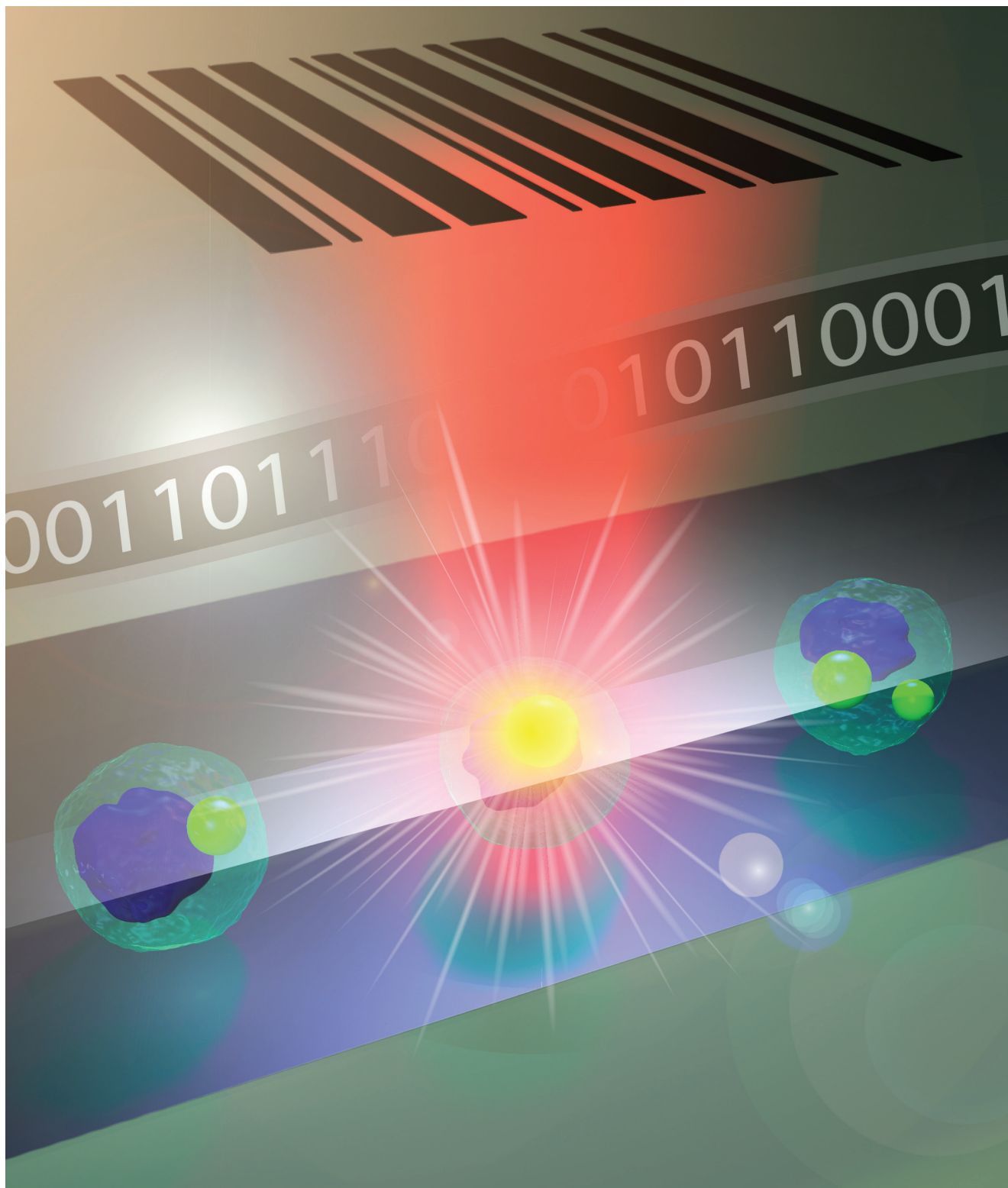


NOVICE IJS

1949-2019

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 191, december 2019



Sodelavci IJS prejemniki državnih nagrad in priznanj ~ Nagrade raziskovalcem ~ dr. Matjaž Humar, dobitnik projekta ERC ~ Jih poznamo: Edvard Rusjan ~ In memoriam ~ Kulturno dogajanje na IJS

