



# NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 183, december 2017

**Sodelavci IJS prejemniki državnih nagrad in priznanj ~ Akad. prof. dr. Vito Turk postal častni član IJS ~ Napoved decembrskih dogodkov ~ Poročila o pestrem jesenskem dogajanju na Institutu**

Najava decembrskih dogodkov .....	3
Nagrade in priznanja .....	3
Državne nagrade za izjemne dosežke v znanstvenoraziskovalni in razvojni dejavnosti 2017.....	3
Akad. prof. dr. Vito Turk je postal častni član Instituta »Jožef Stefan« .....	4
Prof. Žumer je postal častni član ameriškega fizikalnega združenja .....	4
Znanstveni članek prejel dve prestižni nagradi .....	5
Prispevki.....	5
Odkritje visokotemperaturne kvantne spinske kapljevine polaronskih spinov .....	5
Nov plazmotski sistem: zlate nanopalčke v tekočokristalnih topoloških defektih.....	8
Minuli dogodki .....	10
CTT organiziral 10. mednarodno konferenco o prenosu tehnologij.....	10
Na IJS smo izvedli delavnico o naprednih (superločljivih) fluorescenčnih metodah .....	11
Dan informacijske varnosti.....	15
Delavnice z Arduinom za otroke iz socialno ogroženih družin.....	16
Evropska noč raziskovalcev 2017.....	17
Organizacija 2. svetovnega kongresa o prostodostopnih izobraževalnih virih.....	17
Novi projekti.....	18
Water4Cities – pametno upravljanje z vodo v mestih.....	18
3Smart – Pametne zgradbe, pametno omrežje, pametno mesto .....	19
Jih poznamo - Matevž Faust Gradišek .....	19
Dogajanje na IJS .....	22
Evakuacija za zaposlene na RCP .....	22
Rekreacija v sezoni 2017/2018 .....	22
Prišli–odšli.....	23
Obiski po odsekih .....	24
Obiski na IJS v šolskem letu 2016/2017 .....	27
Varnost pri delu .....	27
Intervencijske poti in površine .....	27
Kulturno dogajanje na IJS .....	28
Odprtje razstave Jošta Snoja .....	28
Odprtje razstave Mojce Zlokarnik .....	30

Vesele božične praznike in  
naj vam bo leto 2018 naklonjeno  
vam želimo člani uredniškega odbora Novic IJS

Polona Strnad, Marjan Verč, Jože Gasperič in Polona Umek.

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Urednika: dr. Polona Umek in mag. Marjan Verč

Lektor: dr. Jože Gasperič                      Sodelavka: Polona Strnad, univ. dipl. nov.

Foto: mag. Marjan Verč in avtorji prispevkov

Naslovnica: Predlog nizkotemperaturnega stanja tantalovega disulfida z naključno razporeditvijo  
singletov na parih Davidovih zvezd in z vmesnimi prostimi spini. Avtorji naslovnice:  
Denis Arçon, Andrej Zorko in Martin Klanjšek (F5).

<http://www-novice.ijs.si>, e-pošta: [novice@ijs.si](mailto:novice@ijs.si).

Ponatis vsebine je dovoljen z opombo, da gre za prispevek iz Novic IJS.

Članke, predloge in pripombe lahko pošljete po e-pošti: [novice@ijs.si](mailto:novice@ijs.si).

Za vsebino strokovnih in (poljudno)znanstvenih člankov odgovarjajo avtorji.

ISSN 1581-2707

**Sobota, 9. december 2017, ob 10.00**  
v Peterlinovem paviljonu (vhod iz Jadranske ulice)

Božično-novoletna obdaritev otrok

Gledališče BIČIKLETA bo otroke razveselilo z lutkovno igro MEHURČKI Otona Župančiča. Ob koncu predstave bo Božiček obdaroval otroke.

Z rimo prežeta in z lutkami interpretirana predstava Mehurčki otrokom približa nekatere že ponarodele pesmice Otona Župančiča. Ponese nas v svet cici-banov, ki je danes za odtенок drugačen. Predstava traja 30 minut.

**Ponedeljek, 11. december 2017, ob 18.00**  
v Galeriji IJS

Odprtje razstave  
Iskre Beličanske in Boštjana Plesničarja

**Četrtek, 21. december 2017, ob 16.00**  
v Veliki predavalnici

Koncert Rudija Bučarja in Istrabenda z gosti –  
»Drama Akustika« za vse sodelavce IJS in na  
IJS upokojene sodelavce

*Vljudno vabljeni!*

## VOŠČILO DIREKTORJA

*Drage sodelavke in sodelavci,*

*na žalost so se razmere za raziskovalno dejavnost v Sloveniji v zadnjih letih slabšale preko roba razumnosti. Kaže pa, da se bo padanje končno ustavilo in da se bo trend usmeril v rast. Predvsem si želim, da bi to šlo v korist mlajših generacij raziskovalk in raziskovalcev.*

*Ob izteku leta vam srčno želim vse dobro v prihajajočem letu tako v zasebnem kot v poklicnem življenju.*

*Jadran Lenarčič*

## NAGRADE IN PRIZNANJA

### DRŽAVNE NAGRADE ZA IZJEMNE DOSEŽKE V ZNANSTVENORAZISKOVALNI IN RAZVOJNI DEJAVNOSTI 2017

Dne 23. novembra, na obletnico rojstva barona Žige Zoisa, so v Unionski dvorani razglasili prejemnike nagrad in priznanj na področju znanstvenoraziskovalne in razvojne dejavnosti za leto 2017. Letos so podeli eno Zoisovo nagrado za življenjsko delo, tri Zoisove nagrade za vrhunske dosežke na področju znanstvenoraziskovalne in razvojne dejavnosti, pet Zoisovih priznanj za pomembne dosežke na področju znanstvenoraziskovalne in razvojne dejavnosti in tri Puhova priznanja za pomembne dosežke. Med nagrajenci so tudi sodelavci z Instituta, in sicer **prof. dr. Slobodan Žumer**, ki je prejel Zoisovo nagrado za življenjsko delo na področju teorije fizike mehke snovi, in **doc. dr. Anton Kokalj**, ki je prejel Zoisovo priznanje za pomembne dosežke na področju molekulskega modeliranja kemijskih procesov na površinah kovin. Puhovo priznanje pa so prejeli **dr. Pavle Boškosi**, **dr. Bojan Musizza**, **dr. Andrej Debenjak** skupaj s skupino inženirjev iz



podjetja Domel iz Železnikov za adaptivni sistem za upravljanje kakovosti puhal in zagotavljanje sledljivosti proizvodnje ter **izr. prof. Roman Trobec**, **dr. Viktor Avbelj**, **dr. Matjaž Depolli**, **dr. Aleksandra Rashovska Koceva**, **Tomaž Kristofelc**, **Klemen Bregar**, univ. dipl. inž., **dr. Ivan Tomašič**

**in dr. Gregor Kosec** kot del ekipe strokovnjakov z Instituta »Jožef Stefan« in izr. prof. dr. Uroš Stanič iz Zavoda BRIS, Boštjan Barbiš, univ. dipl. inž., iz podjetja L-TEK Elektronika, d. o. o., ter Marino M. Samardžija, dipl. inž., iz podjetja SAVING, d. o. o., za pomembne dosežke na področju razvoja medicinske

opreme. Slavnostni govornik je bil predsednik Vlade Republike Slovenije dr. Miro Cerar.

Vsem nagrajencem iskreno čestitamo!

*Uredništvo*

## AKAD. PROF. DR. VITO TURK JE POSTAL ČASTNI ČLAN INSTITUTA »JOŽEF STEFAN«

Na Institutu »Jožef Stefan« so 26. oktobra 2017 slovesno podelili priznanje častni član Instituta »Jožef Stefan« akademiku prof. dr. Vitu Turku. Prof. Turk je tako postal sedmi dobitnik tega prestižnega priznanja Instituta: doslej so ga dobili prof. dr. Robert Blinc, prof. dr. Jean-Marie Dubois, prof. dr. Boris Frlec, prof. dr. Robert Huber, prof. dr. Milan Osredkar in prof. dr. Anton Peterlin.



Prof. dr. Vito Turk je bil 25 let vodja Odseka za biokemijo in molekularno biologijo, nato pa devet let direktor Instituta »Jožef Stefan«. Je tudi redni profesor na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo ter predsednik mednarodne podiplomske šole Jožefa

Stefana. Poleg tega je bil gostujoči profesor na številnih uglednih mednarodnih univerzah in inštitutih.

Njegovo širše raziskovalno področje zajema biokemijo in molekularno biologijo proteinov, ožje področje pa intracelularne proteolizne encime katepsine in proteinske inhibitorje cistatine in tiropine. Njegova raziskovalna skupina je na teh področjih dosegla svetovno priznane vrhunske rezultate in prejela številne nagrade in priznanja doma in v tujini. Prof. Turk je bil tudi predsednik številni mednarodnih združenj.

Objavil je okrog 400 člankov v mednarodnih revijah. Izredno visoka je odmevnost njegovih del, ki jo dokazuje 18 000 citatov in *h*-indeks, ki je 69.

Glede na izredno visoko raven njegovih znanstvenih dosežkov, uspešno vodenje Instituta in Mednarodne podiplomske šole, zlasti pa glede na njegov izjemni prispevek k ugledu in prepoznavnosti Instituta »Jožef Stefan« doma in v svetu, je Komisija za podelitev priznanj Instituta ugotovila, da predlog v celoti izpolnjuje zahteve iz Pravilnika o častnih nazivih, priznanjih in nagradah IJS, Znanstveni svet IJS pa je predlog Komisije o podelitvi častnega naziva sprejel.

*Polona Strnad*

## PROF. ŽUMER JE POSTAL ČASTNI ČLAN AMERIŠKEGA FIZIKALNEGA ZDRUŽENJA

Prof. dr. Slobodan Žumer z Instituta »Jožef Stefan« in Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani je bil izvoljen kot *Fellow of the American Physical Society*, kar je prestižno priznanje stanovskih kolegov za njegove izjemne teoretične prispevke k fiziki mehke kondenzirane snovi tekočokristalnih sistemov.

Čestitamo!

*Uredništvo*



## ZNANSTVENI ČLANEK PREJEL DVE PRESTIŽNI NAGRADI

Znanstveni članek z naslovom „Trgovanje s talenti: človeški kapital in uspešnost podjetja“ avtorja Jamesa Hodsona (skupno delo z A. Fedyk) je prejel dve



prestižni nagradi. James Hodson je mladi raziskovalec v Laboratoriju za umetno inteligenco (AiLab), ki sodeluje pri projektu »BigDataFinance«, ki je

financiran iz progama Marie Skłodowska - Curie Actions, in je doktorski študent na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana. Prva nagrada je nagrada Jacka Treynora z Institute for Quantitative Research in Finance, drugo nagrado pa je prejel v okviru PanAgora Asset Management 2017 Dr. Richard A. Crowell Memorial Prize. Nagrada Jacka Treynorja priznava vrhunske akademske znanstvene dosežke s potencialnimi aplikacijami na področju upravljanja naložb in finančnih trgov in jih po navadi prejmejo uveljavljeni profesorji na vrhunskih univerzah. Spominska nagrada dr. Crowella v okviru PanAgore odlikuje najsodobnejše raziskave, ki povezujejo teorijo in prakso na področju razvoja ekonomskih znanosti.

Čestitamo!

*Uredništvo*

## PRISPEVKI

### ODKRITJE VISOKOTEMPERATURNE KVANTNE SPINSKE KAPLJEVINE POLARONSKIH SPINOV

Dr. Martin Klanjšek, F5

#### Agregatna stanja snovi

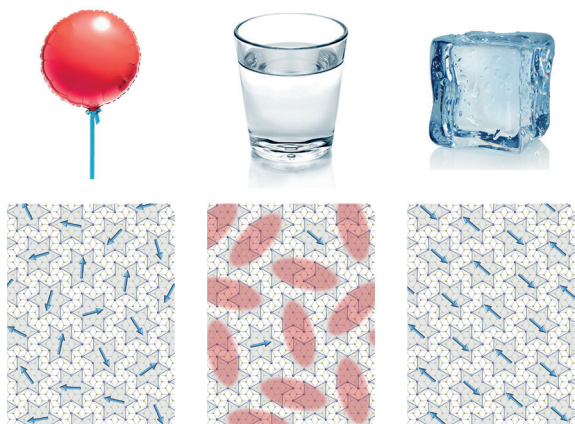
V naravi poznamo tri agregatna stanja snovi: plin, kapljevino in trdnino. Za očitne razlike med njimi je odgovorna njihova mikroskopska zgradba. V plinu so sklopitve med posameznimi gradniki, se pravi atomi oziroma molekulami, skoraj zanemarljive. Tako se vsak gradnik giblje po svoje in so lege gradnikov v vsakem trenutku popolnoma naključne. V trdnini so te sklopitve tako močne, da so lege gradnikov med sabo močno povezane. Posamezni gradniki se uredijo, navadno v pravilno kristalno strukturo. V kapljevini, kjer pa so te sklopitve nekoliko šibkejše, vendar še vedno ne zanemarljive, pa gradniki do neke mere sicer vplivajo drug na drugega, se pa ne uredijo.

Podobno poznamo več mogočih stanj magnetne snovi, ki so prikazana na sliki 1. Najpreprostejši primer magnetne snovi so magnetni izolatorji. To so snovi, v katerih so elektroni lokalizirani, tako da ne morejo prevajati elektrike, zato pa lahko njihovi neparjeni magnetni momenti oziroma spini kažejo v poljubno smer. Smer spinov je tako edina prostostna stopnja magnetnih izolatorjev, podobno kot je lega gradnikov glavna prostostna stopnja zgoraj opisanih treh agregatnih stanj snovi. Plinskemu

agregatnemu stanju ustreza paramagnetno stanje, kjer vsak spin v vsakem trenutku kaže v poljubno smer. Trdnemu agregatnemu stanju ustreza urejeno magnetno stanje, kjer so smeri spinov med seboj močno povezane. Če so sosednji spini sklopljeni antiferomagnetno, tako da težijo k vzajemno nasprotni usmeritvi, je urejeno stanje antiferomagnet, kjer so spini poravnani, tako da izmenično kažejo v dveh nasprotnih smereh. Paramagnetno in antiferomagnetno stanje sta v obstoječih magnetnih snoveh dobro poznani. Magnetno stanje, ki bi ustrezalo kapljevini, pa se je izkazalo za zelo izmuzljivo, saj do danes poznamo samo peščico magnetnih snovi, ki so lahko v takšnem stanju.

#### Kvantna spinska kapljevina

Magnetno stanje, ki bi ustrezalo kapljevinastemu agregatnemu stanju, tako imenovano kvantno spinsko kapljevino, je že leta 1973 predlagal Philip W. Anderson, ki je leta 1977 prejel tudi Nobelovo nagrado za teoretične raziskave magnetnih snovi. Kvantno spinsko kapljevino si je zamislil kot stanje „resonančne valenčne vezi“ [1] na trikotni magnetni mreži (kakršna je mreža v spodnji vrsti slike 1), v kateri ima vsak spin šest najbližjih sosednjih spinov.



**Slika 1:** Zgornja vrsta prikazuje simbolične slike treh agregatnih stanj snovi: plina (plinski balon), kapljavine (voda v kozarcu) in trdnine (vodni led). Spodnja vrsta prikazuje ustrezna tri magnetna stanja sistema spinov (prikazanih s puščicami) v kristalni strukturi 1T-TaS<sub>2</sub>, kjer atomi Ta tvorijo »Davidove zvezde« (sive barve). V paramagnetu (levo) so spini nepovezani, tako da v vsakem trenutku vsak spin kaže v poljubno smer. V urejenem antiferomagnetu (desno) so vsi spini poravnani, tako da izmenično kažejo v dveh nasprotnih smereh. V kvantni spinski tekočini (v sredini) pari spinov tvorijo prepletene singletna stanja (prikazana z oblaki) s posameznimi vzbujenimi spini (prikazanimi s puščicami).

Takšno stanje je »resonanca« vseh mogočih pokritij magnetne mreže z »valenčnimi vezmi« v spinskih parih, tako da sta ustrezna spina v prepletenem singletnem stanju (kot je prikazano v spodnji vrsti slike 1, v sredini). Predlagano stanje ima dve pomembni lastnosti: zaradi svoje resonančne narave ni urejeno, hkrati pa je zaradi prepletenosti parov spinov povsem kvantno. Kasneje se je izkazalo, da spini na trikotni mreži v resnici ne morejo biti v prav takšnem stanju, so pa lahko v enem izmed podobnih stanj, prav tako neurejenih in prepletenih. Obstaja več predlogov takšnega stanja kvantne spinske kapljavine, njegova narava pa je odvisna od vrste magnetnih sklopitvev med spini. V večini teh predlogov obstajajo nizkoenergijske vzbuditve, tako imenovani spinoni, ki se vedejo kot skoraj prosti spini (prikazani v spodnji vrsti slike 1, v sredini).

