gams, Gašper Fele-Žorž, Mojca Matičič, "Application for viral hepatitis infection risk assessment", V: *Delavnica za elektronsko in mobilno zdravje ter pametna mesta: zbornik 20. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2017, 9.-13. oktober 2017, [Ljubljana, Slovenija]: zvezek I: proceedings of the 20th International Multiconference Information Society - IS 2017, 9th-13th October, 2017, Ljubljana, Slovenia: volume I*, Matjaž Gams, ur., Aleš Tavčar, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2017, 46-48. [COBISS.SI-ID 30885415]
2. Jani Bizjak, Anton Gradišek, Luka Stepančič, Hristijan Gjoreski, Matjaž Gams, Karmen Goljuf, "Intelligent system to assist the independent living of the elderly", V: *IE' 2017, The 13th International Conference on Intelligent Environments, 23-25 August 2017, Seoul, Korea, Jason J. Jung, ur., Danvers, IEEE = Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2017, 180-183.* [COBISS.SI-ID 30955559]
3. Jani Bizjak, Anton Gradišek, Luka Stepančič, Primož Presetnik, "Bat classification using deep neural network", V: *Slovenska konferenca o umetni inteligenči: zbornik 20. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2017, 9.-13. oktober 2017, [Ljubljana, Slovenija]: zvezek A: proceedings of the 20th International Multiconference Information Society - IS 2017, 9th-13th October, 2017, Ljubljana, Slovenia: volume A*, Mitja Luštrek, ur., Rok Piltaver, ur., Matjaž Gams, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2017, 27-30. [COBISS.SI-ID 30854439]
4. Borut Budna, Martin Gjoreski, Anton Gradišek, Matjaž Gams, "JSI Sound - platforma za enostavno klasifikacijo zvočnih posnetkov: demonstracija na zvokih živali", V: *Slovenska konferenca o umetni inteligenči: zbornik 20. mednarodne multikonference Informacijska družba - IS 2017, 9.-13. oktober 2017, [Ljubljana, Slovenija]: zvezek A: proceedings of the 20th International Multiconference Information Society - IS 2017, 9th-13th October, 2017, Ljubljana, Slovenia: volume A*, Mitja Luštrek, ur., Rok Piltaver, ur., Matjaž Gams, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2017, 23-25. [COBISS.SI-ID 30854183]
5. Janez Dolinšek, "Magnetic-field dependence of Schottky specific heat in the 1/1 Zn- Sc-Tm approximant", V: *Proceedings of the 37th International Conference on Quantum Probability and Related Topics (QP37)22-26, 22-26 August 2016, Kuantan, Malaysia August 2016, Kuantan, Malaysia*, (Journal of physics, Conference series, **819**, 1, 2017), Bristol, Institute of Physics, 2017, **809**, 1, 012012, 2017. [COBISS.SI-ID 30402599]
6. Martin Gjoreski, Borut Budna, Anton Gradišek, Matjaž Gams, "JSI sound: a machine-learning tool in Orange for classification of diverse biosounds", V: *BAI 2017: proceedings of the Workshop on Advances in Bioinformatics and Artificial Intelligence: Bridging the Gap, co-located with 26th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2017), Melbourne, Australia, August 20, 2017,* (CEUR workshop proceedings, **1942**), Wajdi Diflifi, ur., [S. l.], CEUR-WS, 2017, 26-29. [COBISS.SI-ID 30888999]
7. Martin Gjoreski, Monika Simjanoska, Anton Gradišek, Ana Peterlin, Matjaž Gams, Gregor Poglajen, "Chronic heart failure detection from heart sounds using a stack of machine-learning classifiers", V: *IE' 2017, The 13th International Conference on Intelligent Environments, 23-25 August 2017, Seoul, Korea, Jason J. Jung, ur., Danvers, IEEE = Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2017, 14-19.* [COBISS.SI-ID 30954791]
8. Eva Klemenčič, Maja Trček, Zdravko Kutnjak, Samo Kralj, "Electrocaloric effect in nematic liquid crystal phase", V: *Energy efficiency: (conference proceedings)*, Jurij Krope, ur., et al, Maribor, University of Maribor Press, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, 2017, 45-55. [COBISS.SI-ID 23290120]
9. Marjan Krašna, Samo Kralj, "Phase-changing materials for thermal stabilization of buildings", V: *Energy efficiency: (conference proceedings)*, Jurij Krope, ur., et al, Maribor, University of Maribor Press, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, 2017, 37-43. [COBISS.SI-ID 23314440]
10. Luka Mesarec, Wojciech Gózdź, Aleš Iglič, Samo Kralj, "Impact of curvature on topological defects", V: *INERA Workshop 2016*, (Journal of physics, Conf. Ser., **780**), Membrane and Liquid Crystal Nanostructures (MELINA 2016) 3-6 September 2016, Varna, Bulgaria, Bristol, IOP, 2017, 1-9. [COBISS.SI-ID 11719252]
11. Drago Strle, Marion Van Miden, Igor Muševič, "The selectivity measurements of multi-channel, high sensitivity vapor trace detection system", V: *Smart systems integration, 10th International Conference and Exhibition on Integration Issues of Miniaturized Systems*, Cork, Ireland, 8-9 March 2017, Thomas Otto, ur., Stuttgart, Mesago Messe Frankfurt, cop. 2017, 75-80. [COBISS.SI-ID 11697236]
12. Agnieszka Tomala, Manel Rodríguez Ripoll, Maja Remškar, Janez Kogovšek, Mitjan Kalin, "Mechanism of interactions between MoS_2 nanotubes and conventional oil additives under various contact condition", V: *WTC 2017, 6th World Tribology Congress, September 17-22, 2017, Beijing, China*, [S. l. s. n., 2017], datoteka wtc2017_id494511. [COBISS.SI-ID 15698459]
13. Aleksander Zidanšek, Mitja Gliha, "Electromagnetic sensing of building materials for circular economy", V: *Book of abstracts*, (Book of abstracts (Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems)), 12th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, October 4-8, 2017, Dubrovnik, Croatia, Marko Ban, ur., Aleksander Zidanšek, ur., [Zagreb], SDEWES, 2017. [COBISS.SI-ID 31024679]
14. Aleksander Zidanšek, Ivo Šlaus, "Blockchain technology as an opportunity to increase public trust in circular economy", V: *Book of abstracts*, (Book of abstracts (Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems)), 12th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, October 4-8, 2017, Dubrovnik, Croatia, Marko Ban, ur., Aleksander Zidanšek, ur., [Zagreb], SDEWES, 2017. [COBISS.SI-ID 31024935]

SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI

1. Igor Muševič, "Solid microparticles in nematic liquid crystals", V: *Liquid crystals with nano and microparticles*, (Series in soft condensed matter, **7**), Jan P. F. Lagerwall, ur., Gijsy Scalia, ur., New Jersey [etc.], World Scientific, cop. 2017, **1**, 323-360. [COBISS.SI-ID 30110247]
2. Miha Škarabot, "Manipulation of inclusions with optical tweezers", V: *Liquid crystals with nano and microparticles*, (Series in soft condensed matter, **7**), Jan P. F. Lagerwall, ur., Gijsy Scalia, ur., New Jersey [etc.], World Scientific, cop. 2017, **1**, 277-293. [COBISS.SI-ID 30105895]
3. Andrej Zorko, Matej Pregelj, Denis Arčon, "Modern electron paramagnetic resonance techniques and their application to magnetic systems", V: *Handbook of solid state chemistry. Volume 3, Characterization*, Richard Dronskowski, ur., Shinichi Kikkawa, ur., Andreas Stein, ur., Weinheim, Wiley-VCH, 2017, 279-309. [COBISS.SI-ID 30785575]

ZNANSTVENA MONOGRAFIJA

1. Borut Jereb, Asta Gregorič, Ana Vovk Korže, Griša Močnik, Nina Sterle Mašat, Špela Kovše, Luka Herman, Iris Čeh, Teja Bezgovšek, Nastja Brezovšek, Tanja Batkovič, *Black bicycle: kolesarske poti ob vpadnicu v Celje: študentski projekt Po kreativni poti do znanja 2017*, 1. elektronska izd., Celje, Fakulteta za logistiko, 2017. [COBISS.SI-ID 291714816]
2. Igor Muševič, *Liquid crystal colloids*, (Soft and biological matter), Cham, Springer, cop. 2017. [COBISS.SI-ID 3100260]

UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO

1. Andrej Zorko, Miha Škarabot, *Zbirka nalog iz fizike z rešitvami*, 1. izd., Ljubljana, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2017. [COBISS.SI-ID 288271872]