Najava decembrskih dogodkov	3
Voščilo direktorja	3
Nagrade in priznanja	3
Državne nagrade za izjemne dosežke v znanstvenoraziskovalni in razvojni dejavnosti.....	3
Blinčeve nagrade za raziskovalno in strokovno delo na področju fizike	4
Prof. dr. Milena Horvat, prejemnica nagrade za življenjsko delo	6
Prof. dr. Spomenka Kobe prejela Frayevo nagrado	6
Projekti.....	7
Sodelavec IJS dobitnik projekta ERC Starting Grant 2019.....	7
Pomembne objave	8
Nov kvanten odziv nečistoč v kvantnih spinskih tekočinah	8
Elektrokloriki dosegli nov mejnik	8
Prispevki.....	8
Nov kvanten odziv nečistoč v kvantnih spinskih tekočinah	8
Minuli dogodki	13
Institut "Jožef Stefan" in norveški SINTEF podpisala dogovor o sodelovanju	13
Obisk kitajske delegacije iz province Liaoning	13
Poletna šola modeliranja s Quantum Espresso	14
Poročilo s konference Informacijska družba 2019	14
Minuli dogodki	15
12. mednarodna konferenca o prenosu tehnologij.....	15
In memoriam	
dr. Miha Tomšič	16
dr. Jože Gasperič	17
Jih poznamo - Edvard Rusjan.....	24
Rekreacija na IJS	26
Prišli - odšli.....	26
Obiski po odsekih	28
Kulturno dogajanje na IJS	34
Odprtje razstave Jirija Bezlaja - Lirični kolaži	34
Odprtje razstave Cvetke Hojnik - Dotiki	37

*Le srečno, zdravo in veselo
naj vam leto 2020 bo,
da bi dobro se začelo
in končalo prav tako.*

Uredniški odbor Novic IJS - Polona Strnad, Marjan Verč in Polona Umek

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Urednika: dr. Polona Umek in mag. Marjan Verč

Lektorica: Špela Komac Sodelavka: Polona Strnad, univ. dipl. nov.

Foto: mag. Marjan Verč in avtorji prispevkov

Naslovnica: Slika prikazuje laserje znotraj celic, ki potujejo po mikrofluidičnem kanalu. Laserji so uporabljeni hkrati kot črtne kode za označitev celic in kot senzorji biofizikalnih lastnosti celic.

Avtor naslovnice: Matjaž Humar (F-5)

<http://www-novice.ijs.si>, e-pošta: 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.

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

ISSN 1581-2707

Ponedeljek, 9. december 2019, ob 18. uri

v Galeriji IJS

Odprtje razstave del Katarine Spacal

Sobota, 14. december 2019, ob 10. uri

v Peterlinovem paviljonu (vhod z Jadranske ulice)

Božično-novoletno obdarovanje otrok

Otroke bo zabaval čarovnik Mare Čare s predstavo
S čarovnijo do novoletne smrečice.

Četrtek, 19. december 2019, ob 16. uri

v veliki predavalnici

Novoletna prireditev za sodelavce IJS in
upokojene sodelavce IJS

Ogledali si bomo glasbeno monokomedijo **Od tišine do glasbe**, ob kateri so zapisali: *Avtorski projekt odličnega interpretata, igralca in pianista Jureta Ivanušiča, ki vas v slabi uri popelje skozi celotno zgodovino glasbe – od kamene dobe do Rolling Stonesov. Tako nasmejani se že dolgo niste ničesar naučili!*

Vljudno vabljeni!

VOŠČILO DIREKTORJA

Drage sodelavke in sodelavci!

Leto 2019 se izteka v znamenju 70. obletnice Inštituta "Jožef Stefan". Prihodnje leto vstopamo v novo desetletje, tokrat z veliko mero optimizma, saj se odnos do znanosti in tehnološkega razvoja v državi izboljšuje. Tudi mednarodni sloves IJS se še naprej krepi, veliko je pobud po tesnejšem sodelovanju z organizacijami v tujini, kar inštitutu daje evropsko razsežnost. S povečevanjem vloge raziskav v vsakdanjem življenju se povečuje tudi odgovornost našega

inštituta kot osrednjega slovenskega multidisciplinarnega raziskovalnega središča. Leta 2019 je imel IJS prvič več kot 1000 zaposlenih. S ponosom gledam na pretekla leta in na doseženo, še lepše pa se je zazreti v prihodnost. Vsem sodelavkam in sodelavcem IJS želim čim več uspehov pri svojem delu ter mnogo lepih trenutkov v profesionalnem in zasebnem življenju.

Jadran Lenarčič

NAGRADE IN PRIZNANJA

DRŽAVNE NAGRADE ZA IZJEMNE DOSEŽKE V ZNANSTVENO-RAZISKOVALNI IN RAZVOJNI DEJAVNOSTI V LETU 2019

V sredo, 20. novembra, so v Unionski dvorani v Ljubljani slovesno razglasili prejemnike nagrad in priznanj na področju znanstvenoraziskovalne in razvojne dejavnosti za leto 2019. Zoisova nagrada je najvišja nagrada v Republiki Sloveniji za dosežke na področju znanstvenoraziskovalnega dela, Puhova nagrada pa na področju razvojne dejavnosti. Nagrada, ki je dobila ime po slovenskem podjetniku, raziskovalcu in mecenu slovenske znanosti baronu Žigi Zoisu (1747–1819) se podeljuje od leta 1998, Puhova nagrada pa od leta 2018.