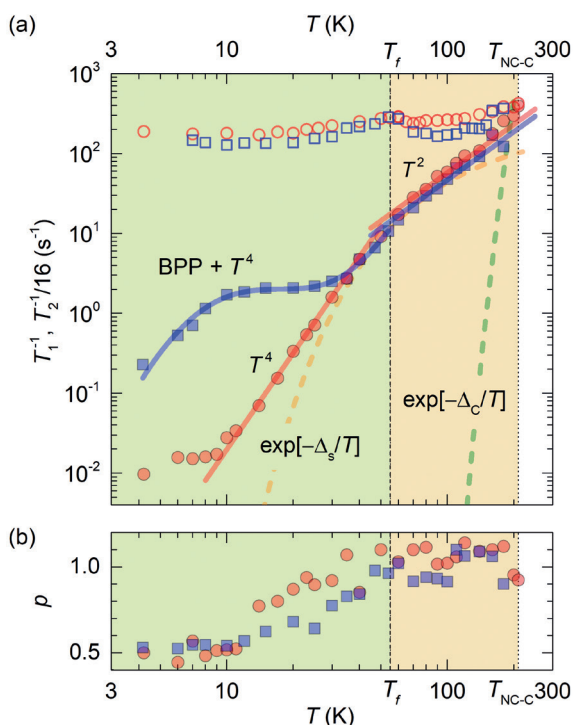
O dejanskem stanju določene snovi v resnici odloča temperatura oziroma, natančneje, njena velikost glede na sklopitev med sosednjimi gradniki. Pri temperaturah, ki so visoke v primerjavi s sklopitvijo med sosednjimi gradniki, ta sklopitev ne igra bistvene vloge, tako da je snov v plinastem agregatnem stanju. Pri temperaturah, ki so nizke v primerjavi s to sklopitvijo, pa prevlada sklopitev, zaradi česar se gradniki uredijo v kristalno strukturo. Podobno

je določena magnetna snov pri temperaturah, ki so visoke v primerjavi z magnetno sklopitvijo med sosednjimi spini, v paramagnetnem stanju, pri nizkih temperaturah pa se magnetna snov uredi. V stanju kvantne spinske kapljavine pa se magnetna snov ne uredi do najnižjih dosegljivih temperatur, kar je posledica kvantne narave tega stanja oziroma močnih kvantnih fluktuacij.

Urejeno magnetno stanje je zaradi urejenih spinov zlahka mogoče zaznati z različnimi eksperimentalnimi tehnikami, posebej lepo s sipanjem nevtronov in z magnetnimi resonančnimi metodami. Pri eksperimentalnem zaznavanju kvantne spinske kapljavine pa gre v tem smislu za zaznavanje nečesa, česar ni, se pravi za odsotnost ureditve tudi pri najnižjih dosegljivih temperaturah [2]. Poleg tega negativnega pokazatelja k sreči obstaja tudi pozitivni pokazatelj. Večina modelov kvantne spinske kapljavine namreč napove značilne vzbuditve iz osnovnega stanja, ki so povsem drugačne kot dobro znane vzbuditve iz urejenega magnetnega stanja, imenovane magnoni. Medtem ko so magnoni spinski valovi s celoštevilskim spinom, so tipične vzbuditve kvantne spinske kapljavine spinoni s polovičnim, se pravi delnim spinom, ki nastanejo kot »razdelitev« spina. Spinoni lahko nastanejo le v parih, kar vodi do značilnega zveznega spinskega dinamičnega odziva [3], ki je v popolnem nasprotju z ostrimi spektralnimi črtami v primeru magnonov. Poleg tega korelacije med spini v navzočnosti spinonov značilno razpadajo kot potenca razdalje med spinoma in ne eksponentno z razdaljo kot v prav tako magnetno neurejenem paramagnetnem stanju. Opisana dva znaka omogočata razlikovanje kvantne spinske kapljavine od drugih dveh magnetnih stanj na podlagi meritev dinamičnega odziva. Obstoj takšnega stanja so z uporabo teh dveh znakov potrdili v mineralu herbertsmithit [3], v nekaj organskih molekularskih trdninah [4] in nedavno v kristalu YbMgGaO<sub>4</sub> [5]. Vsem opisanim primerom je skupno, da kvantna spinska kapljavina preživi le pri zelo nizkih temperaturah reda velikosti kelvina.

### Tantalov disulfid

Ko je Anderson razmišljal o morebitnem kapljevinnem magnetnem stanju, je imel v mislih zelo zanimiv tedaj poznani material, in sicer plastoviti tantalov disulfid, 1T-TaS<sub>2</sub>. Dotedanje meritve so pokazale, da je material pri temperaturah pod  $T_{\text{NCC}} = 210 \text{ K}$  Mottov izolator z dobro ločenimi ravninami, v katerih se po 12 tantalovih atomov zaradi majhnih premikov proti trinajstemu tantalovemu atomu oblikuje v polaronske »Davidove zvezde«, ki tvorijo popolno trikotno mrežo, prikazano na sliki 1. Ker je



**Slika 2:** (a) Temperaturna odvisnost  $^{181}\text{Ta}$  NQR relaksacijskih hitrosti  $T_1^{-1}$  (polna simbola) in  $T_2^{-1}$  (prazna simbola), izmerjenih na Ta-mestih  $\alpha$  (rdeča simbola) in  $\beta$  (modra simbola). Polni rdeči črti predstavljata značilno potenčno temperaturno odvisnost v dveh območjih, ki se pri  $T_f = 55$  K spremeni z visokotemperaturne  $T_1^{-1} \propto T^2$  v nizkotemperaturno  $T_1^{-1} \propto T^4$ . Polna modra črta predstavlja enako temperaturno odvisnost, obogateno z dodatnim BPP-členom zaradi termičnega nihanja »Davidovih zvezd«. Črtkani črti prikazujeta neustrezna eksponentna modela zaradi predvidenih vzбудitev preko spinske reže  $\Delta_s$  in nabojne reže  $\Delta_c$ . (b) Temperaturna odvisnost „raztegnitvenega“ eksponenta  $p$  pri  $T_1$  relaksaciji, ki pod temperaturo  $T_f$  pade občutno pod 1.

na vsaki zvezdi po en prosti elektron, material vsebuje ravnine spinov na popolni trikotni mreži, zaradi česar lahko služi kot modelski sistem za preučevanje Andersonove fizike kvantne spinske kapljevine.

### Meritve spinonskega vedenja

Preučevanja tantalovega disulfida smo se lotili z dvema magnetnima resonančnima metodama, in sicer z mionsko spinsko relaksacijo in z jedrsko kvadrupolno resonanco (NQR iz angleškega „nuclear magnetic resonance“). Meritve s prvo so nam omogočile pokazati, da se tantalov disulfid magnetno ne uredi niti pri tako nizki temperaturi, kot je 0,07 K [6], povsem blizu absolutne ničle, zaradi česar je dober kandidat za uresničitev stanja kvantne spin-

ske kapljevine. Da bi to stanje zares potrdili, smo izvedli še meritve  $^{181}\text{Ta}$  NQR, prikazane na sliki 2, s katerimi smo dobili vpogled v spinski dinamični odziv preučevanega materiala. Pod temperaturo  $T_{NC-C} = 210$  K smo zares potrdili pričakovano kvadratno temperaturno odvisnost relaksacijske hitrosti  $T_1^{-1} \propto T^2$ , prikazano na sliki 2(a). Ta je poseben primer splošnejše potenčne odvisnosti, izvirajoče iz potenčnega vedenja spinske korelacijske funkcije, ki so ga opazili tudi že v organskih molekularnih trdninah v stanju kvantne spinske kapljevine [4]. Takšno vedenje torej potrjuje uresničitev stanja kvantne spinske kapljevine v tantalovem disulfidu, pri čemer to stanje preživi do izredno visoke temperature 210 K, visoke glede na absolutno ničlo. To je izredno presenetljivo, saj gre za kvantno stanje, kvantna fizika pa je navadno nezdružljiva z visokimi temperaturami. Te namreč po navadi vodijo do močnih termičnih fluktuacij, ki prevladajo nad kvantnimi fluktuacijami, ki so značilne za kvantno stanje. Lahko torej rečemo, da je v tantalovem disulfidu uresničeno stanje visokotemperaturne kvantne spinske kapljevine.

Drug pomemben rezultat pa je, da se temperaturna odvisnost  $T_1^{-1}$  korenito spremeni pod  $T_f = 55$  K, kjer opazimo drugačno potenčno vedenje, in sicer  $T_1^{-1} \propto T^4$ , prikazano na sliki 2(a). Nenavadno visoka potencia 4 kaže na znižano gostoto spinonskih stanj v primerjavi s stanjem nad  $T_f$ . Poleg tega pod to temperaturo krivulje  $T_1$  relaksacije postanejo bolj „raztegnjene“, kar opišemo z „raztegnitvenim“ parametrom  $p$ , ki pade občutno pod vrednost 1, značilno za „neraztegnjeno“ relaksacijsko krivuljo, kar prikazuje slika 2(b). Takšne „raztegnjene“ relaksacijske krivulje dobimo v primeru, ko  $T_1$  relaksacije ne opisuje ena sama relaksacijska hitrost  $T_1^{-1}$ , pač pa je v igri široka porazdelitev teh hitrosti, kar kaže na neurejeno magnetno stanje. Pod temperaturo  $T_f$  tantalov disulfid torej preide v neurejeno magnetno stanje z znižano spinonsko gostoto stanj, predlog takšnega stanja pa je prikazan na sliki 1 (spodnja vrsta, v sredini). To stanje oblikujejo naključno razporejeni singleti prepletenih spinskih parov z vmesnimi nizkoenergijskimi spinoni. Lahko rečemo, da je nad  $T_f$  opažena kvantna spinska kapljevina nestabilna glede na takšno nizkotemperaturno stanje.

### Sklepne misli

Naše delo [6] razrešuje 40 let staro skrivnost nizkotemperaturnega magnetnega stanja modelskega sistema za uresničitev kvantne spinske kapljevine, tantalovega disulfida, s tem pa tudi skrivnost fizike kvantne spinske kapljevine na trikotni mreži spinov. Fizika kvantne spinske kapljevine je pomembna tudi

zaradi predlogov, da bi bilo takšno stanje mogoče uporabiti kot osnovo za kvantni računalnik [2]. Pri teh predlogih ključno vlogo igra prepleteno kvantno stanje. To je v primeru tantalovega disulfida obstojno celo do neverjetno visoke temperature nad temperaturo široko dostopnega tekočega dušika, kar prinaša povsem praktično prednost.

### Literatura

[1] P. W. Anderson, Resonating valence bonds: A new kind of insulator?, *Mater. Res. Bull.*, 8 (1973), 153–160

[2] L. Balents, Spin liquids in frustrated magnets, *Nature*, 464 (2010), 199–208

[3] T. H. Han *et al.*, Fractionalized excitations in the spin-liquid state of a kagome-lattice antiferromagnet, *Nature*, 492 (2012), 406–410

[4] T. Itou *et al.*, Instability of a quantum spin liquid in an organic triangular-lattice antiferromagnet, *Nature Physics*, 6 (2010), 673–676

[5] Y. Shen *et al.*, Evidence for a spinon Fermi surface in a triangular-lattice quantum-spin-liquid candidate, *Nature*, 540 (2016), 559–562

[6] M. Klanjšek, A. Zorko, R. Žitko, J. Mravlje, Z. Jagličič, P. K. Biswas, P. Prelovšek, D. Mihailovic, and D. Arčon, A high-temperature quantum spin liquid with polaron spins, *Nature Physics*, 13 (2017), 1130–1134

## NOV PLAZMONSKI SISTEM: ZLATE NANOPALČKE V TEKOČEKRISTALNIH TOPOLOŠKIH DEFEKTIH

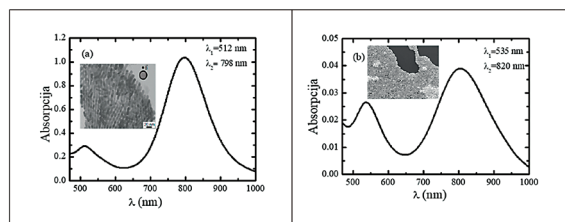
Dr. Brigita Rožič, F5

Zlate nanopalčke (NP) so v zadnjih nekaj letih pritegnile veliko zanimanje zaradi njihovih edinstvenih optičnih lastnosti, ki temeljijo na lokalizirani površinski plazmonski resonanci (LPPR), in zaradi širokih možnosti njihove uporabe, npr. v optiki in fotoniki [1]. Pri slednjem pa je pomembno, da so zlate NP dobro urejene. Zato jih lahko damo bodisi v tekoči kristal (TK) ali v polimerno matriko [2]. Namreč, znano je, da se nanodelci (ND) najraje akumulirajo v tekočerkristalnih topoloških defektih in se ob prisotnosti orientiranih topoloških defektov uredijo, poleg tega pa lahko tvorijo tudi verige nanodelcev. Prav tako je že bilo pokazano, da je mogoče z omenjenimi defekti dobro urediti tudi polprevodne nanopalčke [3]. Nas je zanimalo, ali je mogoče s tekočim kristalom doseči organizacijo zlatih nanopalčk v urejene superstrukture in s tem dobiti učinkovit nov plazmonski sistem. Zato smo uporabili TK 8CB v obliki tankih plasti na površini podrgnjene polimera PVA, ki je vsilila tvorbo urejenih linijskih defektov, t. i. »oily streaks (OS)«, s katerimi smo ustvarili urejene strukture zlatih NP, kar nam omogoča kontrolo njihovih optičnih lastnosti [4].

Omenjene raziskave, ki jih bomo pokazali, so bile narejene na »Institut des Nano-Sciences de Paris« v skupini prof. dr. Emmanuelle Lacaze v sodelovanju s

skupino prof. dr. Hegmanna iz ZDA, prof. dr. Krausa iz Nemčije, prof. dr. Debuisschert iz CEA, Saclay, Gif-sur-Yvette Cedex, in prof. dr. Felidja z ITODYSA, Pariz.

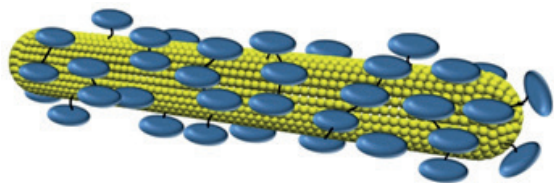
Z optično mikroskopijo in UV-vis-NIR-spektrofotometrijo ter meritvijo dvofotonske luminiscence zlatih NP smo preučevali organiziranost zlatih nanopalčk v TK topoloških defektih. Zato smo uporabili zlate NP dveh različnih velikosti,  $48 \text{ nm} \times 145 \text{ nm}$  in  $7 \text{ nm} \times 25 \text{ nm}$  (slika 1).



**Slika 1: TEM-slike in absorpcija NP v toluenu; (a)  $7 \text{ nm} \times 25 \text{ nm}$  in (b)  $48 \text{ nm} \times 145 \text{ nm}$**

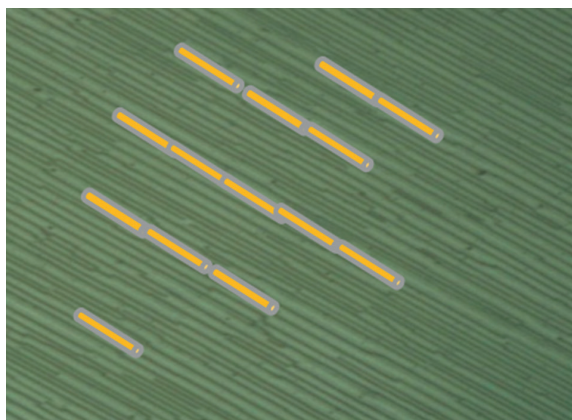
Tukaj bomo predstavili sistem smektičnega TK 8CB (Merck) in manjših NP. Slednje so bile sintetizirane v skupini prof. dr. Hegmanna. Palčke so bile prevlečne s termotropnim TK (slika 2) in dispergirane v toluenu. Več o pripravi teh nanopalčk lahko preberete v [5].





**Slika 2: Shematski prikaz zlatih NP, prevlečenih s tekočim kristalom [4]**

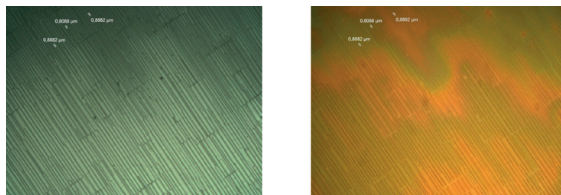
Pri sobni temperaturi smo pripravili raztopine (zlate NP&CE8) različnih koncentracij, ki smo jih s pipeto nanašali na tanka stekelca, prekrita s podrgnjanim polimerom PVA. S tem smo dobili tanke plasti raztopine, ujete med dve plasti, zrak in PVA, ki vsiljujeta različni orientaciji tekočerkristalnih molekul, kar povzroči nastanek linijskih defektov, t. i. »oily streaks« (slika 3). V tem prispevku bomo predstavili rezultate, dobljene v raztopini CE8&NP s koncentracijo  $5,8 \times 10^4 = 6,5 \text{ NP}/\mu\text{m}^2$ .