DRUGO UČNO GRADIVO

1. Miha Ravnik, *Selected experience with applying for EU funding*, Ljubljana, Faculty of mathematics and Physics, Jozef Stefan Institute, 2017. [COBISS.SI-ID 3084132]
2. Brigita Rožič, *New heat-management technologies based on the caloric materials*, Ljubljana, Jožef Stefan International Postgraduate School, 2017. [COBISS.SI-ID 30587175]

PATENTNA PRIJAVA

1. Andrej Petelin, Igor Muševič, *Two mode electro-optic filter*, WO2017117570 (A1), WIPO International Bureau, 07. 07. 2017. [COBISS.SI-ID 31235879]

PATENT

1. Barbara Malič, Hana Uršič, Marija Kosec, Silvo Drnovšek, Jena Cilenšek, Zdravko Kutnjak, Brigita Rožič, Uroš Flisar, Andrej Kitanovski, Marko Ožbolt, Uroš Plaznik, Alojz Poredos, Urban Tomc, Jaka Tušek, *Method for electrocaloric energy conversion*, EP3027980 (B1), European Patent Office, 18. 10. 2017. [COBISS.SI-ID 29642791]
2. Luka Drinovec, Griša Močnik, Anthony D. A. Hansen, *Method and apparatus for the analysis of materials*, US9671324 (B2), US Patent and Trademark Office, 06. 06. 2017. [COBISS.SI-ID 30563623]
3. Griša Močnik, Anthony D. A. Hansen, Jeffrey R. Blair, *Method for automatic performance diagnosis and calibration of a photometric particle analyzer*, US9804082 (B2), US Patent Office, 31. 10. 2017. [COBISS.SI-ID 29013799]

MENTORSTVO

1. Slavko Buček, *Histerezno obnašanje Lebwohl-Lasherjevih rotorjev*: doktorska disertacija, Maribor, 2017 (mentor Samo Kralj). [COBISS.SI-ID 290366976]
2. Miha Čančula, *Medsebojno sklopljena tok svetlobe in ureditev tekočega kristala*: doktorska disertacija, Ljubljana, 2017 (mentor Slobodan Žumer; somentor Miha Ravnik). [COBISS.SI-ID 3061860]
3. Primož Koželj, *Fizikalne lastnosti visokoentropijskih kovinskih zlitin in primerjava s kompleksnimi medkovinskimi spojinami*: doktorska

- disertacija, Ljubljana, 2017 (mentor Janez Dolinšek). [COBISS.SI-ID 3081316]
4. Ahmed Kreta, *Nanoskopska študija korozjske dinamike in lastnosti protikorozjskih prevlek na bakru in aluminijevih zlitinah*: doktorska disertacija, Ljubljana, 2017 (mentor Igor Muševič). [COBISS.SI-ID 292585728]
5. Mitja Krnel, *Intermetalne spojine s katalitskimi lastnostmi v sistemih Ga-Pd in Cu-Gd-Ca*: doktorska disertacija, Ljubljana, 2017 (mentor Janez Dolinšek). [COBISS.SI-ID 3082340]
6. Šárka Perutková, *Vloga anizotropije membranskih gradnikov na elastomehanske lastnosti močno ukrivljenih lipidnih membran*: doktorska disertacija, Maribor, 2017 (mentor Veronika Kralj-Iglič; somentor Samo Kralj). [COBISS.SI-ID 23112200]
7. Gregor Posnjak, *Topološke formacije v kiralnih nematskih kapljicah*: doktorska disertacija, Ljubljana, 2017 (mentor Igor Muševič). [COBISS.SI-ID 3091556]
8. Maja Trček, *Stabilizacija faz TGB z nanodelci in elektrokalorični pojav v tekočih kristalih*: doktorska disertacija, Ljubljana, 2017 (mentor Zdravko Kutnjak; somentor Samo Kralj). [COBISS.SI-ID 3086692]
9. Jure Varlec, *Simuliranje adsorpcije vode v mikroporoznih aluminofosfatih*: doktorska disertacija, Ljubljana, 2017 (mentor Gregor Mali; somentor Janez Dolinšek). [COBISS.SI-ID 3095652]
10. Mojca Žlahtič Zupanc, *Vpliv izbranih okoljskih dejavnikov na dinamiko vlaženja lesa*: doktorska disertacija, Ljubljana, 2017 (mentor Miha Humar; somentor Igor Serša). [COBISS.SI-ID 2782089]