Odbor Republike Slovenije za podelitev nagrad in priznanj za izjemne dosežke v znanstvenoraziskovalni in razvojni dejavnosti je podelil eno priznanje ambasador znanosti Republike Slovenije, dve Zoisovi



Prof. dr. Boris Rogelj, prof. dr. Nives Ogrinc, prof. dr. Denis Arčon in prof. dr. Miha Ravnik

nagradi za življenjsko delo, tri Zoisove nagrade za vrhunske dosežke, šest Zoisovih priznanj za pomembne dosežke ter eno Puhovo nagrado za življenjsko delo in eno Puhovo nagrado za vrhunske dosežke. Med prejemniki nagrad so tudi sodelavci z ISJ, in sicer **prof. dr. Nives Ogrinc** (O2), ki je prejela Zoisovo nagrado za vrhunske dosežke na področju rabe stabilnih izotopov v interdisciplinarnih raziskavah, **prof. dr. Denis Arčon** (F5), ki je prejel Zoisovo nagrado za vrhunske dosežke na področju kvantnega magnetizma in neobičajne superprevodnosti,

prof. dr. Boris Rogelj (B3), ki je prejel Zoisovo priznanje za pomembne dosežke pri raziskavah molekularnih osnov nevrodegeneracije, ter **izr. prof. dr. Miha Ravnik** (F5), ki je prejel Zoisovo priznanje za pomembne dosežke v fiziki mehkih snovi. Slavnostni govornik na proslavi je bil predsednik Državnega zbora Republike Slovenije Dejan Židan.

Vsem nagrajencem iskreno čestitamo!

Uredništvo

BLINČEVE NAGRADE ZA RAZISKOVALNO IN STROKOVNO DELO NA PODROČJU FIZIKE

Na slavnostni prireditvi so 24. oktobra 2019 v Peterlinovem paviljonu v Ljubljani prvič podelili Blinčeve nagrade za raziskovalno in strokovno delo na področju fizike. Nagrade se podeljujejo v spomin na življenje in delo enega od najuglednejših slovenskih fizikov, akademika prof. dr. Roberta Blinca in so namenjene vsem slovenskim fizikom, podeljujeta pa jih Institut "Jožef Stefan" ter Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Blinčevo nagrado za življenjsko delo je prejel **prof. dr. Peter Prelovšek** z Instituta "Jožef Stefan" ter Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, Blinčevo nagrado za vrhunske enkratne dosežke **dr. Martin Klanjšek** z Instituta "Jožef Stefan", Blinčevo nagrado za fiziko na začetku kariere pa **prof. dr. Matjaž Perc** s Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru. Slavnostna govornika na podelitvi sta bila minister za izobraževanje, znanost in šport dr. Jernej Pikalo in direktor ARRS prof. dr. József Györkös.

Vsem nagrajencem iskreno čestitamo

Uredništvo

Akademik prof. dr. Robert Blinc (1933–2011) je bil eden od najprodnarnejših slovenskih znanstvenikov, ki je s svojim delom dosegel velik mednarodni ugled. Velja za utemeljitelja uporabe jedrske magnetne resonance (NMR) pri študiju fizike faznih prehodov. Njegovi izsledki na tem in sorodnih področjih so bili podlaga za mnoge aplikacije v novih tehnologijah in industrijski praksi. Ves čas svojega delovanja si je prizadeval za mednarodno primerljivost znanstvene uspešnosti in za umeščanje slovenske fizike v sam svetovni vrh. Kot sodelavec in prijatelj je bil izjemno tankočuten in pronicljiv, na trenutke tudi iskriv in humoren. V takšnem duhu je deloval tako na Univerzi v Ljubljani (Fakulteta za matematiko in fiziko) kot na Institutu "Jožef Stefan". Imel je tudi eno od ključnih vlog pri usmerjanju nacionalne raziskovalne politike. Za svoje delo je prejel številna najvišja jugoslovanska in slovenska državna priznanja, bil je član številnih tujih akademij znanosti in najuglednejših mednarodnih strokovnih združenj ter uredniških odborov strokovnih revij.

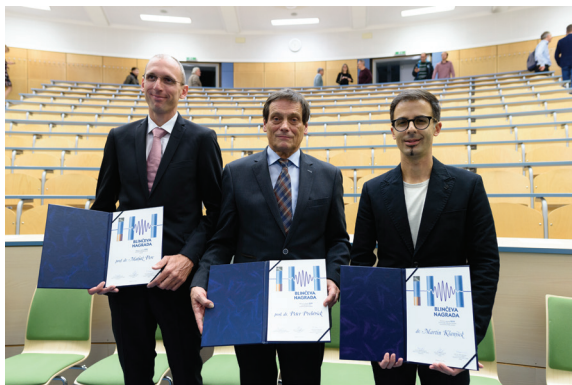
V nadaljevanju objavljamo uradni obrazložitvi za nagrajenca, ki sta sodelavca IJS.