**Slika 3: Orientirani topološki defekti, t. i., »oily streaks« (OS) in organizacija NP v njih**

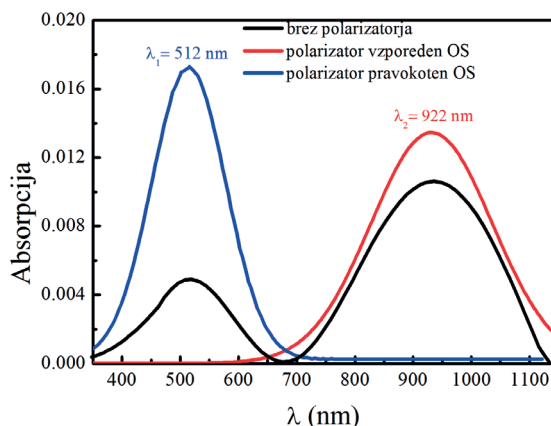
Da bi preučili organizacijo zlatih nanodelcev v topoloških defektih, smo najprej uporabili optični mikroskop, s katerim smo izmerili debelino plasti (slika 4). Pri uporabi vzporednih polarizatorjev smo dobili barvne mikroskopske slike, ki so nam prikazale, kakšna je debelina tankih plasti in posledično, kakšna je debelina topoloških defektov. Nadalje smo uporabili spektrofotometer, ki je bil preko optičnega vlakna povezan z optičnim mikroskopom, s katerim smo lahko natančno ugotovili območje meritve plazmonske resonance. Pri posameznem vzorcu smo opravili meritve absorpcije na več različnih območjih. Meritve smo najprej izvedli z nepolarizirano vpadno svetlobo, nadalje pa smo uporabili polarizator, s čimer smo vpadno svetlobo usmerili bodisi vzporedno s smerjo topoloških defektov bodisi pravokotno nanjo. Kot je razvidno s slike 5, sta pri nepolarizirani vpadni svetlobni vidna dva vrhova absorpcije pri valovnih dolžinah  $\lambda_1 = 512 \text{ nm}$  in  $\lambda_2 = 922 \text{ nm}$ .

Ob uporabi polarizatorja vzporedno s smerjo topoloških defektov je viden le en vrh absorpcije, in sicer pri  $\lambda_1 = 512 \text{ nm}$ . Podobno je v primeru, ko se smer vpadne svetlobe spremeni za  $90^\circ$ , kjer je vrh absorpcije viden pri  $\lambda_2 = 922 \text{ nm}$ .



**Slika 4: Usmerjeni linijski defekti (»oily streaks«) različnih debelin: med  $0,5 \mu\text{m}$  in  $1 \mu\text{m}$**

Dobljen rezultat pokaže, da so zlate nanodelčke urejene vzporedno s smerjo topoloških defektov (slika 3). Še več, ker je drugi vrh absorpcije dosežen pri  $\lambda_2 = 922 \text{ nm}$ , kar je za  $122 \text{ nm}$  večja velikost kot v primeru zlatih nanodelček v toluenu, kjer je  $\lambda_2 = 798 \text{ nm}$ . To pokaže, da imamo tvorbo urejenih verig zlatih nanodelček. Omenjeni rezultati se dobro ujemajo s teoretičnim delom teh raziskav.



**Slika 5: Absorpcija zlatih nanodelček v TK glede na različno smer vpadne svetlobe: v vse smeri (črna); vzporedno z OS (rdeča); pravokotno na OS (modra)**

Torej, ugotovili smo, da se LPPR zlatih nanodelček spremeni za  $400 \text{ nm}$ , ko se smer vpadne svetlobe obrne za  $90^\circ$ . To nam pove, da so nanodelčke urejene v smeri topoloških defektov in, kot smo ugotovili, v primeru dovolj velike koncentracije tvorijo urejene verige zlatih nanodelček. S tem smo pokazali, da lahko s kreacijo orientiranih tekočerkristalnih topoloških defektov, t. i. »oily streaks«, ustvarimo urejene superstrukture zlatih nanodelček in s tem dobimo učinkovit nov plazmotski sistem.

- [1] J. Perez-Juste, I. Pastoriza-Santos, L. Liz-Marzan, P. Mulvaney, *Coord. Chem. Rev.*, 249 (2015), 1870  
 [2] C. Blanc, D. Coursault, E. Lacaze, *Liq. Cryst. Rev.*, 1 (2013), 83  
 [3] L. Pellsier in ostali, *Adv. Funct. Mat.*, 25 (2015), 1719  
 [4] B. Rožič in ostali, *ACS Nano*, DOI: 10.1021/acsnano.7b01132 (2017)  
 [5] S. Umadevi, X. Feng, T. Hegmann, *Adv. Func. Mater.*, 23 (2013), 1393

Zahvaljujem se vsem sodelavcem, ki so tudi soavtorji članka [4], za njihov prispevek k predstavljenemu raziskovalnemu delu. Prav tako pa gre velika zahvala organizaciji »The LabEx MATISSE« za financiranje projekta, katerega del je predstavljena raziskava in v okviru katerega sem leto in pol preživela v Parizu ter pridobila številne nove izkušnje na vseh področjih.

## MINULI DOGODKI

## CENTER ZA PRENOS TEHNOLOGIJ IN INOVACIJ JE LETOS ORGANIZIRAL ŽE DESETO MEDNARODNO KONFERENCO O PRENOSU TEHNOLOGIJ

Urška Mrgole, mag. Robert Blatnik, Špelca Kompara, mag. Marjeta Trobec, CTT

Med 25. septembrom in 13. oktobrom 2017 je v organizaciji Centra za prenos tehnologij in inovacij (CTT) na Inštitutu »Jožef Stefan« v okviru multikonference Informacijska družba 2017 potekala 10. mednarodna konferenca o prenosu tehnologij (ITTC), katere namen je vzpodbuditi izmenjavo znanja med znanstveno sfero in gospodarstvom za okrepitev

Letošnjo multikonferenco sta s slavnostnima govora sklenila **prof. dr. Maja Makovec Brenčič**, ministrica za izobraževanje, znanost in šport, in **prof. dr. Jadran Lenarčič**, direktor Inštituta »Jožef Stefan«.

Na konferenci je bilo prisotnih več kot sto obiskovalcev, ki so imeli možnost prisluhniti odličnim predavanjem ter spremljati **tekmovanje za najboljšo inovacijo iz javnih raziskovalnih organizacij**. Namen tekmovanja je vzpodbuditi komercializacijo inventivnih/inovativnih tehnologij, razvitih na javnih raziskovalnih organizacijah, in spodbujati sodelovanje med raziskovalnimi organizacijami in razvojnimi skupinami v gospodarstvu.



**Predstavnika zmagovalne ekipe tekmovanja za najboljšo inovacijo: Luka Suhadolnik, univ. dipl. inž. metal. in mater., in prof. dr. Miran Čeh z Odseka za nanostrukturne materiale na IJS**

sodelovanja in prenosa inovacij iz raziskovalnih laboratorijev v gospodarsko izkoriščanje. Konferenca je bila namenjena raziskovalcem, izumiteljem, ustanoviteljem zagonskih podjetij, strokovnjakom za industrijski razvoj, študentom s podjetniškimi ambicijami, strokovnjakom za trženje, privatnim investitorjem in finančnim institucijam ter drugi zainteresirani javnosti.



**Vnaprej načrtovani dvostranski sestanki med podjetji in raziskovalci**

Mednarodna ocenjevalna komisija, v kateri so letos sodelovali Andrej Čušin, pomočnik direktorja korporativnega sklada tveganega kapitala Kolektor

Ventures, Borut Rismal, direktor in lastnik podjetja Pasadena, Dejan Roljič, direktor podjetniškega pospeševalnika ABC accelerator, Dino Ivan Tot, partner



### Razstava posterjev mednarodnega tekmovanja SciChallenge

in direktor podjetja Media Lab Holding, Krystian Gurba, pomočnik direktorja pisarne za prenos tehnologij CTT CITTRU na Jagiellonski univerzi na Poljskem, Marjana Majerič, pomočnica direktorja Tehnološkega parka Ljubljana, Roman Kužnar, direktor Razvojnega centra za informacijske in komunikacijske tehnologije, in Uroš Glavan, partner družbe tveganega kapitala DTK Murka, je ocenila tržni potencial predstavljenih inovativnih tehnologij in skupini podjetnih raziskovalcev z ocenjeno najvišjo možnostjo za preboj na globalni trg podelila **nagrado v vrednosti 2 500 evrov**.

Nagrade se je razveselila ekipa v sestavi Luka Suhadolnik, univ. dipl. inž. metal. in mater., in prof. dr. Miran Čeh z Odseka za nanostrukturne materiale na IJS, za njihovo inovativno rešitev »PurAir«, ki omogoča hitrejšo in učinkovitejšo čiščenje zraka v prostoru z nanofiltri.

Vzporedno s konferenco je bilo izvedeno rekordno število **vnaprej načrtovanih dvostranskih sestankov** med podjetji in raziskovalci, kar je izjemna priložnost za vzpostavitev prihodnjega raziskovalnega sodelovanja in poslovnih sinergij. Med 45 raziskovalci in podjetniki iz Slovenije in držav EU je bilo izvedenih kar 60 sestankov.

V sklopu multikonference Informacijska družba 2017 je potekala tudi konferenca Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi, v okviru katere je potekala tudi **razstava posterjev, ki so jih v okviru mednarodnega tekmovanja SciChallenge na temo »Znanost« izdelali učenci zadnjih razredov osnovne šole** <https://www.scichallenge.eu/>. V glavni avli IJS smo razstavili kar 90 plakatov in organizirali glasovanje za najboljše 3 posterje, ki so za nagrado prejeli letno naročnino na National Geographic Slovenija. Na konferenci Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi pa smo sodelavci Centra za prenos tehnologij in inovacij sodelovali tudi z dvema prispevkoma *Projekt SciChallenge - spodbujanje znanosti med mladimi s pomočjo spletnih orodij* ter *Promoviranje STEM\* disciplin med mladimi* (\*Science, Technology, Engineering and Mathematics oz. znanost, tehnologija, inženiring in matematika).

Ob tej priložnosti se sodelavci CTT zahvaljujemo Odseku za inteligentne sisteme IJS, glavnemu organizatorju multikonference Informacijska družba 2017 ter celotnemu organizacijskemu odboru.

Najlepša hvala tudi podpornim partnerjem konference 10.ITTC, ocenjevalni komisiji, sodelujočim tekmovalcem ter vsem obiskovalcem, ki so s svojim obiskom podprli konferenco.

## NA IJS SMO IZVEDLI DELAVNICO O NAPREDNIH (SUPERLOČLJIVIH) FLUORESCENČNIH METODAH

Iztok Urbančič<sup>1,2</sup>, Janez Štrancar<sup>1</sup>

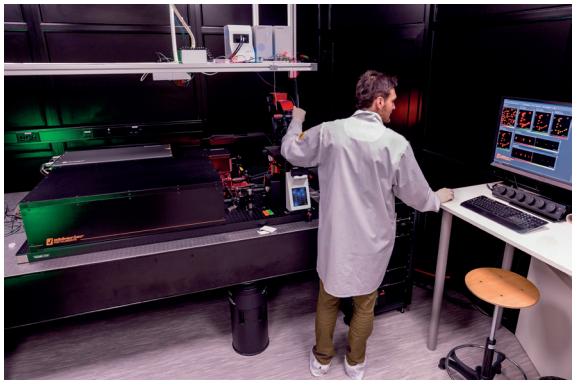
<sup>1</sup> Laboratorij za biofiziko, Odsek za fiziko trdne snovi, Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Laboratory for Nano-immunology, MRC Human Immunology Unit, Weatherall Institute of Molecular Medicine, University of Oxford, Oxford, Velika Britanija

Od 12. do 15. septembra smo v okviru Laboratorija za biofiziko (LBF) in Odseka za fiziko trdne snovi (F-5) na Institutu "Jožef Stefan" (IJS) organizirali delavnico z naslovom "Exploring the molecular world by advanced fluorescence microscopy approaches". **Namen delavnice je bil raziskovalni skupnosti podrobno predstaviti možnosti, ki jih daje**

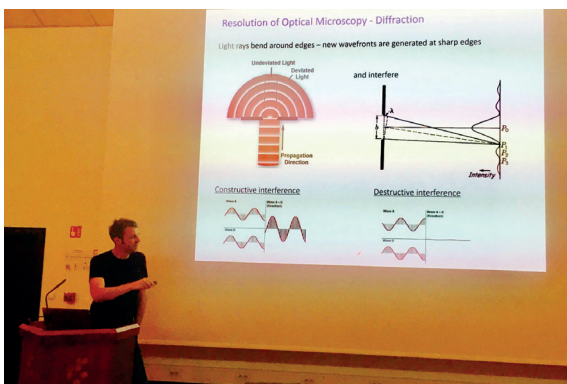
**novi mikrospektroskopski sistem, zgrajen na osnovi superločljivega optičnega mikroskopa STED** (*stimulated emission depletion*), ki je marca 2017 začel delovati v novem optičnem laboratoriju LBF (slika 1). Napravo podjetja Abberior Instruments (Goettingen, Nemčija) smo člani LBF prilagodili tako, da združuje vačbarvno fluorescenčno slikanje s kra-

jeveno ločljivostjo pod 30 nm, dvofotonsko vzbujanje fluorescence (2PE) ter spektroskopske metode za določanje lokalnih molekularnih lastnosti: spektralno ločljivo slikanje trajnostnega časa fluorescence (FLIM) ter fluorescenčno korelacijsko spektroskopijo (FCS). S tem je naprava postala edinstvena tudi v svetovnem merilu, modularna zgradba pa omogoča še vrsto nadaljnjih nadgradenj – dodatne laserje za vzbujanje v STED, detektorje, optično pinceto itd.



**Slika 1: Novi mikroskop za dvofotonsko vzbujanje fluorescence in superločljivo slikanje STED, ki od pomladi 2017 deluje v novem optičnem laboratoriju Laboratorija za biofiziko na Odseku F-5 (foto: Janez Štrancar)**

K izvedbi delavnice smo povabili sedem raziskovalcev iz Laboratorija za nanoimunologijo na Univerzi v Oxfordu (UOx). Skupino vodi prof. dr. Christian Eggeling, ki je pred tem sodeloval pri razvoju superločljive mikroskopije STED. Za razvoj slednje kot ene izmed optičnih metod, ki so obšle omejitve krajevne ločljivosti zaradi uklona svetlobe ter s tem odprle vrata v novo obdobje raziskav na supramolekularnem nivoju, je vodja tega razvoja prof. Stefan Hell leta 2014 prejel Nobelovo nagrado za kemijo.



**Slika 2: Prof. Christian Eggeling z Univerze v Oxfordu je predaval tudi o omejitvah ločljivosti klasičnih optičnih mikroskopov zaradi uklona svetlobe, ki jih metoda STED obide (foto: Erdinç Sezgin).**

V današnji skupini prof. Eggelinga, kjer soavtor prispevka opravlja podoktorsko izobraževanje, nadalje razvijajo napredne nanospektroskopske metode na osnovi STED, predvsem za uporabo v biofiziki ter molekularni in celični biologiji.

Člani LBF in UOx smo sestavili celovit program delavnice, ki je predstavil osnove vseh načinov delovanja izjemne nove naprave ter zajel celoten eksperimentalni proces – od načrtovanja in izbire fluorescenčnih barvil, priprave in označevanja vzorcev do upravljanja optike, izvedbe meritev ter analize zajetih podatkov. Delavnico smo prvi dan začeli z javnimi predavanji, ki jim je prisostvovalo okoli 50 udeležencev. Preostala dva dneva so potekale praktične vaje v laboratorijih, število udeležencev tega dela pa je bilo zaradi velikosti prostorov omejeno na 20. Zanimanje za drugi del je bilo zelo veliko, tako da smo omejena mesta zapolnili že v dobrem tednu po najavi delavnice.

### Predavanja

Prisotne so najprej pozdravili glavni organizator delavnice in vodja LBF **prof. dr. Janez Štrancar**, vodja odseka F-5 in gostitelj **prof. dr. Igor Muševič** ter direktor IJS in sponzor delavnice **prof. dr. Jadran Lenarčič**, ki so med nagovori poudarili izjemen pomen tovrstne investicije za znanost na IJS in v Sloveniji, nove raziskovalno-razvojne možnosti ter učinek, ki jih lahko taka investicija prinese na razumevanje procesov in struktur ter splošno na razvoj družbe.

Znanstveni del delavnice je odprl **prof. dr. Christian Eggeling** (UOx, slika 2), ki je pregledno predstavil osnove in razvoj fluorescenčne mikroskopije (FM), konfokalne FM, 2PE FM ter superločljivih načinov s poudarkom na nanoskopiji STED. **Prof. dr. Janez Štrancar** (LBF) je predstavil principe in možnosti uporabe treh tehnik za meritve lokalnih molekularnih lastnosti okolice barvil – fluorescenčne mikrospektroskopije (FMS), FLIM ter Foersterjevega resonančnega prenosa energije (FRET). V metode za meritve dinamike na molekularni ravni (FCS in njene podizpeljanke FCCS, vrstični FCS in STED FCS) nas je vpeljal **dr. Erdinç Sezgin** (UOx). Ker je zajete slike pogosto treba tudi kvantitativno ovrednotiti, nas je **dr. Dominic Waithe** (UOx) seznanil z osnovnimi pojmi digitalizacije slik ter predstavil orodja za njihovo obdelavo (3D-predstava, dekonvolucija).