Blinčevo nagrado za življenjsko delo s področja fizike je prejel prof. dr. Peter Prelovšek.

Prof. dr. Peter Prelovšek je v domačem in mednarodnem prostoru nedvomno najbolj prepoznaven slovenski raziskovalec na področju teoretične fizike trdne snovi. Tako je v zgodnjem obdobju pogosto sodeloval z akademikom prof. dr. Robertom Blincem pri študiju inkomenzurabilnih sistemov, pri čemer je znan njegov ključni prispevek pri razvoju in študiju teoretičnih modelov inkomenzurabilnih struktur. Za delo na tem področju je leta 1985 prejel Kidričevo nagrado. V tem obdobju so njegove raziskave

tesno povezane tudi s kvantno teorijo transporta elektronov v urejenih in neurejenih trdnih snoveh ter s teorijo faznih prehodov. Po odkritju novih visokotemperaturnih superprevodnikov leta 1986 se je s sodelavci usmeril v teorijo in razvoj numeričnih metod za kvantno obravnavo močno sklopljenih elektronov in njihovih lastnosti v povezavi z eksperimenti. V zadnjem obdobju raziskuje predvsem področje kvantnih spinskih verig, integrabilnih kvantnih sistemov, frustriranih spinskih sistemov,

kot so spinske tekočine, in modelov za študij večdelčne lokalizacije.



Prejemniki Blinčevih nagrad: prof. dr. Matjaž Perc, prof. dr. Peter Prelovšek in dr. Martin Klanjšek. Foto: Jan Suntajs

Prof. dr. Peter Prelovšek je pri znanstvenem delu postavil visoka merila, ki jih je nato uveljavljal tudi pri svojih najbližjih sodelavcih. S sodelovanjem v vodstvenih strukturah je bistveno vplival na razvoj teoretične fizike v Sloveniji. Med drugim je zasnoval in zagovarjal obvezno podoktorsko izpopolnjevanje, kar je nedvomno vplivalo na dvig kakovosti raziskovalnega dela na področju teoretične fizike kondenzirane snovi. Bil je izjemno uspešen vodja Odseka za teoretično fiziko Instituta "Jožef Stefan", član Komisije za nagrade Sklada Borisa Kidriča, dekan Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, svetovalec direktorja Instituta "Jožef Stefan" za področje fizike in član Znanstvenega sveta IJS, član Komisije za doktorski študij in Komisije za raziskovalno dejavnost Univerze v Ljubljani ter član Senata Univerze v Ljubljani.

Znanstveni opus prof. dr. Petra Prelovška zajema 171 znanstvenih del. Med temi jih je kar 32 izšlo v najbolj elitni fizikalni reviji *Physical Review Letters* ter eno v reviji *Nature Physics*. Njegova dela so bila citirana več kot 4900-krat. Izjemno mednarodno odmevnost potrjuje tudi visok H indeks 35. Svoje delo in delo sodelavcev je predstavil na 82 vabljenih predavanjih

Blinčevo nagrado za vrhunske enkratne dosežke na področju fizike je prejel dr. Martin Klanjšek. Dosežek dr. Martina Klanjška, ki je bil objavljen v najprestižnejši fizikalni reviji *Nature Physics*, poroča o obstoju zelo nenavadnih kvazidelcev, ki jih imenujemo anjoni. Vsi delci, ki so jih doslej zaznali v naravi, so bodisi fermioni bodisi bozoni: prvi, med katere spadajo npr. elektroni in protoni, podležejo Fermi-Diracovi statistiki, medtem ko druge, npr. fotone in Higgsove bozone, opisuje Bose-Einsteinova statistika. Pred štirimi desetletji je Nobelov nagraje-

na znanstvenih konferencah in drugih srečanjih. Mednarodna vpetost in predanost prof. Prelovška se zrcali tudi v priznanju Outstanding Referee, ki mu ga je leta 2008 podelila organizacija American Physical Society. Od leta 2012 je član uredniškega odbora eminentne revije *Physical Review Letters*.

Omenjeni podatki ne predstavljajo dovolj natančne slike, če ne omenimo, da je prof. dr. Peter Prelovšek tipično deloval v manjših skupinah s po enim oziroma dvema soavtorjema. Veliko predvsem zgodnjih del iz poznih sedemdesetih let je objavil kot samostojni avtor. V tem podatku se skriva pomembno dejstvo, da se je na znanstveno pot podal tako rekoč samostojno, brez zaznavne podpore starejših kolegov oziroma mentorjev, kar daje njegovim izjemnim raziskovalnim dosežkom poseben pečat.

Širina znanstvenega opusa prof. dr. Petra Prelovška se ne kaže le v obsegu raziskovalnih področij teorije trdnih snovi, na katerih raziskovalno deluje, temveč tudi v razvoju analitičnih in numeričnih metod. V znanstveni sferi je znan kot izumitelj t. i. Lanczosove metode pri končni temperaturi (Finite Temperature Lanczos Method), ki jo je razvil skupaj s svojim doktorandom dr. Janezom Jakličem in jo danes uporablja več skupin po svetu. Delo s podrobnim opisom metode je izšlo v pregledni reviji *Advances in Physics*.

V obdobju številnih gostovanj, sodelovanj pri različnih mednarodnih projektih in organizacij znanstvenih srečanj je vzpostavil široko mrežo sodelavcev iz tujine in tako ogromno prispeval k mednarodnemu ugledu teoretične fizike v Sloveniji. Svoje mednarodne povezave je izkoristil tudi za promocijo mladih doktorjev znanosti. Izjemno dejaven je bil na pedagoškem področju, kjer je vpeljal sodoben predmet Teorija trdnih snovi ter prenovil predmeta Fizika trdne snovi in Fizika kondenzirane snovi. Prof. dr. Peter Prelovšek je mentor 11 doktorandom, med katerimi jih je 8 nadaljevalo svojo profesionalno pot v akademski sferi, 3 pa so se uveljavili v poslovnem svetu.

nec Frank Wilczek razmišljal o nenavadnih delcih, ki ne bi bili niti fermioni niti bozoni, temveč bi zanje veljala statistika iz kontinuuma med Fermi-Diracovo in Bose-Einsteinovo. Pri teh delcih bi kvantnomehnična funkcija stanja ob zamenjavi dveh delcev pridelala poljuben fazni faktor – od tod angleška beseda »any« v imenu anjonov. Takšnih delcev zaenkrat v naravi še niso opazili. Alexei Kitaev pa je leta 2006 napovedal, da bi lahko anjonski kvazidelci

obstajali v stanju kvantne spinske tekočine posebne vrste ravninskega kvantnega magneta s šestkotno mrežo. Najobetavnejši primer takšnega kvantnega magneta, plastoviti kristal rutenijev triklorid, so fiziki po svetu zavzeto proučevali šele zadnja štiri leta. Eden od glavnih ciljev teh raziskav je bila seveda potrditev ali ovržba odmevne napovedi Kitaeva. Prva potrditev in s tem odkritje anjonov sta uspela skupini pod vodstvom dr. Martina Klanjška, kmalu zatem pa so o tem poročale tudi nekatere konkurenčne skupine. Dr. Klanjšek in sodelavci so v rutenijevem trikloridu zaznali dve vrsti anjonskih kvazidelecev, in sicer Majoranove fermione in umeritvene flukse oziroma vrtince.

Anjoni in med njimi zlasti Majoranovi fermioni so privlačni predvsem zato, ker jih je mogoče med seboj plesti na podoben način, kot pletemo vrvi, da nastanejo vozli. Anjonski vozli imajo spomin in z njimi je mogoče izvajati kvantne logične operacije. V svoji napovedi je Alexei Kitaev predvidel protokole delovanja morebitnega topološkega kvantnega računalnika na podlagi anjonov. Tako je dosežek dr. Martina Klanjška tudi korak proti uresnitvi topološkega kvantnega računalnika, ki je nekakšen svetilnik današnje tehnologije.

PROF. DR. MILENA HORVAT, PREJEMNICA NAGRADE ZA ŽIVLJENJSKO DELO

Prof. dr. Milena Horvat, vodja Odseka za znanosti o okolju (O-2), je dobitnica nagrade za življenjsko delo na področju živega srebra. Nagrada je poimenovana po Kathryn R. Mahaffey in je bila ustanovljena leta 2011, da bi proslavila izbrane posameznike, ki so dosegli izjemne življenjske dosežke na področju raziskav, mentorstva in prispevka k politikam ter komunikaciji znanstvenih dosežkov širši javnosti. Dr. Milena Horvat je v svojem raziskovalnem delu znotraj vseh vidikov živega srebra odlično združila inovativnost in odprtost za iskanje novih analitičnih tehnik in pristopov, hkrati pa spoštovala tradicionalne vzorčne in analitične protokole. Slavnostna podelitev je bila na 14. mednarodni konferenci ICMGP v Krakovu na Poljskem septembra 2019.

Čestitamo!



S podelitve nagrade prof. dr. Mileni Horvat

PROF. DR. SPOMENKA KOBE PREJELA FRAYEVO NAGRADO

Prof. dr. Spomenka Kobe, znanstvena svetnica in nekdanja vodja Odseka za nanostrukturne materiale Instituta "Jožef Stefan" (K-7), je v Paphosu na Cipru prejela prestižno Frayevo nagrado za vodenje in razvoj novih tehnologij, ki prispevajo k trajnostnemu razvoju v okoljskem, ekonomskem in socialnem vidiku. Nagrado je prejela za prebojne dosežke na področju magnetnih materialov. Med najbolj odmevnimi je 15-kratno zmanjšanje vsebnosti težkih redkih zemelj v magnetih z visoko koercitivnostjo, kar je ključnega pomena za trajnostni razvoj. Na svetovnem dogodku je potekalo 10 vzporednih simpozijev v čast nagrajencev. Eden od njih je bil Mednarodni simpozij o znanosti inovativnih in