V nadaljevanju smo se poglobili v pripravo vzorcev, ki je pri superločljivih optičnih metodah ključnega pomena in pogosto bistveno zahtevnejša kot pri konfokalni fluorescenčni mikroskopiji. **Doc. dr. Stane Pajk** in **prof. dr. Janez Mravljak** (LBF in

Fakulteta za farmacijo, Univerza v Ljubljani) sta predstavila kemijske značilnosti fluorescenčnih barvil in prob, ki vplivajo na njihovo fotostabilnost, okoljsko občutljivost in specifičnost označevanja tarčnih struktur. **Dr. Dilip Shrestha** (UOx) je orisal načine za fluorescenčno označevanje proteinov s protitelesi z združevanjem genov in ortogonalnimi encimskimi reakcijami. **Dr. Iztok Urbančič** (LBF in UOx) je pred uvodom v praktični del delavnice predstavil še princip delovanja optične pincete, ki jo za manipulacijo objektov na daljavo ali meritve sil na ravni posameznih molekul pogosto uporabljamo skupaj s preostalimi predstavljenimi metodami.

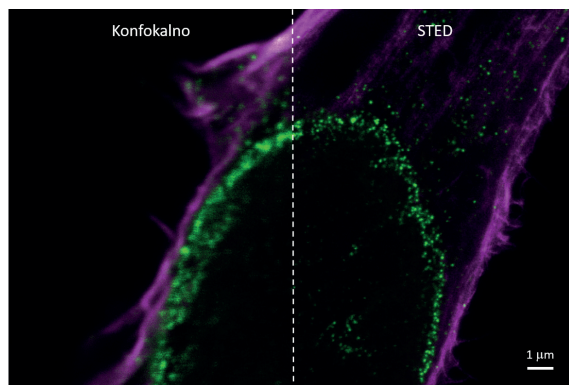
### Praktični del delavnice

Drugega dela delavnice se je udeležilo 20 raziskovalcev: 12 z IJS, po 2 z Biotehniške fakultete in Fakultete za farmacijo ter po eden s Fakultete za elektrotehniko, Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo, Inštituta za biologijo celice in Kemijskega inštituta. Udeleženci so sestavljali zelo mešano skupino – tako po smeri izobrazbe ((bio)fiziki, (mikro)biologi, farmaceuti, (bio)kemiki idr.), stopnji v raziskovalni karieri (od magistrskih študentov do vodij laboratorijev) kot po predznanju na predstavljenih področjih (od povsem neizkušenih do rednih uporabnikov konfokalnih mikroskopov), kar je še dodatno prispevalo k raznovrstnosti in večplastnosti dogodka. Prisotne smo razdelili v tri skupine, ki so se menjavale med različnimi sočasno potekajočimi vajami.

Prvi sklop vaj je bil namenjen pripravi vzorcev in je potekal v kemijskem laboratoriju LBF. Demonstratorja **dr. Katharina Reglinski** (UOx) in **dr. Dilip Shrestha** sta udeležencem pokazala označevanje izbranih celičnih proteinov. V celicah HEK so z različnimi barvili obarvali aktinski citoskelet in proteine jedrnih por. Celice so nato fiksirali z medijem, ki preprečuje bledenje fluorescence in tako omogoča uporabo višjih moči laserjev, potrebnih za zajem kontrastnih in visokoločljivih slik.

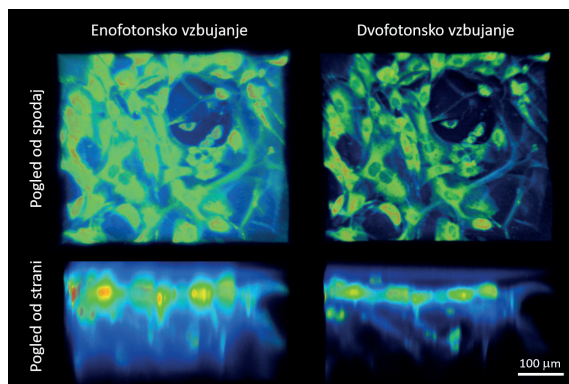


**Slika 3:** Praktični del delavnice v optičnem laboratoriju – udeleženci spoznavajo podrobnosti delovanja mikroskopa STED (foto: Falk Schneider)



**Slika 4:** Med delavnico smo pripravili celice HEK 293, označene z barvili za citoskelet (vijolično: aktin-Phalloidin 635) in proteine jedrnih por (zeleno: Nup 153 - Abberior Star 580), ter posneli slike v konfokalnem in STED-načinu.

**Dr. Erdinç Sezgin** in **Falk Schneider** (UOx) sta nato predstavila pripravo dveh pogosto izkoriščanih modelnih membranskih sistemov – podprtih lipidnih membran (*supported lipid bilayer*, SLB) in vesiklov iz membran celic (*giant plasma-membrane vesicles*, GPMV). Prvi omogoča popoln nadzor nad lipidno sestavo in geometrijo, drugi pa vsebuje veliko večino vrst lipidov in proteinov, prisotnih v membranah živih celic, in tako predstavlja njihov najboljši približek brez aktivnih procesov.



**Slika 5:** Primerjali smo eno- in dvofotonsko vzbujanje fluorescence celic pljučnega epitelija (LA4), gojenih na biokompaktobilnih 3D-nosilcih in označenih z v LBF razvitim membranskim barvilom na osnovi rodamina (SP151).

Kot uvod v mikroskopijo sta **dr. Silvia Galiani** (UOx) in **dr. Iztok Urbančič** udeležence vodila pri sestavljanju optičnih elementov v sistem, ki bi lahko predstavljal osnovo v laboratoriju zgrajenega mikroskopa. Na optični mizi so z zrcali poravnali pot laserja v zeleno smer in s parom leč razširili njegov snop. Tako so na interaktiven način osvežili osnove

optike in pojasnili za mnoge strašljivo skrivnostno zgradbo mikroskopa.

Nadaljnje vaje so potekale v novem optičnem laboratoriju LBF in F-5. Najprej smo z udeleženci spoznali sistem FMS, namenjen meritvam lokalnih molekularskih lastnosti. **Dr. Iztok Urbančič** je z udeleženci posnel spektralne slike liposomov z različno sestavo lipidov, označenih z okoljsko občutljivim fluorescenčnim barvilom. Med nadaljnjo vajo so zajete podatke skupaj obdelali in potrdili, da je kemijska sestava membran vplivala na obliko spektra ter hitrost bleđenja fluorescence uporabljenih označevalcev.

Glavnina praktičnih vaj (demonstracij) je potekala na novem mikroskopu Abberior Instruments (slika 3). **Dr. Silvia Galiani** je najprej predstavila osnove delovanja konfokalnega fluorescenčnega mikroskopa z laserskim skeniranjem ter superločljive mikroskopije STED. Na primeru kalibracijskih kroglic, mnogo manjših od ločljivosti navadnih svetlobnih mikroskopov, so lahko udeleženci najprej primerjali izboljšanje krajevnosti v ravnini slikanja (tipično okoli 30 nm namesto 200 nm) in na koncu posneli še večbarvne slike fiksiranih celic s fluorescenčno označenimi proteini, ki so jih pripravili pri vaji v kemijskem laboratoriju (slika 4).

V nadaljevanju sta **Falk Schneider** in **dr. Erdinç Sezgin** predstavila meritve difuzije fluorescenčno označenih lipidov v prej pripravljenih podprtih lipidnih membranah z metodo FCS. Način so nadgradili z vrstičnim FCS, ki omogoča dodaten vpogled v prostorsko variabilnost difuzijskih lastnosti. Zajete podatke – in še nekaj predpripravljenih primerov meritev difuzije membranskih proteinov v celicah – so skupaj obdelali med nadaljnjo vajo, kjer so udeleženci spoznali nekaj najpogostejših artefaktov meritev FCS ter metod za njihovo odpravo.

Med zadnjo laboratorijsko vajo je **dr. Rok Podlipec** (LBF) pokazal, kako lahko izkoristimo dvofotonsko vzbujanje (2PE) fluorescence za slikanje debelejših vzorcev. Pri slednjih namreč fluorescenca iz zunajgoriščnih ravnin tudi v konfokalnem načinu prispeva občuten signal ozadja, kar lahko močno zniža kontrast zajetih slik. Prednost nelinearnega načina so preverili na celicah pljučnega epitelijskega gojenih na biokompatibilnem 3D-nosilcu (podobno kot za umetna tkiva), označenih z v LBF razvitim membranskim fluorescenčnim barvilom na osnovi rodamina (slika 5).

Zadnji sklop je bil namenjen obdelavi slik, večinoma s programoma Fiji in ImageJ. **Dr. Dominic White** je udeležence vodil skozi osnove digitalnih slik (format, globina, kanali), različne primere obdelave (popravljanje osvetlitve, praga, odstranjevanje neenakomernega ozadja) ter uporabe macrov in pluginov.

Vsaka skupina je imela poleg vsega programa tudi dve dodatni uri, namenjeni prostemu pogovoru z demonstratorji. V tem času so si lahko razjasnili osnove predstavljenih metod in razpravljali o možnosti njihove uporabe pri svojih raziskovalnih projektih. Priložnost so udeleženci zelo temeljito izkoristili, saj se je vedno razvil zelo prijeten in konstruktiven pogovor.



**Slika 6: Delavnica je potekala v sproščenem ozračju, kar je še dodatno prispevalo k učinkovitemu prenosu znanja in navezovanju novih stikov med raziskovalci (foto: Erdinç Sezgin).**

Zadnji dan delavnice je **prof. dr. Janez Štrancar** udeležencem, širši javnosti ter novinarjem nekaterih medijev (RTV SLO 1, Radio ARS, Delo, Dnevnik, spletni portal Tromba) predstavil pomemben raziskovalni uspeh, dosežen v okviru evropskega projekta H2020 SmartNanoTox, pri katerem smo s pridom uporabili vse predstavljene metode za karakterizacijo interakcije titan-dioksidnih nanocevk z biološkimi membranami: FMS, FCS in STED-mikroskopijo. Šele kombinacija vseh metod je nedvoumno pokazala, da se tovrstni nanodelci lahko ovijejo v sloj lipidov iz bioloških membran, kar lahko povzroči razkroj celične membrane in s tem celično razgradnjo. Medtem ko so posamezne metode dajale le posredne dokaze, smo z novim STED-mikroskopom že en mesec po zagonu pojav lahko tudi direktno opazovali. Novinarji in drugi zainteresirani so nato obiskali nove laboratorije s superločljivim mikroskopom, celotno delavnico in odzive na predstavitev pa so lahko spremljali tudi na Twitterjevem profilu (@StrancarLab) in spletni strani LBF (<http://lbf.ijs.si/>).

## Odziv po delavnici

Odzivi udeležencev so bili nadvse pozitivni. Že med predavanji in praktičnim delom so z zelo konkretnimi vprašanji izkazali izjemno zanimanje za predstavljene tematike. Po dogodku smo sodelujoče prosili še za nekoliko bolj podrobne povratne informacije. Sodeč po odgovorih v anketi so bili tako s predavanji kot s praktičnim delom zelo zadovoljni glede relevantnosti za njihovo delo, nivoja predstavljenih informacij ter jasnosti predstavitev, saj so tako relevantnost kot

jasnost predstavljenih vsebin v povprečju ocenili s 4,4/5, nivo podanih informacij pa kot ravno pravnj, da so od dogodka lahko odnesli veliko novega znanja in novih idej. Še posebno so pohvalili interaktivnost s predavatelji in demonstratorji ter njihovo pripravljenost za diskusijo o raziskovalnih izzivih udeležencev. Dogodek je veskozi potekal v sproščenem ozračju (slika 6), kar je poleg učinkovite izmenjave znanja nedvomno ključno prispevalo k vzpostavitvi novih poznanstev in zametkom novih sodelovanj.

## DAN INFORMACIJSKE VARNOSTI

Dr. Matej Kovačič, CT3

Dne 8. novembra smo na Institutu „Jožef Stefan“ organizirali konferenco »Dan informacijske varnosti«. V dopoldanskem delu konference so udeleženci lahko poslušali pet predavanj različnih strokovnjakov s področja informacijske varnosti in digitalne forenzike.

Na začetku je Gorazd Božič, vodja odzivnega centra SI-CERT, predstavil pregled aktualnih informacijsko-varnostnih groženj. V tem letu so namreč na SI-CERT-u obravnavali 2300 incidentov, ciljanih na posameznike, državne ustanove in gospodarstvo.

Sledilo je predavanje dr. Igorja Beliča z Instituta za forenziko informacijskih tehnologij, ki je predstavil nekaj primerov forenzične analize digitalnih slik in videoposnetkov. V zanimivi predstavitvi je na konkretnih primerih poudaril zlasti omejitve pri forenzični analizi tega gradiva.

Dr. Matej Kovačič z Instituta »Jožef Stefan« je predstavil nekatere najbolj nevarne napade na varnost mobilnih komunikacij. Prikazal je, kako je mogoče prestrezati mobilne in VoIP- komunikacije, ponarejati klicno identiteto, z napadi na SS7-protokol pa tudi slediti uporabnikom in preusmerjati njihove dohodne in odhodne klice. V končni fazi pa je s temi tehnikami mogoče pridobiti tudi npr. dostop do spletnega bančništva.

Blaž Ivanc iz ELMAR, d. o. o., je spregovoril o varnosti kritične infrastrukture. Poudaril je, da kiberkriminalne skupine pri napadih na kritično infrastrukturo postajajo vedno bolj agresivne. Od zbiranja informacij prehajajo k motnjam opreme v kritični infrastrukturi, kar pomeni, da ne gre zgolj za krajo podatkov oz. informacij, ampak tudi za povzročanje škode v fizičnem prostoru.

V zaključku prvega dela je Denis Justinek iz Biokoda, d. o. o., predstavil nekatere sodobne kriptografske mehanizme varovanja podatkov. Pri sodobni kriptografiji je namreč pomembno, da zagotavlja visoko stopnjo zaupnosti ter da uporabnikom omogoča zaznavanje morebitnih napadov. Na konkretnih primerih je tudi pokazal, kako lahko uporabniki preverijo ustreznost kriptografskih mehanizmov, ki se uporabljajo.



V drugem delu je Dobran Božič, direktor vladnega urada za varovanje tajnih podatkov, predstavil pomen informacijske varnosti in zakaj se bo na grožnje v kibernetnem prostoru morala bolj aktivno odzvati tudi država. Urad za varovanje tajnih podatkov bo namreč z novo zakonodajo, ki je še v pripravi, postal osrednji nacionalni organ za kibernetno varnost. Nova zakonodaja je sicer posledica evropske direktive o ukrepih za zagotavljanje visoke skupne ravni varnosti omrežij in informacij v Evropski uniji (t. i. NIS-direktiva), osnutek novega zakona o informacijski varnosti pa je predstavil generalni direktor direktorata za informacijsko družbo na Ministrstvu za javno upravo (MJU) Bojan Križ. Gre za zakon, ki bo prvič celovito uredil področje informacijske var-

nosti in kibernetске obrambe pri nas. Zakon bo med drugim nalagal tudi minimalne varnostne ukrepe za varovanje vseh pomembnih informacijskih sistemov v državi in priglasitev vseh varnostnih incidentov.

Ob zaključku konference je sledila okrogla miza. Udeleženci okrogle mize: Gorazd Božič (SI-CERT), Dobran Božič (UVTP), mag. Matej Tonin (poslanec Državnega zbora), mag. Bojan Križ (MJU) in mag. Mitja Jermol (IJS), so se strinjali, da Slovenija za varnost elektronskih omrežij in informacij naredi občutno premalo, a v zadnjem letu ali dveh se je to po mnenju vodje SI-CERT-a Gorazda Božiča začelo spreminjati. Poudaril je, da je za to področje potrebno nameniti tudi ustrezne finance in kadre. Kot je

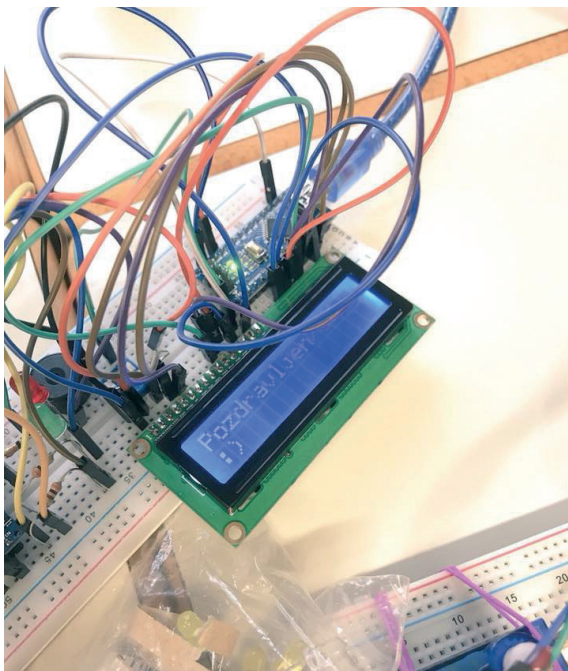
poudaril Mitja Jermol, si pri zagotavljanju informacijske varnosti lahko pomagamo tudi z umetno inteligenco: »Še vedno so potrebni ljudje, vendar se marsikaj da avtomatizirati«, je dejal. Dobran Božič je poudaril, da večji posluh za kibernetško varnost ni nekaj, kar bi morali sprejeti zaradi zahtev EU, pač pa predvsem zaradi nas samih. Pri tem je poudaril, da je treba ločevati vojaško in civilno obrambo in da pri kibernetški obrambi ne gre nujno zgolj za vojaško delovanje.

Okrogla miza, pa tudi celotna konferenca, je pokazala, da je področje informacijske varnosti aktualna in pomembna tema. Tudi zato, ker je začela država to področje celovito zakonodajno urejati.

## DELAVNICE Z ARDUINOM ZA OTROKE IZ SOCIALNO OGROŽENIH DRUŽIN

Dr. Matej Kovačič, CT3

Organizacija za promocijo programiranja med mladimi CodeWeek je v mesecu oktobru skupaj s sodelavci z Instituta »Jožef Stefan« za ZPM Moste-Polje izvedla štiri zanimive delavnice za otroke iz socialno ogroženih družin. Na njih so se osnovnošolci in srednješolci učili sestavljati in programirati mikrokrmilnike Arduino in jih povezovati s senzorji, lučkami, zvočniki in stikali ter s tem izdelovati različne zanimive in uporabne naprave.



Naši sodelavci so skupaj z otroki izdelali preprost elektrokardiograf (EKG), napravo za merjenje temperature, vlage in nevarnih plinov, števec prometa, detektor najmočnejšega vira svetlobe, elektronski prikazovalnik slik ter ultrazvočni merilnik razdalje. Ogedali so si tudi delovanje detektorja trdnih delcev in izvedli nekaj preprostih kemijskih poskusov, pri katerih so praktično preskusili delovanje uporabljanih senzorjev.

Delavnice so se začele z ogrevanjem, pri katerem so se otroci z uporabo binarnega sistema naučili šteti na prste ene roke do enaintrideset in sestavljali algoritem za tlakovanje cest z najnižjimi stroški. Nato so začeli spoznavati delovanje Arduina in programske kode, s katero ta mikrokrmilnik postane uporabna elektronska naprava.

Mikrokrmilnik Arduino so razvili na šoli oblikovanja v italijanskem mestu Ivrea. Zasnovali so ga kot celovit sistem za hobielektroniko, ki je v celoti odprtokoden. Gre za standardizirano platformo, na katero lahko priključujemo najrazličnejše zunanje dodatke (naprave, senzorje, ...). Strojno opremo sestavljajo mikroprocesor na matični plošči, programska oprema pa je sestavljena iz standardnega programskega jezika, prevajalnika in zagonskega nalagalnika, ki se izvaja na mikrokrmilniku.

Sredstva za izvedbo delavnic je doniral TechSoup Slovenija prek pobude Meet and Code.



## EVROPSKA NOČ RAZISKOVALCEV 2017

Urška Mrgole, Špelca Kompara, Mojca Šebjan Pušenjak, CTT

Osrednji dogodek projekta Znanost za življenje, katerega glavni namen je popularizirati poklic raziskovalca znanstvenika in ga približati širši javnosti, zlasti mladim, je **Evropska noč raziskovalcev**, ki je v Sloveniji potekala v sedmih krajih. Glavni ljubljanski dogodek letošnje Evropske noči raziskovalcev je bil v nakupovalnem središču Citypark 29. septembra 2017. Na dogodku se je na povabilo Nacionalnega inštituta za biologijo predstavil tudi Institut "Jožef Stefan".

Omenjenega dogodka sta se udeležili predstavnici Centra za prenos tehnologij in inovacij Špelca Kompara in Urška Mrgole ter mladi raziskovalec Žiga Zupanek z Odseka za anorgansko kemijo in tehnologijo (K1). Predstavniki IJS so pripravili interaktivne delavnice z eksperimenti, ki so privlačili tako najmlajše kot tudi odrasle. Največ pozornosti so mimoidoči namenili eksperimentom s tekočim dušikom. Opazovali so tudi sproščanje plina ogljikovega dioksida in se seznanili s krožno kromatografijo barvil flomastrov.



Stojnica Instituta "Jožef Stefan"

Foto: Robi Krumpak

Obiskovalci stojnice Instituta "Jožef Stefan" so bili zadovoljni s ponudbo in predstavljenimi eksperimenti. Izrazili so tudi velik interes za obisk Instituta "Jožef Stefan", ki ga sodelavci Centra za prenos tehnologij in inovacij organiziramo v sklopu Stefanovih dni konec marca.

## ORGANIZACIJA 2. SVETOVNEGA KONGRESA O PROSTODOSTOPNIH IZOBRAŽEVALNIH VIRIH

Monika Krojej, CT3

Unescova katedra o odprtih tehnologijah za prostodostopne izobraževalne vire na Centru za prenos znanja (CT3) na IJS je v sodelovanju z Ministrstvom za izobraževanje, znanost in šport ter Unescom iz Pariza med 18. in 20. septembrom 2017 v Cankarjevem domu soorganizirala tridnevni **mednarodni kongres o prostodostopnih izobraževalnih virih**. Dogodka se je udeležilo več kot 400 udeležencev iz 96 držav, med njimi 14 ministrov za znanost in

izobraževanje. Vzporedno s kongresom je na temo odprtega izobraževanja in odprtih tehnologij potekalo še 21 satelitskih dogodkov, na katerih je bilo dodatno prisotnih več kot 100 udeležencev.

Glavni cilj kongresa je bilo sprejetje **Ljubljanskega akcijskega načrta o prostodostopnih izobraževalnih virih** (Ljubljana OER Action Plan), v katerem so bila na podlagi šestih regionalnih posvetov



spletnega posvetovanja in razprav na ljubljanskem kongresu pripravljena nadaljnja priporočila, kako prostodostopni izobraževalni viri pripomorejo k doseganju cilja zagotavljanja vključujočega in pravičnega kakovostnega izobraževanja ter spodbujanja vseživljenjskega učenja kot enega od ciljev trajnostnega razvoja.

Ljubljanski akcijski načrt o prostodostopnih izobraževalnih virih 2017 obravnava konkretne ukrepe na strateških področjih, da bi podprli vsesplošno uporabo prostodostopnih izobraževalnih virov pri 4. cilju trajnostnega razvoja, ki je cilj kakovostnega, vseživljenjskega učenja. Svetovna skupnost prostodostopnih izobraževalnih virov, ki se neprestano širi, zagotavlja trdne temelje za sodelovanje, izmenjavo znanja in ukrepanje na lokalnih, državnih, regijskih in mednarodnih ravneh. Izobraževalni deležniki bi morali še naprej zagotavljati, da je na voljo skupina kazalnikov, mehanizmov za opazovanje in vrednotenje, ki bi bili podpora tem področjem delovanja. Kjer koli se prostodostopni izobraževalni viri dobro načrtujejo in izvajajo, lahko dajejo velike priložnosti za izboljšanje učnih rezultatov, kakovost poučevanja

in učinkovito izmenjavo znanja. Prostodostopni izobraževalni viri prav tako ponujajo priložnost za krepitev demokratizacije znanja, saj omogočajo, da so materiali za učenje in poučevanje učencem in učiteljem na voljo v širšem obsegu. Hkrati pa zagotavljajo dostopne možnosti za izobraževanje. Če so izpolnjeni pogoji za kakovostno izobraževanje, lahko prostodostopni izobraževalni viri uresničijo svojo vlogo pri 4. cilju trajnostnega razvoja v vsaki državi.

Ljubljanski akcijski načrt pooseblja kolektivno voljo, ki želi zaobljubo o prostodostopnih izobraževalnih virih spremeniti v konkretna dejanja kot pomoč pri uresničitvi 4. cilja trajnostnega razvoja, pri čemer se opira na temeljne stebre dostopnosti, pravičnosti in vključenosti.

Na podlagi omenjenega dokumenta so na novembrski Generalni konferenci UNESCO v Parizu sprejeli sklep, da bo Unesco v sodelovanju z državami članicami do leta 2019 pripravil Priporočila za nadaljnja mednarodna sodelovanja na področju prostodostopnih izobraževalnih virov. V tem procesu bo Slovenija še naprej igrala vodilno vlogo.

## NOVI PROJEKTI

## WATER4CITIES – PAMETNO UPRAVLJANJE Z VODO V MESTIH

Anja Polajnar, CT3

V okviru programa Marie Skłodowska - Curie Actions za izmenjavo raziskovalcev v okviru programa Obzorje 2020 je bil letos sprejet projekt Water4Cities, pri katerem sodelujeta Laboratorij za umetno inteligenco in Center za prenos znanja na področju IT. Projekt z naslovom *Water4Cities* – „Celovito upravljanje s površinskimi in podzemnimi vodami za trajnostni razvoj mest“ uvaja senzorske tehnologije, podatkovno in vizualno analitiko za omogočanje lokalizacije, vizualizacije in analizo mestnih voda. Preizkusna primera bosta preverjena v Ljubljani in na grškem otoku Skiathos. Cilj projekta *Water4Cities* je razviti modele in platformo, ki bo ponudnikom omogočila spremljanje mestnih vodnih virov v realnem času, kar bo omogočilo optimalno upravljanje z vodo z minimalnim vplivom na okolje in ekosistem.



## 3SMART – PAMETNE ZGRADBE, PAMETNO OMREŽJE, PAMETNO MESTO

Anja Polajnar, CT3

Center za prenos znanja na področju IT na IJS kot pridružen partner sodeluje pri projektu z naslovom »3Smart – Pametne zgradbe, pametno omrežje, pametno mesto« v okviru programa Evropskega teritorialnega sodelovanja za Podonavsko regijo. Vizija projekta je omogočiti ekonomsko optimalno povezljivost obnovljivih virov energije in ukrepov za energetska učinkovitost ter prispevanje k energetska varnosti na območju Podonavja. Cilj projekta je zagotoviti tehnološke in zakonodajne osnove ter pogoje za navzkrižno energetska upravljanje stavb, energetskih omrežij in večjih občinskih infrastruktur v Podonavju, sistem pa pilotno preizkusiti na petih lokacijah v podonavski regiji, in sicer v Sloveniji, Avstriji, Bosni in Hercegovini, na Hrvaškem in Madžarskem. Eden od ciljev projekta je tudi razvoj modularne platforme za usklajeno gradnjo in upravljanje distribucijskega energetskega omrežja.

Vodilni partner je Univerza v Zagrebu, sodelujejo pa različni partnerji iz petih držav iz podonavske regije; iz Slovenije so to Občina Idrija, Elektro Primorska, Goriška lokalna energetska agencija ter Institut »Jožef Stefan«.



## JIH POZNAME

## MATEVŽ FAUST GRADIŠEK

Od leta 2016 imamo v Ljubljani Gradiškovo ulico, kar je seveda vzbudilo zanimanje avtorja tega prispevka in ga spodbudilo k raziskovanju, za katerega Gradiška je slo. V tokratni številki Novic bomo tako spoznali zgodbo o Matevžu Faustu Gradišku, ki (to morda velja poudariti) ni v sorodu s spodaj podpisanim. Čeprav na teh straneh navadno beremo o znanstvenikih, izumiteljih in pionirjih na svojih področjih, govori ta prispevek o možu, ki je najbolj znan po tem, da se je ukvarjal s homeopatijo, ki bi jo lahko označili kot »alternativno znanost«. Nam pa vsekakor odstira zanimiv pogled v razburljivo zgodovinsko obdobje.

Matevž Gradišek se je rodil leta 1776 v Zgornjih Gamelnah očetu Gregorju in materi Elizabeti. Družina je bila revna, mati je pekla kruh za prodajo, oče pa je bil tkalec, prodajal je po sejnih in za



**Portret Matevža Gradiška, predvidoma avtorja Matevža Langusa. Sliko hrani Narodni muzej Slovenije.**

dodaten zaslužek doma kahal brinovec (biograf pri tem navaja, da je ta brinovec Matevž kmalu začel pokušati, najprej iz zanimanja, potem pa že kar iz navade). Matevž je bil bolehen otrok, pestila ga je vrsta bolezni, predvsem epilepsija, poleg tega pa mu je nekdo pri petih letih vrgel kamen v glavo. Nasploh ni imel srečnega otroštva, večkrat lačen kot sit je postal zelo vraževeren in boječ. Bil pa je dovolj nardarjen, da se je ob spodbudi domačega župnika hitro naučil brati, odkril je tudi dar za govorništvo. Bil je tudi podjeten, hitro je ugotovil, da lahko zasluži nekaj malega, če uči brati vaške fante.

Pri dvanajstih letih ga je oče kot vajenca poslal v Ljubljano, da bi se tam naučil izdelovanja vrvic in podobnih spretnosti. Po dveh letih je mojster nepričakovano umrl, za Matevža pa so se začele težave. Starejši

vajenci ga niso marali in so ga pogosto pretepali. Ponovno je zbolel in deset dni preživel v bolnišnici pri usmiljenih bratih v Ljubljani. Usmiljeni brati so bili meniški red, ki je v Avstriji skrbel za bolnike, in to ne glede na plačilo, zgradba njihove bolnice v Ljubljani pa je do potresa leta 1895 stala na Ajdovščini. Na Matevža so naredili velik vtis, začel je razmišljati o duhovnem življenju. Po ozdravitvi je nadaljeval vajeništvo pri drugem mojstru in pri osemnajstih opravil rokodelski izpit. Nato se je odpravil v Celje, kjer je tri leta delal kot trakarski pomočnik. Dela ni vzljubil, razmišljal je, da bi odšel v samostan. Najprej se je pozanimal pri kapucinih, nato pri frančiškanih, a ga nikjer niso sprejeli. Ker je rad pomagal bolnikom v samostanu, so mu predlagali, da gre med usmiljene brate v Ljubljano. Sprejet je bil leta 1797, ko je začel noviciat na Dunaju. V samostanskih bolnišnicah so si bratje zdravilsko znanje pridobili kar s praktičnim delom, najbolj nadarjenim pa je vodstvo omogočilo študij medicine. Matevž, ki si je nadel redovno ime Faust, je naslednjih nekaj let preživel med opravljanjem raznih nižjih del, učenjem in nabiranjem miloščine za delovanje samostana. Pogosto so ga pestile bolezni, tudi po več mesecev skupaj, ter druge neprijetnosti, med strežbo bolnikom v blaznici ga je eden on njih napadel in zabodel. Leta 1800 se je vrnil v Ljubljano, kjer je opravil slovesne redovne zaobljube. Med preostalim delom je spisal še kratko nabožno knjižico *Eno vsakdanje teh lepih čednosti polno povzdigovanje svojega duha k večnemu živemu Bogu*.



**Spominski zlatnik UKC Ljubljana**

Leta 1803 se je brat Faust odpravil v Valtice (Feldsberg) blizu meje z Moravsko v samostan usmiljenih bratov, kjer je začel študij anatomije in osteologije. Med njegovimi učitelji v Valticah je bil tudi priznani zdravnik in botanik Norbert Adam Boccus. Faust je bil priden študent in je hitro napredoval. V dveh letih je opravil vse izpite in nadaljeval študij v Pragi, najprej kot izredni, nato pa kot redni študent medicine na Karlovi univerzi, ob tem pa je delal v bolnišnici

**Matevž Gradišek, z redovnim imenom Faust, se je rodil 1. septembra 1776 v Zgornjih Gameljnah in umrl 11. novembra 1837 v Šmartnem pod Šmarno goro. Bil je redovnik, član usmiljenih bratov, poleg tega pa je študiral medicino in deloval kot zdravnik in zdravilec. Znan je po tem, da je bil začetnik homeopatije na Kranjskem ter med prvimi upravniki bolnice v Ljubljani. Po njem je poimenovana ulica v Ljubljani, njegov portret pa krasi tudi kovanec, ki ga v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana podeljujejo zaslužnim zaposlenim.**

svojega reda. Delo je bilo težko, po deželi je razsajala lakota, vrstile so se epidemije, za nameček pa je bilo to tudi obdobje Napoleonovih vojaških zmag po Evropi, kar je bolnišnico napolnilo z ranjenimi vojaki. Ko je bolnišnico zapustil glavni zdravnik, je Faust prevzel njegovo delo in bil pri tem uspešen. Ob vsem tem je končal študij in bil izvoljen za subpriorja, za novo delovno mesto pa so mu določili Ljubljano. Tja se je odpravil s poštno kočijo, kjer je menda kar na poti ozdravil bolnega kočijaža in še dve potnici.

Leta 1806 je Faust prišel v Ljubljano in nastopil delo v bolnišnici. Usmiljeni bratje so delo v Ljubljani začeli leta 1786, bolnica pa je povsem zaživela leta 1789. Imela je po dvanajst postelj za moške in ženske, oddelek za dermatološke in venerične bolezni (predvsem sifilis), kirurški oddelek, oddelek za bolnike s kroničnimi boleznimi dihal, srca in ožilja (kar bi danes opredelili kot interno medicino) ter blaznico. Imeli so tudi javno lekarno. Že leta 1807 je provincial usmiljenih bratov Fausta imenoval za priorja samostana in predstojnika bolnice – kar pa ni šlo brez nasprotovanja prejšnjega priorja. Sodeč po virih, je bil pri vodenju uspešen, pacienti pa večinoma zadovoljni. Kot predstojnik je Faust pričakal prihod francoske vojske v Ljubljano. Soočen s pomanjkanjem sredstev je po navodilih z Dunaja na koncu leta 1811 bolnico in samostan prepustil Francozom, usmiljeni bratje pa so zapustili mesto. Bolnico je prevzela posebna komisija, pridružili so ji še porodnišnico, hiralnico in ustanovo za najdenčke, vse skupaj pa so poimenovali civilna bolnišnica. Leta 1849 jo je prevzela dežela Kranjska.