trajnostnih zlitin ter magnetov, poimenovan po prof. dr. Spomenki Kobe (ang. Kobe International Symposium on Science of Innovative and Sustainable Alloys and Magnets), kjer so vrhunski strokovnjaki s področja magnetnih materialov in kompleksnih kovinskih zlitin predstavili svoje najnovejše dosežke. Frayeva nagrada je namenjena znanstvenikom, gospodarstvenikom in politikom. Za politiko jo je prejel le en Slovenec, in sicer nekdanji evropski komisar za znanost in pozneje okolje dr. Janez Potočnik.

Prav tako je na tej konferenci dr. Nina Kostevšek (K7) za dosežke v znanosti prejela Wüthrichovo mednarodno nagrado za raziskovalce na začetku kariere

(angl. Wüthrich International Young Star Award). Nagrada je poimenovana po Nobelovem nagrajencu Karlu Wüthrichu, ki je znan po razvoju metod za jedrsko magnetno resonanco (angl. NMR) za študij makrobioloških molekul. Dr. Nina Kostevšek

je predstavila razvoj novih kontrastnih sredstev na osnovi nanodelcev za slikanje z magnetno resonanco.

Čestitamo!

Uredništvo



Nagrajenki: prof. dr. Spomenka Kobe in dr. Nina Kostevšek

PROJEKTI

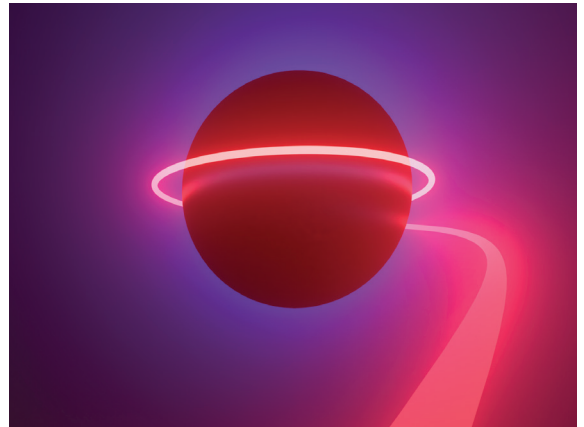
SODELAVEC INSTITUTA "JOŽEF STEFAN" DOBITNIK PROJEKTA ERC STARTING GRANT 2019

Dr. Matjaž Humar, vodja Laboratorija za biointegrirano fotoniko in sodelavec Odseka za fiziko trdne snovi (F-5) Instituta "Jožef Stefan", je na razpisu Evropskega raziskovalnega sveta (angl. ERC) kot prvi na IJS pridobil prestižen projekt ERC Starting Grant v vrednosti 1,5 milijona evrov. Cilj projekta z naslovom Celični laserji je študij interakcij med laserji, vstavljenimi v posamezne celice, in biološkimi procesi v celicah. Humar je pred kratkim kot prvi pokazal laser v živi celici. V vseh dosedanjih raziskavah je bilo pokazano, da laserji delujejo v celicah, ne pa tudi, kako je delovanje laserjev povezano z biofizikalnimi in biokemijskimi procesi v celici. Projekt Celični laserji bo laserje v celicah, ki so sedaj le znanstvena zanimivost, dolgoročno spremenil v močno tehniko, ki ima aplikacije v raziskavah in medicini.



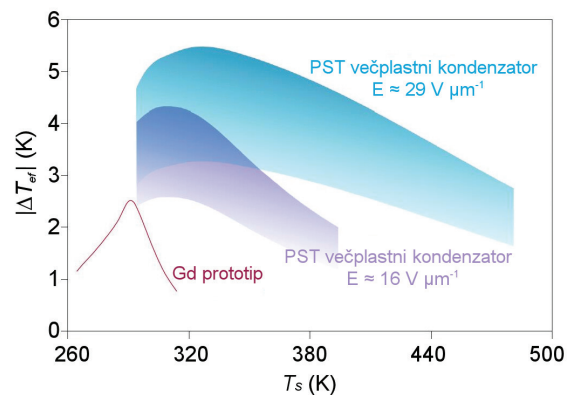
NOV KVANTEN ODZIV NEČISTOČ V KVANTNIH SPINSKIH TEKOČINAH

Raziskovalci Matjaž Gomilšek, Andrej Zorko, Martin Klanjšek in Matej Pregelj z Odseka za fiziko trdne snovi (F5) ter Rok Žitko z Odseka za teoretično fiziko (F1) so v sodelovanju s sodelavci iz Švice in Kitajske v posebnih magnetnih izolatorjih, imenovanih kvantne spinske tekočine, odkrili še nikoli prej opažen kvanten pojav. Pokazali so, da postanejo kvazidelci kvantnih spinskih tekočin, imenovani spinoni, pri nizkih temperaturah kvantno prepleteni z magnetnimi nečistočami. Pojav je analogen slavnemu Kondovemu odzivu elektronov v kovinah na magnetne nečistoče. Svoje odkritje so predstavili v naslovnem članku Kondo screening in a charge-insulating spinon metal prestižne znanstvene revije Nature Physics. Odkritje je opisano tudi v tej številki Novic IJS in predstavljeno v kratkem videu <https://youtu.be/JgfAkBqkxqU>.