Po razpustu samostana je Faust našel zatočišče kot domači zdravnik pri bogatem veletrgovcu Mateju Castagnetu, najprej v Ljubljani in nato v Trstu. Pri tem je še vedno opravljal zdravniške storitve, bolnike je sprejemal na domu ali pa je potoval po deželi. V letih 1813-14 je ob epidemiji trebušnega tifusa, pegavice in griže organiziral improvizirano bolnico

in tja pripeljal bolnike iz celotne regije. Vedno bolj se je ukvarjal tudi s homeopatijo, o tem nekoliko kasneje. S svojim početjem je bil neprenehoma v sporu z zdravniki v uradnih bolnišnicah, imel pa je podporo pri »hvaležnih pacientih« in nekaterih izobražencih, k sebi so ga klicali tudi plemiči.

Leta 1823 so Faustu odobrili prošnjo za upokožitev, z Dunaja so mu dodelili tudi pokojnino. Naslednje leto je pod Šmarno goro kupil zapuščeno parcelo, ki so ji domačini rekli Pušava. Tam je dal zgraditi kapelico in domovanje, kjer je nato z dovoljenjem oblasti začel izvajati zdravilske dejavnosti. Med ljudmi se je za hišico prijelo ime »Faustulanum«, on pa je bil »puščavnik«, »eremit« ali kar »doktor Faustus«. Spori z uradno medicino so se nadaljevali in se včasih razvneli do te mere, da se je moral zagovarjati pred oblastmi. Imel pa je tudi nekaj uspehov, v epidemiji kolere leta 1836 je denimo od več kot dvesto bolnikov, ki jih je zdravil, menda umrlo le pet. V Faustulanumu je ostal do konca življenja, za posledicami pljučnice je umrl leta 1837. Pokopali so ga v Šmartnem, njegov grob se do danes ni ohranil.

Faustova zapuščina je, kot je bilo že njegovo življenje, kontroverzna. Najpogosteje se o njem zapiše, da je bil začetnik homeopatije v naših krajih, kar ponesno poudarjajo temu področju posvečene sodobne spletne strani – kot znak dolge tradicije pri nas. Za kaj pravzaprav gre pri homeopatiji? Gre za zdravilsko metodo, ki jo je začel nemški zdravnik Samuel Hahnemann (1755–1843). Opazil je, da kinin, zdravilo proti malariji, pri zdravem povzroči enako mrzlico kot malarija pri bolniku. Na podlagi tega je sklepal, da simptomi bolezni v resnici niso znaki bolezni, ampak znaki odpora telesa proti bolezni. Homeopatija torej pomeni načelo zdravljenja, podobnega s podobnim, nasprotno od (v homeopatskem besednjaku) alopatije, kjer se zdravi s sredstvi, ki odstranjujejo simptome bolezni (kar je načeloma način uradne medicine). Homeopatski pripravki so tipično izredno razredčene raztopine določene učinkovine, pogosto tako zelo razredčene, da v raztopini praktično ni nobene molekule učinkovine več! Pa ne izgubljammo več besed o (ne)učinkovitosti te metode.

Faust se je s homeopatijo začel ukvarjati že v času, ko je bil predstojnik bolnice, posebej intenzivno pa potem v Faustulanumu, čeprav je bila homeopatija pri nas z zakonom prepovedana od leta 1819.

Slovenski biografski leksikon do Fausta ni nič kaj prizanesljiv, označi ga za šarlatana z veliko močjo sugestije in »z občutnim pomanjkanjem stanovske morale«, katerega udejstvovanje je naredilo zdravstvu na Kranjskem »v vsakem oziru veliko škodo«. S svojo »amfibično stanovsko pripadnostjo« je za homeopatijo pridobil mnogo duhovščine in jih »po svojem vzorcu zanj fanatično navdušil«. Ob vsem tem je pravzaprav najmanj nenavadno, da Faustov portret krasi spominski zlatnik, ki ga Univerzitetni klinični center Ljubljana, dejanski naslednik civilne bolnice, podarja zaslužnim zaposlenim.

Omenimo na koncu še to, da je Fausta poznal tudi France Prešeren, ki je s prijateljem Matijo Čopom obiskoval svojega strica Jakoba, vikarja v cerkvi na Šmarni gori. O njem sta zapisala, da je »tak, kakor da je ušel hudiču iz torbe«. Nekateri viri napačno navajajo, da je Prešeren Faustu v Kranjski čbelici posvetil tole bodico:

*Popred si pevec bil, zdaj si homeopat;  
popred si časa bil, zdaj si življenja tat.*

Zgornji verzi pa so bili v resnici posvečeni Blažu Potočniku, župniku v Šentvidu in narodnemu buditelju, ki je bil tudi pesnik in v času abecedne vojne pristaš metelčice – prav tako pa navdušen homeopat. Lahko torej sklepamo, kaj si je Prešeren mislil o homeopatiji. Je pa verjetno Fausta, čeprav ne po lastnem imenu, zbedel v romanci *Od zidanja cerkve na Šmarni gori*, ki jo najdemo v zbranih delih.

*Anton Gradišek*

*Viri:*

Slovenski biografski leksikon

Jurij Šilc: »Kaj ni tak, kakor da je ušel hudiču iz torbe?!« Zmage in porazi priorja Fausta Gradiška, čudodelnega zdravnika na Kranjskem, Zgodovina za vse, 2003

Nena Židov: Oris homeopatije v Sloveniji od začetka 19. stoletja do danes, Etnolog, 6, (1996), 57

Zlatnik Kliničnega centra, Revija ISIS, februar 1999

Prešernove poezije (1902), uredil A. Aškerc

Pravilnik o priznanjih in zahvalah ter spominskih daril (sic) v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana, december 2013

Narodni muzej Slovenije (slika)

## EVAKUACIJA ZA ZAPOSLENE NA RCP

mag. Bojan Huzjan, Služba za varnost in zdravje pri delu IJS

Na osnovi Načrta ukrepov ob izrednem dogodku (NUID) je v petek, 6. 10. 2017, na Reaktorskem centru Instituta »Jožef Stefan« v Podgorici potekala vaja Izvedba evakuacije vseh zaposlenih na RCP.

Namen vaje je bil preveriti pripravljenost vseh zaposlenih v izrednem dogodku in način izvajanja evakuacije pri tem.

Scenarij je predvideval nastanek požara v kleti reaktorja. Ob proženju javljalnika požara sta operaterja skušala začetni požar pogasiti, vendar se je le-ta že preveč razširil. En operater je takoj začel izvajati evakuacijo – najprej iz najbližjih prostorov in objektov (ARAO), drugi pa je klical na center za obveščanje 112. Ker je obstajal sum, da je nastala kontaminacija, so bile aktivirane tudi druge službe (varnostna, Služba za varstvo pred ionizirajočim sevanjem – SVPIS, vzdrževanje).

Po avtomatskem proženju siren požarnega sistema se je začela evakuacija zaposlenih iz objekta na zbirno

mesto. Po pregledu prisotnosti je bil še enkrat opravljen pregled dela tega objekta zaradi morebitnega zadržanja koga od zaposlenih v njem. O dogodku so bili obveščeni in evakuirani še vsi drugi zaposleni na Reaktorskem centru. Po navodilih vodje odziva so se vsi prisotni z zbirnih mest odpravili proti evakuacijskemu mestu – avli ICJT.

Na evakuacijskem mestu so se zbirale informacije o pogrešanih, ki jih na srečo ni bilo.

Delavci SVPIS so preverjali kontaminacijo zbranih zaposlenih in jih pošiljali v predavalnico ICJT, kjer je sledilo predavanje o navodilih v primeru večjega izrednega dogodka.

Kljub hitro izvedeni evakuaciji zaposlenih iz vseh objektov RC je nastalo nekaj manjših pomanjkljivosti, ki jih bo treba z organizacijskimi in tehničnimi ukrepi v prihodnje odpraviti.



## REKREACIJA V SEZONI 2017/2018

### Košarka

Šolski center Aškerčeva, torek, 20.00–21.30 (kontakt: Miha Škarabot; po e-pošti)

### Nogomet

Osnovna šola Vič, torek, 21.15–22.15 (kontakt: Drago Torkar; po e-pošti)

### Odbojka:

- Osnovna šola Kolezija, sreda, 21.00–22.30 (kontakt: Dušan Žigon; po e-pošti)
- Biotehniški izobraževalni center Ljubljana - Gimnazija in veterinarska šola (Murgle), ponedeljek, 20.30–22.00 (kontakt: Samo Gerkišič; po e-pošti)

Uredništvo

## PRIŠLI - ODŠLI (24. 8. – 15. 11. 17)

**Zaposlili so se:**

1. 9. 17 dr. Marko Kovač, strokovni svet. z doktoratom, CEU  
 1. 9. 17 dr. Samed Bajrić, asistent z doktoratom, E5  
 1. 9. 17 Goran Miličić, asistent, CEMM  
 1. 9. 17 Peter Novak, strokovni sodelavec, E7  
 6. 9. 17 dr. Jelena Golubović, asistentka z doktoratom, O2  
 18. 9. 17 dr. Duško Odić, vodilni strok. sodel., CTT  
 1. 10. 17 Urban Javoršek, mladi raziskovalec, B1  
 1. 10. 17 Eva Vidak, mlada raziskovalka, B1  
 1. 10. 17 Adrijan Ivanušec, mladi raziskovalec, B2  
 1. 10. 17 doc. dr. Tadej Debevec, znanst. sodel., E1  
 3. 10. 17 Viktor Stefanovski, mladi raziskovalec, E1  
 1. 10. 17 Marko Jamšek, mladi raziskovalec, E1  
 1. 10. 17 Jure Slak, madi raziskovalec, E6  
 6. 10. 17 dr. Tome Eftimov, višji asistent, E7  
 1. 10. 17 Margarita Antoniou, mlajša razisk., E7  
 3. 10. 17 dr. Blaž Mramor, asist. z doktoratom, E8  
 1. 10. 17 Luka Colarič, strokovni sodelavec, E9  
 1. 10. 17 Aleks Smolkovič, mladi raziskovalec, F1  
 1. 10. 17 Isabela Tišma, mlada raziskovalka, F2  
 1. 10. 17 Matic Pečovnik, mladi raziskovalec, F2  
 1. 10. 17 dr. Maja Trček, asist. z doktoratom, F5  
 1. 10. 17 Jaka Pišljar, mladi raziskovalec, F5  
 1. 10. 17 Laura Pipan Petan, sam. strok. delavka VII/2 (I), F7  
 1. 10. 17 Jaka Vodeb, mladi raziskovalec, F7  
 1. 10. 17 Andrej Žohar, mladi raziskovalec, F8  
 1. 10. 17 Benjamin Rizzuto Leonardo, mladi raziskovalec, F9  
 1. 10. 17 doc. dr. Anže Županc, znanst. sodelavec, F9  
 1. 10. 17 Evelin Gruden, mlada raziskovalka, K1  
 1. 10. 17 Anja Drame, mlada raziskovalka, K7  
 1. 10. 17 Matic Korent, mladi raziskovalec, K7  
 1. 10. 17 Lea Udovč, mlada raziskovalka, K9  
 4. 10. 17 dr. Chouhan Ranghuraj Singh, asistent z doktoratom, O2  
 1. 10. 17 Alja Kump, sam. strok. delavka VII/1, O2  
 1. 10. 17 Maša Bonča, sam. strok. delavka VII/1, O2  
 1. 10. 17 Bor Kranjc, višji asistent, O2  
 1. 10. 17 Jasmina Masten, mlada raziskovalka, O2  
 1. 10. 17 Žiga Tkalec, mladi raziskovalec, O2  
 1. 10. 17 Leja Rován, mlada raziskovalka, O2  
 1. 10. 17 Boštjan Zajec, mladi raziskovalec, R4  
 1. 10. 17 Eva Kalšek, strokovna sodelavka, SVPIS  
 1. 11. 17 David Mirosavljević, samostojni strokovni delavec, CTT  
 1. 11. 17 Daša Gorjan, strokovna sodelavka, E1  
 1. 11. 17 Tadej Škvorc, mladi raziskovalec, E8  
 1. 11. 17 Patricija Hribar, mlada raziskovalka, F7

1. 11. 17 Gašper Slapničar, strokovni sodelavec, E9  
 1. 11. 17 Nina Reščič, višja raziskovalka, E9  
 7. 11. 17 Matej Mrak, samostojni strok. delavec, CTT  
 1. 11. 17 Mimoza Naseska, mlada raziskovalka, F7  
 1. 11. 17 Matej Martinc, asistent, E8  
 13. 11. 17 Živa Marinko, asistentka, K7  
 14. 11. 17 Matija Ovsenek, projektni sodelavec, CT3  
 13. 11. 17 Beti Kužnik, strokovni sodelavec, B2  
 11. 11. 17 Denis Sodin, strokovni sodelavec, E6  
 13. 11. 17 dr. Andrija Čirić, asistent z doktoratom, O2  
 15. 11. 17 Sebastijan Stanivuk, strok. sodelavec, E9

*Novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu!*

**Odšli:**

29. 8. 17 doc. dr. Boštjan Jančar, znanst. sodel., K9  
 31. 8. 17 Luiz Henrique Vale Silva, višji asistent, F1  
 31. 8. 17 Roza Pergarec, samostojna strokovna sodelavka, CEU, upokojitev  
 31. 8. 17 dr. Darko Aleksovski, asistent z doktoratom, E8  
 31. 8. 17 Jakob Frontini, mladi raziskovalec, F1  
 14. 9. 17 Zdenka Jernejc, finančna referentka, U4, upokojitev  
 30. 9. 17 Primož Radanovič, projektni sodelavec, E1  
 30. 9. 17 dr. Matej Krajnc, asistent z doktoratom, F1  
 30. 9. 17 Urban Kuhar, asistent, E6  
 29. 9. 17 Teja Đukić, projektna sodelavka, K7  
 30. 9. 17 doc. dr. Anže Županc, znanstveni sodelavec, F9  
 30. 9. 17 dr. Damjan Bojadžiev, znanstveni sodelavec, E3, upokojitev  
 30. 9. 17 prof. dr. Žiga Šmit, znanstveni svetnik, F2, upokojitev  
 30. 9. 17 dr. Ilja Doršner, višji znanstveni sodelavec, F1  
 30. 9. 17 prof. dr. John Stewart Shawe-Taylor, znanstveni svetnik, E9  
 30. 9. 17 prof. dr. Stanislav Kovačič, znanstveni svetnik, E7  
 31. 10. 17 Matej Prijatelj, asistent, F7  
 31. 10. 17 dr. Luka Vidovič, samostojni raziskovalec, F7  
 12. 11. 17 dr. Franci Bajd, asistent z doktoratom, F5  
 12. 11. 17 Polona Lah, strokovni svetnik, CEU  
 14. 11. 17 Adi Opeka, projektna sodelavka, U2, upokojitev

*Barbara Gorjanc*

## OBISKI PO ODSEKIH (24. 8. – 15. 11. 2017)

## Odsek za teoretično fiziko (F1)

Od 13. do 16. 9. 2017 je bil na obisku prof. dr. Imai Masayuki, Ochanomizu University, Tokio, Japonska. Gost sodeluje s prof. dr. Primožem Ziherlom in člani programske skupine »Biofizika membran, gelov, koloidov in celic«.

Od 1. do 22. 10. 2017 je bil na obisku prof. dr. Damir Bečirević, Laboratoire de Physique Theorique d'Orsay, Univ. Paris-Sud, Pariz, Francija. Obisk je bil namenjen pripravi članka o resonančno ojačani asimetriji CP kot indikatorju nove fizike v razpadih B → K l.

## Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F2)

Od 6. do 13. 11. 2017 je bil na obisku dr. Tahar Ghnaya, Centre de Biotechnologie de Borj Cedria, Hammam-Lif, Tunizija. Namen obiska so bili pogovori o analizah, ki bodo v okviru projekta BEST opravljene v naših laboratorijih ter diskusija o že pridobljenih rezultatih analiz z XAS, XRF in FTIR.

## Odsek za tehnologijo površin in optoelektroniko (F4)

Od 31. 8. do 13. 9. 2017 je bil na obisku dr. James Walsh, Univerza v Liverpoolu, Liverpool, Velika Britanija. Dr. James Walsh je vodja Centra za plazemsko mikrobiologijo na Univerzi v Liverpoolu. Obisk je bil namenjen analizi plazemsko obdelanih vzorcev polimerov, ki se uporabljajo v biomedicini.

Od 16. do 20. 10. 2017 je bil na obisku Andreas Pelster, ON-TOF, Münster, Nemčija. Namen obiska je bila inštalacije ionske puške, ki pripada rentgenskemu fotoelektronskemu spektrometru (ang. XPS).

Od 13. do 15. 10. 2017 je bila na obisku dr. Danijela Vujošević, Inštitut za javno zdravje Črne gore, Podgorica, Črna gora. Namen obiska je bil analiza vzorcev, analiza rezultatov in priprava skupnega članka.

## Odsek za fiziko trdne snovi (F5)

Od 25. do 31. 10. 2017 je bil na obisku prof. dr. Igor Lukyanchuk, Université de Picardie Jules Verne, Laboratoire de Physique de la Matière Condensée (LPMC), Amiens, Francija. Obisk je bil namenjen sodelovanju na področju raziskav relaksorskih materialov, stohastične resonance in elektrokaloričnega pojava v večplastnih strukturah tankih plasti.

Od 25. 9. do 1. 10. 2017 je bil na obisku prof. dr. John Georg Seland, University of Bergen, Bergen, Norveška. Obisk je bil namenjen meritvam translačijske dinamike z metodo modularnih gradientov na vzorcih porozne snovi in pripravi skupne publikacije.

Od 4. do 6. 9. 2017 je bil na obisku Nikita Derets, IOFFE Fizikalno-tehniški inštitut, Sankt Petersburg, Rusija. Obisk je bil namenjen sodelovanju pri meritvah anizotropnih lastnosti feroelektričnih kompozitnih mehkih materialov z metodo jedrske magnetne resonance.

**V Novicah IJS objavljamo obiske, ki so vneseni v bazo podatkov (<http://www.ijs.si/ijs/obiski>). S tem lahko zagotavljamo večjo ažurnost, pravilnost in zanesljivost objav.**

## Odsek za kompleksne snovi (F7)

Od 5. 10. do 7. 11. 2017 je bil na obisku dr. Rinat F. Mamin, Laboratory of Novel Materials, Kazan Physical-Technical Inst. RAS, Kazan, Rusija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta z naslovom »Foto-stimulirani pojavi in dinamično stanje v bližini faznega prehoda«.

Od 30. 8. do 3. 9. 2017 je bil na obisku dr. Emilio Catelli, Dipartimento di Chimica »Giacomo Ciamician«, Univerza v Bologni, Bologna, Italija. Obisk je bil namenjen spoznavanju razpoložljive potencialno uporabne tehnike za neinvazivno analizo vzorcev in jih uporabiti pri vzorcu arheološke najdbe (predvidoma stari kovanci).

## Odsek za reaktorsko fiziko (F8)

Od 1. do 3. 10. 2017 so bili na obisku:

- dr. Takahiro Satoh, National Institute for Quantum and Radiological Science and Technology, Chiba-shi, Chiba, Japonska,
- dr. Takeshi Ohshima, National Institute for Quantum and Radiological Science and Technology, Chiba-shi, Chiba, Japonska,
- dr. Željko Pastunović, Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO), Lucas Heights, Sydney, Avstralija,
- dr. Ivana Capan, Inštitut »Rudjer Bošković«, Zagreb, Hrvaška.

Gostje so se udeležili koordinacijskega sestanka NATO SPS projekta E-SiCure, organiziranem v okviru Odseka za reaktorsko fiziko. Sestanek je bil name-



njen uskladitvi projektnih aktivnosti za naslednjo fazo projekta.

Dne 15. 9. 2017 sta bila na obisku dr. Jakub Liley, dr. Filip Osusky, dr. Jan Haščík, dr. Branislav Vrban in dr. Štefan Čerba, Bratislavská univerza za tehnologijo, Bratislava, Slovaška. Namen obiska so bili dogovori o prijavi skupnih EU-projektov in ogled reaktorja.

Od 3. 9. do 3. 11. 2017 je bila na obisku Alvie Asuncion Astronomo, Philippine Nuclear Research Institute (PNRI), Marikina, Metro Manila, Filipini. Namen obiska je bilo raziskovalno izpopolnjevanje v okviru programa IAEA Research Fellowship training pod mentorstvom doc.dr. L. Snoja.

Od 10. do 15. 9. 2017 je bil na obisku dr. Shengpeng Yu, Institute of Nuclear Energy Safety Technology, CAS FDS Team, Hefei, Anhui, Kitajska. Namen obiska so bili pogovori o sodelovanju pri organizaciji seminarjev in delavnic o uporabi računalniških programov SuperMC in SUSD3D s prof. I. Kodelijem v okviru bilateralnega projekta.

#### Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo [K1]

Od 5. do 18. 9. 2017 sta bila v okviru študentske izmenjave na obisku Jakub Czajka in Kacper Koterak, Warsaw University of Technology, Varšava, Poljska.

Od 18. do 23. 9. 2017 sta bila na obisku Piotr Polczynski, dr. Rafal Robert Jurczakowski, Uniwersytet Warszawski, Varšava, Poljska. Gosta sta sodelovala pri izvedbi skupnih poskusov.

#### Odsek za elektronsko keramiko [K5]

Od 4. do 6. 10. so bili na obisku dr. Emmanuel Defay, Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), Belvaux, Luksemburg, dr. Brahim Dkhil, Centrale Supélec, Pariz, Francija in dr. Sylvia Gebhardt, Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS, Dresden, Nemčija. Namen obiska so bili pogovori in izmenjava izkušenj.

Od 14. do 23. 9. 2017 je bil na obisku prof. dr. Naonori Sakamoto, Shizuoka University, Shizuoka, Japonska. Namen obiska so bili dogovori o sodelovanju na področju preseвне elektronske mikroskopije. Med obiskom je imel gost odsečni seminar z naslovom: »Solution derived synthesis and analysis for cage structured  $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$  particles«.

Od 4. do 6. 10. 2017 je bil na obisku dipl. ing. Holger Neubert, Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS, Dresden, Nemčija. Namen obiska so bili pogovori o sodelovanju s področja razvoja materialov.

Od 4. do 6. 10. 2017 je bila na obisku dipl. ing. Antje Kynast, PI Ceramic GmbH, Lederhose, Nemčija. Namen obiska so bili pogovori o sodelovanju na področju razvoja materialov.

Dne 28. 9. 2017 je bila na obisku dr. Kerstin Schmoletner, EPCOS OHG A TDK Group Company, Deutschlandsberg, Avstrija. Namen obiska so bili pogovori o sodelovanju.

Od 19. 9. do 14. 10. 2017 je bil na obisku Hugo Mercier, François Rabelais University of Tours, Tours, Francija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta BI-FR-16-17-PROTEUS-009.

#### Odsek za nanostrukturne materiale [K7]

Od 18. do 22. 9. 2017 so bili na obisku dr. Goran Branković, Danijela Luković Golić, Jelena Vukašinić in Vesna Ribić, Institut za multidisciplinarna istraživanja, Beograd, Srbija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega sodelovanja pri projektu BI-BI-RS/16-17-053 »0D do 3D nanostrukture ZnO za uporabo v optiki, elektroniki in energetiki«. Goste je sprejela dr. Matejka Podlogar.

Od 30. 8. do 2. 9. 2017 je bil na obisku prof. dr. Carlo Burkhardt, OBE Ohnmacht & Baumgartner GmbH & Co. KG, Ispringen, Nemčija. Namen obiska je bila priprava 2. faze projekta ERA MIN Maxcycle. Gosta je sprejela prof. dr. Spomenka Kobe.

#### Odsek za raziskave sodobnih materialov [K9]

Od 3. do 4. 10. 2017 so bili na obisku dr. Alberto López-Gil, dr. Cristina Saiz-Arroyo, dr. Miguel Angel Rodriguez iz podjetja CellMat Technologies S. L., Španija, dr. Carla Rodrigues in prof. dr. Fausto Freire z Association for the Development of Industrial Aerodynamics, Portugalska. Sestanek je potekal v okviru projekta M-ERA.NET »CleanTechBlock - Sustainable Multi-functional Building Block Basics«, katerega koordinator je dr. Jakob König. Na začetnem sestanku so se partnerji dogovorili o aktivnostih in poteku dela pri projektu ter predstavili svoje dosežke in delo v izkušnje s področij, ki se navezujejo na projekt.

## Odsek za znanosti o okolju [O2]

Od 30. 9. do 8. 10. 2017 sta bila na obisku Zhoroev Choenbai in Ormanova Nurkamal, The Aidarken Centre for General Medicine Practice, Aidarken, Batken Region, Kirgizija. Obisk je potekal v okviru projekta UNEP »Krepitev zmogljivosti za spremljanje stanja, oceno in remediacijo z živim srebrom kontaminiranih območij v Kirgiziji«.

Od 6. do 10. 11. 2017 je bil na obisku Agostino Tonon, Fondazione Edmund Mach di San Michele all'Adige, S. Michele all'Adige, Italija. Obisk je potekal v okviru projekta MASSTWIN.

Od 8. do 17. 9. 2017 je bila na obisku prof. dr. Savithri Singh, Acharya Narendra Dev College, University of Delhi, Kalkaji, Indija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta BI-IN/15-17-013 »Ocena izpostavljenosti in vplivov na zdravje kot posledica onesnaženja zraka in Hg-kontaminacije na obremenjenih območjih v Indiji in Sloveniji – primerjalna študija«. Nosilka projekta je prof. dr. Milena Horvat.

Od 10. do 24. 9. 2017 je bil na obisku dr. Naveen Chand Varanahally Puttaswamy, Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Public Health, Sri Ramachandra Medical University, Porur, Chennai, Indija. Gost je delal v laboratoriju za analizo živega srebra.

Od 1. 9. do 13. 10. 2017 je bila na obisku Gordana Šelo, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, Osijek, Hrvaška. Obisk je potekal v okviru izmenjave Erasmus.

Od 31. 8. do 31. 12. 2017 je na usposabljanju Delali Tulas, School of Nuclear and Allied Sciences, Univerza v Gani, Akra, Gana. Gostja je štipendistka ICTP-IAEA.

## Odsek za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko [E1]

Med 9. in 13. 10. 2017 je na IJS potekala konferenca Informacijska družba 2017. Udeležili so se je:

- prof. Koh Hosoda, Osaka University, Kyoto, Japonska
- Wibke Borgnesser, Technische Universität München, München, Nemčija
- dr. Karinne Ramirez Amaro, Technische Universität München, München, Nemčija
- dr. Emmanuel Dean, Technische Universität München, München, Nemčija
- prof. Gordon Cheng, Technische Universität München, München, Nemčija
- Tomas Lucas Kriel, Universität of Konstanz, Konstanz, Nemčija
- dr. James E. Pescoe, Washington University in St. Louis, Washington, ZDA

## Odsek za reaktorsko tehniko [R4]

Od 18. 9. do 19. 11. 2017 sta bila na obisku dr. Sofiane Benhamadouche in dr. Martin Ferrand, Electricite de France (EDF) Research and Development, Chatou, France. Obisk je potekal v sodelovanju med IJS in EDF v okviru podoktorskega izobraževanja dr. Cedrica Flageula.

## Reaktorski infrastrukturni center [RIC]

Od 16. 10. do 3. 11. 2017 sta bila na obisku dr. Elchin Huseynov in doktorska študentka Aydan Garibli z Nacionalnega jedrskega raziskovalnega centra v Bakuju, Azerbajdžan. Obisk je potekal v okviru projekta "Obsevanje in analiza nano SiC vzorcev v letu 2017". Med obiskom je imela gostja odsečno predavanje z naslovom »Neutron irradiation effects on nanosilicon and polypropylene nanosilicon nanocomposites«.

## Center za prenos tehnologij in inovacij [CT3]

Od 2. do 6. 10. 2017 je bil na obisku doktorski študent Nikos Mellios, DEYASK, Skiathos, Grčija. Obisk je potekal v okviru projekta *Water4Cities*, ki je projekt EU v okviru programa Marie Skłodowska-Curie Actions.

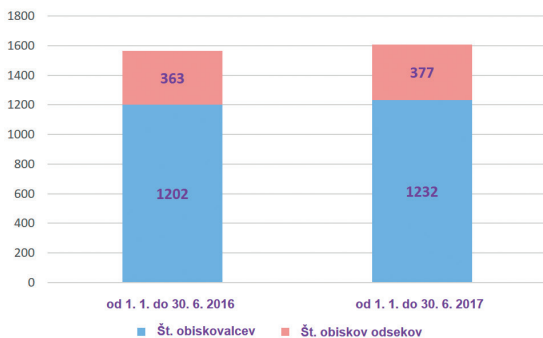
## OBISKI NA IJS V ŠOLSLEM LETU 2016/2017

Urška Mrgole in Mojca Šebjan Pušenjak, CTT

V skladu s poslanstvom Instituta "Jožef Stefan" (IJS), ki ga uresničujemo tudi z ozaveščanjem javnosti, predvsem mladine, o rastočem pomenu znanosti, želimo sodelavci Centra za prenos tehnologij in inovacij mladim približati znanstvenoraziskovalno delo in dosežke IJS z neposrednim stikom med raziskovalci in mladimi. Med šolskim letom organiziramo v sodelovanju z raziskovalnimi odseki obiske za osnovne in srednje šole, fakultete ter za vse zainteresirane iz šolske sfere.

Zanimanje šol za obiske Instituta „Jožef Stefan“ je vsako leto večje.

Primerjava števila obiskov v letih 2016 in 2017

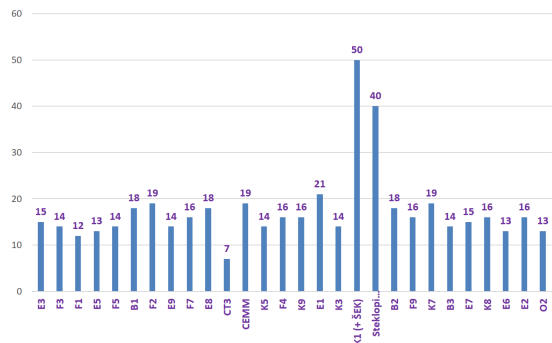


V celotnem šolskem letu 2016/2017 nas je obiskalo 1714 učence in dijakov, skupaj s spremljevalci pa skoraj 1800 ljudi. Skupno smo v šolskem letu 2016/2017 zabeležili 490 obiskov. Največjega zanimanja v preteklem letu sta bila deležna Šola eksperimentalne kemije (50 obiskov) in Steklopihač (40 obiskov).

Center za prenos tehnologij in inovacij na Institutu „Jožef Stefan“ (CTT) sprejema najave obiskov v celotnem šolskem letu. Učitelje spodbudimo, da si ogledajo našo spletno stran, kjer so pripravljene zanimivi programi za ogled odsekov ter nam sporočijo

svoje želje glede obiska posameznih odsekov, starost obiskovalcev in njihovo število, da lahko v sodelo-

Število obiskov po odsekih IJS v šol. letu 2016/2017



vanju z odseki uskladimo tudi termin. Ob prihodu skupino sprejme koordinater tistega odseka, ki ga skupina obiše najprej, potem pa jih na dogovorjenih mestih prevzemajo koordinaterji odsekov, ki jih šolske skupine obišejo. Ob zaključku jih koordinater zadnjega odseka pospremi na parkirišče IJS. Ker želimo, da se obiskovalci dobro počutijo pri nas in da pridobijo zanimive in koristne informacije, smo za učitelje pripravili tudi vprašalnik o zadovoljstvu. Večina odzivov je izredno pozitivnih in so nad obiski navdušeni.

Pomen organizacije obiskov šol na IJS in povezovanje raziskovalne in šolske sfere je ključnega pomena ne samo zaradi ozaveščanja javnosti o delu Instituta, ampak tudi zaradi pomembnosti naravoslovnotehniških področij za gospodarsko blaginjo in kakovost življenja v Evropi. Delovna mesta prihodnosti, ki bodo v prihodnjih letih in desetletjih v porastu, bodo neposredno zahtevala spretnosti, kompetence in znanja v veliki meri s tega področja, zato je promocija znanosti med mladimi toliko bolj pomembna.

## VARNOST PRI DELU

## INTERVENCIJSKE POTI IN POVRŠINE

mag. Bojan Huzjan, Služba za varnost in zdravje pri delu IJS

Skladno s Požarnim redom morajo biti na celotnem območju IJS **proste** intervencijske poti in površine za gasilska in druga reševalna vozila.

Zato so bile na osnovi strokovnega ogleda in mnenja predstavnika Gasilske brigade Ljubljana in Službe za varnost in zdravje pri delu IJS v okviru instituta na lokaciji Jamova cesta izrisane intervencijske površine

in povezovalne sredinske črte intervencijske poti (table Intervencijska pot).

Znotraj talnih označb (slika) intervencijskih površin (rumeni pravokotnik) in vzdolž intervencijskih poti (rumena sredinska črta) v širini 3,5 m je **prepovedano parkiranje vozil ali kakor koli drugačno oviranje prehodnosti**.

Z zagotavljanjem prostih poti in površin omogočamo tudi učinkovito ukrepanje interventnih ekip, ki sodelujejo pri omejitvi posledic požara ali nezgode, ne da bi bila po nepotrebnem ogrožena življenje in zdravje njihovih članov.



## ODPRTJE RAZSTAVE JOŠTA SNOJA

PONEDELJEK, 11. SEPTEMBRA 2017, OB 18.00

### *Roka, ki prinaša luč*

Roka je med najbolj simbolno izraznimi deli človeškega telesa. Aristotel je menil, da je roka »orodje vseh orodij«. Roka je zvesta spremljevalka govornice besede. Uporabimo jo, ko izražamo zahtevo, odpustanje, grožnjo, prošnjo, zavračanje, strah, veselje ali obžalovanje. Z njo pokažemo moč, oblast, skrb in blagoslov, pa tudi mero, količino, število in čas. Podoba Božje roke upodablja nevidno; je simbol božanske nadnaravne moči, ki lahko udari ali odvrne zlo in trpljenje. Iztegnjena roka oziroma odprta dlan sta simbola prijateljstva, zaveznitva, blagoslova in milosti. Motiv Božje roke se pojavlja na religioznih amuletih in votivnih upodobitvah že v egipčanski in mezopotamski umetnosti, priprošnja za božje varstvo je tudi v kulturah Bližnjega vzhoda in severne Afrike. Motiv Božje roke – *Manus Dei* ali *Dextera Domini* – pa je poznan tudi v krščanski umetnosti. Tako je denimo upodobljena Božja pomoč Mojzesu na stenski poslikavi v antičnem mestu Dura-Europas, v mestu, kjer so pred dva tisoč leti druga ob drugi sobivale različne religije in kulture in je bilo v zadnji vojni v Siriji uničeno. Tematika je univerzalna in aktualna. Jošt Snój torej idejne zasnove svojih slikarskih ciklov črpa iz zahodne in vzhodne krščanske tradicije, teološke znanosti, filozofije in zgodovine umetnosti, večkrat pa senzibilno duhovno sporočilo najde tudi v starejših tradicijah in kulturah vse do prazgodovinske umetnosti. Išče univerzalno, občeločeško sporočilo, ki bo nad kulturnimi, civilizacijskimi in religioznimi normami, obenem pa

so njegova sporočila prežeta z globokim osebnim doživljanjem sveta.