ELEKTROKALORIKI DOSEGLI NOV MEJNIK

Sodelavka Odseka za elektronsko keramiko (K-7) Mojca Otoničar in Brahim Dkhil, vodja skupine Napredni feroični materiali na inštitutu CentraleSupélec Univerze Paris-Saclay, sta na povabilo urednika revije Nature Materials za rubriko News&Views napisala mnenjski članek Electrocalorics hit the top. Komentirala sta članek, objavljen v reviji Nature, v katerem skupina raziskovalcev pod vodstvom Xavierja Moya in Neila Mathurja z Univerze v Cambridgeu poroča o učinkovitem večplastnem kondenzatorju, ki izkazuje izjemno velik elektrokalični odziv ($\Delta T = 5,5\text{K}$) in tako napoveduje preboj naprednih tehnik hlajenja. Avtorji so pokazali ključno vlogo superkričnega stanja materiala, ki ga dosežemo z električnim poljem in tako pridobimo povečan elektrokalični odziv.



PRISPEVKI

NOV KVANTEN ODZIV NEČISTOČ V KVANTNIH SPINSKIH TEKOČINAH

Dr. Matjaž Gomilšek in dr. Andrej Zorko, Odsek za fiziko trdne snovi (F-5)

V zadnjih desetletjih poteka na področju fizike trdne snovi manjša revolucija, saj se težišče raziskav vse bolj preveša v proučevanje neintuitivnih lastnosti kvantnih materialov, osnovanih na pojavih kvantne nedoločenosti in kvantne prepletenosti. Med te materiale spadajo tudi visokotemperaturni super-

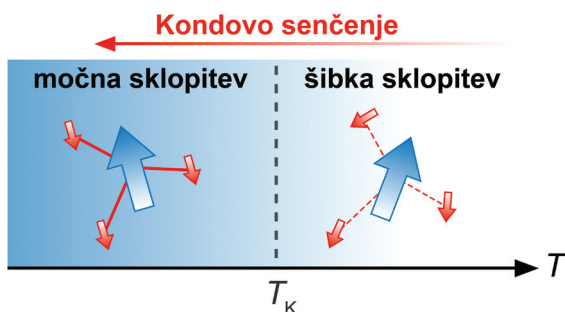
prevodniki (Nobelova nagrada leta 1987), materiali s kvantnim Hallovim pojavom (Nobelovi nagradi leta 1985 in leta 2016) in kvantne spinske tekočine (predlog Philipa W. Andersona, Nobelovega nagrajenca leta 1977) [1–4]. Pri tem fizikov ne zanimajo zgolj lastnosti idealnih materialov (na primer popolnih

kristalov), ampak pogosto tudi snovi z napakami oziroma nečistočami, ki se sklopljene s kvantno snovjo pogosto vedejo na nenavadne in težko razumljive načine.

Eden od večjih dosežkov fizike trdne snovi 20. stoletja je opis zapletenega kvantnega obnašanja magnetnih nečistoč, sklopljenih z gibljivimi elektroni prevodnih materialov, kot so kovine, kar poznamo kot Kondov pojav [5]. Pred približno dvajsetimi leti pa so teoretiki prvič napovedovali obstoj skoraj povsem analognega pojava tudi v nekaterih električnih izolatorjih [6], čeprav so v njih elektroni močno vezani na atome in negibljivi. Te napovedi se nanašajo na obnašanje magnetnih nečistoč v kvantnih spinskih tekočinah, kjer naj bi vlogo gibljivih elektronov prevzele delcem podobne (kvazidelčne) magnetne vzbuditve, imenovane spinoni, ki se v kvantnih spinskih tekočinah pojavijo pri nizkih temperaturah in ne nosijo električnega naboja. Prva eksperimentalna potrditev obstoja tega kvantnega pojava je uspela prav skupini fizikov z Inštituta "Jožef Stefan": Matjažu Gomilšku, Andreju Zorku, Martinu Klanjšku in Mateju Pregelju z Odseka za fiziko trdne snovi F5 ter Roku Žitku z Odseka za teoretično fiziko F1 v sodelovanju s sodelavci iz Švice in Kitajske. Svoje odkritje smo predstavili v naslovnem članku prestižne znanstvene revije *Nature Physics* [7] (video vizualizacija na [8]).