Podoba roke lahko simbolizira tudi akcijo, stvariteljski akt. V prazgodovinskih jamskih slikarijah odkriti obrisi in odtisi dlani delujejo kakor podpisi, pečati, ki kažejo na samozavedanje ustvarjalca, na njegovo željo najti svoje mesto v svetu, pustiti sled v stvarstvu. Prav tako je roka pomemben simbol v krščanskem bogoslužju, kjer imajo kretnje velik pomen: so izrazi molitve, zbranosti, predanosti ali notranjega miru.

Gesta torej spremlja komunikacijo in nevidno naredi vidno. Na slikah iz ciklusa *Roka človeštva* gesta vzpostavlja napetost, iskanje, približevanje in hrepenenje. V iskanju dotika in bližine je vsebovana tragična želja, a tudi skrivnostno razodetje. Dvojnost med

zemeljskim in transcendentnim poudarja svetlobo. Ta se ponekod razširi v vse prežemajočo eksplozijo ali se razpne v povezujoči lok mavrice. Mavrica je simbol miru, božje navzočnosti, sprave. Slika *Pesnik z mavrico* izraža misel in poezijo nemškega romantičnega pesnika in pomembnega misleca nemškega idealizma Friedricha Hölderlina, s katerima se umetnik poistoveti.

Iztegnjena roka ponazarja dotik, ponujena dlan simbolizira dar. V gesti roke je dejanje in dajanje. V tem smislu tudi slikarska akcija postane nekaj presežnega. Dejanje dotika Jošt Snoj ilustrira s figuralnimi upodobitvami, ki se naslanjajo na krščanske vsebine, hkrati pa imajo globoko metaforično sporočilnost. Figuralna zasnova roke se zato včasih skoraj popolnoma izgubi in ostaja zgolj v abstraktni barvni potezi. Tudi upodobljene sakralne teme (*Stvarjenje človeka*, *Spremenjenje na gori*, *Jezus ozdravi sleprojenega*, *Prehod čez Rdeče morje ...*) so pogosto abstrahirane, nekonvencionalne in osebno izpovedne.

Ker je slikarstvo Jošta Snoja močno vezano na osebni, notranji odziv, se slog njegovih del nenehno spreminja, prilagaja trenutnemu razpoloženju, stanju duha in življenjskim situacijam. Upodobitve iz cikla *Roka človeštva* so ekspresivne. Pastozni nanosi so včasih tako bogati, da platna spominjajo na reliefe, zgnetene iz barv. Toplo-hladni kontrasti poudarjajo nasprotje med svetlobo in temo. Vehementna slikarska akcija je sprožilec katarze. Ta intenzivna slikarska produkcija Jošta Snoja se je namreč skladala s prelomnim življenjskim obdobjem, z iskanjem novega mesta v svetu, z eksistencialnimi stiskami. Sočasni razcvet ustvarjalnosti priča, da lahko slikar skozi umetnost kanalizira intenzivno čustveno dogajanje, sprosti nakopičene tesnobe, razelektri notranje napetosti in potolaži dušo.

Težjim, pastozno zasnovanim slikarskim delom z izrazito ekspresivnim sporočilom je sledil cikel svetlejših, bolj svežih in lahkotnejših upodobitev narave na manjših, intimnejših slikarskih formatih. Tudi te krajine niso zgolj odslikave stvarnosti, temveč ostajajo prežete s sublimnimi sporočili. Gre za svojevrstne preobrazbe pokrajin, za iskanje luči, za upodabljanje presežnih dimenzij, za utelešenje slutenj višjih, večjih in veličastnejših realnosti od realnosti materialnega. Presežno v naravi Snoj včasih išče s simbolom, včasih pa samo likovno, s svetlobo. Tako imenovane *Venetske prapokrajine* upodabljajo praspomine; so premišljevanje o ljudstvih in duhovni kontinuiteti med religijami našega življenjskega prostora. Na slikah se pojavi nov simbol, očak med

gorami, Triglav. Cvetoča drevesa, katerih krošnje so kakor ognji, dolgožive oljke, rodovitne zorane njive in značilne primorske vedute, ki jih poudarjajo v nebo kipeči zvoniki, so žive podobe optimizma, volje po življenju in ustvarjanju. Barve, svetlobe in teksture prepričljivo utemeljujejo slikarsko materialnost in imajo lastnosti čistega likovnega užitka. So most med slikarjevo gesto in gledalčevim očesom.

Če se je v predhodnih ciklih Snoj oziral proti nebu in iskal *roko človeštva*, Božjo roko, potem v najnovejših slikarskih delih išče smisel in radost v lepota stvarstva. To nenehno iskanje, vendar tudi zaupanje, iskreno izraža njegovo delo, razkrivajo pa ga tudi njegove besede: »Tudi ko mislimo, da smo že nekaj spoznali in prehodili, vemo le malo in zlahka pademo v temo. Iskanje luči, iskanje smisla je včasih silno težka zadeva, ukvarjanje z umetnostjo, v tem duhu, tudi. Pa vendar se odpira, pa vendar sije, pa vendar slutimo smisel ... Veliko je, če doživiš, da si ljubljen, sprejet od Zgoraj in od človeka.«

Monika Ivančič Fajfar



**Jošt Snoj** se je rodil leta 1967 v Ljubljani. Leta 1993 je na Akademiji za likovno umetnost diplomiral iz slikarstva pri profesorju Gustavu Gnamušu s serijo slik na temo *Imago pietatis*. Leta 1998 je diplomiral na Teološki fakulteti v Ljubljani. Med letoma 2000 in 2015 je opravljal duhovniško službo in ves čas tudi naprej iskal in razvijal svojo slikarsko pot: pejzaže,

sakralno umetnost in portrete. Med letoma 2004 in 2008 je na Papeški univerzi Gregoriana na Fakulteti za zgodovino in sakralno kulturno dediščino študiral krščansko simboliko in ikonografijo v dialogu z drugimi izviri sakralne umetnosti od začetka človeštva naprej, opravil formacijo za sakralno umetnost pod mentorstvom patra Marka I. Rupnika in študij končal z magisterijem. Po vrnitvi v domovino je ustvaril številna sakralna dela, pejasáže s simbolno konotacijo in portrete. Imel je naročila za zasebne zbirke doma in v tujini, s svojimi deli pa je opremil tudi nekaj sakralnih prostorov. Med slednjimi avtor izpostavi Križev pot sočutja iz cerkve na Kalobju, razstavljen letošnjo pomlad na razstavi Po piranskih

cerkvah, ki si jo je ogledalo več tisoč slovenskih in tujih obiskovalcev in je imela izjemen odziv.

Od leta 2015 dalje se Jošt Snoj posveča izključno slikarski poti. Leta 2016 je pridobil status samozaposlenega v kulturi kot slikar in pedagog. Ustvarja v ateljeju v Ljubljani ter se udeležuje slikarskih kolonij. Sedaj pripravlja strokovni likovni program za rezidenco umetnosti v Glasbenem dvorcu Ješenca s pričetkom v jeseni 2017 ter posebne, inovativne slikarske delavnice za starejše, pri katerih umetnost ne bo zgolj zapolnitev prostega časa, ampak tudi pomoč, tolažba in zdravilo, ki bo starostniku omogočila vstop v samega sebe in mu v celostnem procesu ustvarjanja osmišljevala bivanje.

## ODPRTJE RAZSTAVE MOJCE ZLOKARNIK

PONEDELJEK, 16. OKTOBER 2017, OB 18.00

### Raziskovalka tišine

Barvna razmerja v slikah Mojce Zlokarnik kažejo, da ne mara monotonosti. Nenehno jo vodi želja po odkrivanju medsebojnega učinkovanja barvnih polj, njihovih nenehno spreminjajočih se razmerij – skladnosti in harmonije ter neskladja in nasprotij med njimi. V svojih slikarskih delih, grafikah in poslikanih objektih je razvila likovni slog, ki navkljub določnim premikom skozi leta ostaja nezmotljivo njen: z značilnim sopostavljanjem posamičnih barvnih pasov, s katerimi oblikuje navidezno strogo umerjene kompozicije, se na površini njenih slik razpira kaskada pogledov onkraj vidnega. Formalno gre za natančno umerjena polja, na katera se barve selijo iz njenega življenja v samopodobo slikarstva. Čeprav se sliši paradoksalno, bi lahko rekli, da je v spektru živih barv pravzaprav raziskovalka tišine.



Na prvi pogled se zdi, da njene slike precizno nanesenih barvnih trakov ne prikazujejo ničesar, da so manjša ali večja paleta živih barv. Vendar tudi te navidezno abstraktne slike razkrivajo skrite, intimne prizore slikarkinega zasebnega vrta, simbolno napolnjenega z njenimi vtisi, čustvi in razpoloženji. Slikarka Mojca Zlokarnik se mojstrsko poigrava s kontrasti, tonskimi vrednostmi in barvnimi učinki ter izkorišča pravila optične iluzije. S tem platna spreminja v žive strukture. Kljub izbiri navidezno

stroge kompozicije doseže dinamične učinke in iluzije medsebojnih razmerij, čeprav se živobarvni pasovi ne gibljejo, ne krožijo ali valovijo, temveč natančno omejeni v prostor svoje barve slonijo drug ob drugem.



Novi mediji, nove tehnologije in novi komunikacijski sistemi so vnesli nove impulze za razmišljanje in čutenje. Potrebi po sporočanju naj bi zadostovala moč mišljenja in sposobnost ustvarjanja sistema človeškega izražanja iz črt, barv in ploskev, kar vedno znova odpira nove poti. Vse, kar je inovativno, še danes sproža pri gledalcu poudarjeno pritrjevanje ali odklanjanje. A ko moderna umetnost gledalca vznemiri, pomaga le, da se v sliko poglobi. V svetu gledalčeve nepredvidljive domišljije so platenja barv na slikah Mojce Zlokarnik včasih strastno sozveneča, druge ustvarjajoča nelagodna nasprotja, kar vsekakor poraja živahna razmerja. Slikarka se od tradicije popularne umetnosti iz druge polovice prejšnjega stoletja distancira s svojstveno funkcijo upodobljenih barv: v nasprotju s popartisti v ospredju ni predmet kot komercialen izdelek široke potrošnje, ampak čiste, njej ljube barve. Barve postanejo nosilci zgodbe, nekakšna sidra, na katera pripenja vrsto odnosov med ljudmi ali z njimi povezanimi osebami in čustvi. Njene slike tako prodrejo v gledalčev pred-

stavni svet in ga nehoti zapeljejo v komunikacijo z dotlej neznanim področjem.



Slike Mojce Zlokarnik zahtevajo natančen ročen način ustvarjanja. Prav ta ustvarjalni proces je med ključnimi poudarki v sporočilnosti njenega slikarstva. Njene slike so zasnovane izjemno potrpežljivo, saj zahteva priprava na slikanje iskanje prave kombinacije barv v odnosih ene nasproti drugi, enega niza barvnih pasov nasproti drugemu ter ene slike s tako ustvarjenimi barvnimi pasovi do druge, na podoben način ustvarjene slike. Čeprav so njene slike vsaka zase samostojna celota, neodvisna od izhodišča, se med seboj povezujejo. Postavljene v prostor se likovno in simbolno umeščajo v novo pripoved, oblikujejo nova razmerja, pripovedujejo nove zgodbe.

Poseben del razstave je šest objektov, po katerih je razstava Mojce Zlokarnik leta 2013 v Galeriji Murska Sobota dobila ime Objekti strmenja. Cikel teh slik objektov, ki po svoji obliki spominjajo na prenosne računalnike, je morda najbolj primeren za dvogovor z drugimi njenimi slikami na tokratni razstavi v galeriji Instituta »Jožef Stefan«, kjer so računalniki tako samoumevni kot zrak, ki ga dihamo, ali za zvezdoglede zvezde, ki jih opazujejo v tišini jasnih noči. Čeprav na teh prenosnikih ni tipkovnice, niti zaslona, kar sicer ne preseneča glede na slikarkino siceršnjo abstraktno gradnjo podob, so ti njeni atraktivni barvni objekti neme priče današnjega brezglavega hitenja, hlastanja za časom, iskanja odgovorov v priključevanju na elektronske naprave. S svojo simbolno navzočnostjo so več kot le opomin. Dvogovor s svetom je obrnjen v dvogovor s seboj. Čeprav elektronske naprave (še) ne dajejo rešitev, vendarle omogočajo pot v raziskovanje. Tako znanstveno kot paradoksalno (vse bolj) tudi osebno. Kajti vse večkrat sami (v tišini) iščemo rešitve za svoja dejanja in odločitve prav po spletu.

Slike Mojce Zlokarnik so premišljeno stkane, seveda, ne iz besed, temveč iz barv. Nizi živih barv kažejo

slikarkino strastno razmerje z njimi. Govorijo o moči slike in hrepenenju ljudi po svetu doživetij, ki presega realnost. Govorijo tudi o današnjem času, o trenutnih mnenjih, tako v zasebnem kot v javnem življenju. Snov njenega slikarstva je namreč njeno življenje. S slikami in odnosom do izzivajočih barv ustvarja svoj odnos do sveta. Raziskuje. V tišini svojega ateljeja išče različnost odnosov med ljudmi in se zaveda, da ni toliko pomembno, zakaj je pot vsakega človeka drugačna. V spektru barv, ki pregrinja tišino, ve, da je bolj pomembna zavest, da se naša pot razlikuje od drugih. Da jo moramo raziskati in izkusiti.

Tatjana Pregl Kobe



### Mojca Zlokarnik

Rodila se je 3. junija 1969 v Ljubljani. Končala je dodiplomski (1993) in podiplomski (1995) študij slikarstva pri prof. Metki Krašovec in magistrirala iz grafike pri prof. Lojzetu Logarju (1998) na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani. Študijsko se je izpopolnjevala v Pragi, New Yorku, Parizu, Bolgariji, Nemčiji in na številnih manj formalnih potovanjih. Od leta 2001 do vključno 2015 je bila glavna in odgovorna urednica revije *Likovne besede*, zdaj je pomočnica glavne in odgovorne urednice ter članica uredniškega odbora. Od leta 2009 je sourednica zbirke *Ljubljana osebno, alternativni vodič*. Razstavlja od leta 1991 in je do sedaj sodelovala na več kot sto skupinskih razstavah v Sloveniji in tujini. Ustvarja na področju slikarstva in umetniške grafike. Leta 2016 je bila nominirana za nagrado *Queen Sonja Print Award*, ki jo za ustvarjalne dosežke na področju grafike podeljuje kraljica Sonja Norveška. Od letošnje pomladi je predsednica Društva likovnih umetnikov Ljubljane. Ima status samostojne ustvarjalke na področju kulture. Živi in ustvarja v Ljubljani.

## Puhasti hrast (*Quercus pubescens*)

Listopadni puhasti hrast zraste do 20 metrov visoko. Zanj je značilna široka, bujna krošnja ter razvejen in globok koreninski sistem. Deblo in veje pokriva temno siva, razpokana skorja, ki jo radi poraščajo lišaji. Brsti in mladi poganjki so še posebej gosto porasli z mehкими dlakami, torej puhasto dlakavi. Mladi listi so puhasti po obeh straneh, kasneje pa zgornja stran krpatih listov ogoli. Kratko pecljati

Tudi puhasti hrast je splošno uporabna rastlina. Les je bil zaradi svojih lastnosti, zlasti trajnosti, cenjen v ladjedelništvu. Skorjo, ki vsebuje veliko čreslovin, so uporabljali za zdravljenje kožnih vnetij, želod pa za krmo prašičev.

*Jošt Stergaršek*



listi so majhni, od 4 do 10 cm dolgi in med 3 in 6 cm široki. Plod hrastov je značilen orešek, ki mu pravimo želod. Želod puhastega hrasta je sedeč, dolg približno 3 cm.

Puhasti hrast uspeva na toplih prisojnih pobočjih po vsej Sloveniji, najpogostejši pa je v submediteranskem delu naše države. Je skromna vrsta, ki prenese dolgotrajne suše in pusta tla, a je občutljiv za nizke temperature. Da se pokaže v najlepši luči, potrebuje veliko svetlobe in toplote.

Skupaj z nekaj drugimi lesnimi vrstami, npr. s črnim gabrom in z malim jesenom, oblikuje svetle varovalne gozdiče, ki preprečujejo erozijo plitvih in sušnih, ter zato posebej občutljivih, kraških tal.

Viri:

**Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk**, A. Martinčič et al., Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2007

**Drevesne vrste na Slovenskem**, R. Brus, Mladinska knjiga Založba, d. d., Ljubljana, 2004

**Rastlinstvo življenjskih okolij v Sloveniji**, B. Vreš et al., Pipinova knjiga, Podsmreka, 2014