Kondov pojav z elektroni

Novoodkriti pojav je analog običajnega Kondovega pojava, do katerega pride, kadar imamo v kovini magnetno nečistočo. V tem primeru magnetna interakcija med nečistočo in prevodniškimi elektroni vodi do novega stanja snovi, v katerem se okoli nečistoče zbere magnetiziran oblak prevodniških elektronov kovine, ki je z nečistočo kvantno prepleten – tj. nerazdružljivo povezan – in ki delno senči



Slika 1: Pri običajnem Kondovem pojavu magnetno nečistočo (modra puščica) pri temperaturah T pod Kondovo temperaturo T_K obdajo (senčijo) nasprotno magnetizirani prevodniški elektroni (rdeče puščice).

(nevtralizira) njen magnetni moment (slika 1) [5]. Kvantno senčenje magnetizma nečistoče je najmočnejše pri nizkih temperaturah; nad karakteristično temperaturo, ki ji pravimo Kondova temperatura, pa postaja zmerom šibkejše.

Pojav je bil prvič eksperimentalno opažen že v 30. letih 20. stoletja kot nepričakovano povečanje električne upornosti kovin pri ohlajanju do nizkih temperatur, kadar so te vsebovale magnetne nečistoče. To je nasprotovalo teoretičnim napovedim, ki so predvidevale monoton upad upornosti kovin z nižanjem temperature. Rešitev te zagate je leta 1964 ponudil japonski fizik Jun Kondo, ki je predlagal zgoraj opisano sliko porasta kvantne sklopitve med prevodniškimi elektroni in magnetnimi nečistočami ter pokazal, da ta pri nizkih temperaturah vodi do oviranega gibanja prevodniških elektronov skozi kovino in torej povečanja njene upornosti. Pojav, ki so ga pozneje poimenovali Kondov pojav, je v naslednjih desetletjih postal eden od najbolj proučevanih pojavov v fiziki trdne snovi.

Obstajata dva glavna razloga za eksplozijo zanimanja za ta pojav. Prvi je neintuitivna kvantna narava pojava, ki je za razumevanje zahtevala razvoj povsem novih teoretičnih pristopov in uvedbo metod renormalizacije – ta je bila pred tem razvita za ukrotitev neskončnosti, ki so pestile teorijo kvantne elektrodinamike v fiziki osnovnih delcev – v teorijo trdne snovi. Moderne metode za numeričen opis močno koreliranih stanj velikega števila kvantnih delcev, kot sta na primer teorija dinamičnega povprečnega polja (angl. *dynamic mean field theory* oziroma DMFT) in povezana metoda numerične renormalizacijske grupe (NRG), za katero je fizik Kenneth G. Wilson leta 1982 prejel Nobelovo nagrado, izhajajo prav iz teh teoretičnih napredkov.

Drugi razlog za veliko in še zmeraj trajajoče zanimanje fizikov za Kondov pojav pa je, da so ga sčasoma odkrili še v celi paleti drugih prevodnih materialov, ne le v običajnih kovinah: od superprevodnikov in grafena do kvantnih pik in nanomaterialov. V teh primerih magnetne nečistoče, ki so zaradi Kondovega pojava močno kvantno prepletene s prevodniškimi elektroni okoliškega materiala, služijo tako kot občutljiva tipala za določitev lastnosti elektronskega stanja materiala in kot zmogljivi vzvodi, prek katerih lahko to stanje spreminjamo. Magnetne nečistoče in Kondov pojav sta tako postala nepogrešljiva dela repertoarja moderne fizike trdne snovi.

Napoved Kondovega pojava z nevtralnimi kvazidelci

Iz teorije Kondovega pojava sledi, da je za nastop pojava ključna magnetna interakcija med lokalnim magnetnim momentom nečistoče in magnetnimi (spinskimi) prostostnimi stopnjami velikega števila gibljivih delcev v snovi [5]. V do nedavnega eksperimentalno potrjenih primerih Kondovega pojava so bili slednji vselej prevodniški elektroni, ki pa nosijo dodatne nabojne prostostne stopnje, te pa za nastop Kondovega pojava ne bi smele biti bistvene. Teoretike je takšno razmišljanje napeljalo do hipoteze, da bi moral obstajati povsem analogen kvanten pojav, kjer bi se prav tako tvoril kvantno prepleten magnetiziran oblak okrog magnetne nečistoče tudi v materialih brez gibljivih elektronov, če bi senčenje zagotavljali gibljivi magnetni kvazidelci; ti pa bi lahko bili električno nevtralni. Iskali so torej električne izolatorje, ki bi s svojim spontanim magnetnim odzivom zasenčili magnetizem nečistoč na podoben netrivialen način, kot to naredijo elektroni pri Kondovem pojavu v električnih prevodnikih.

Sistemi, ki so s tega vidika zelo obetavni, so kvantne spinske tekočine. Te spadajo med najbolj zanimive in zadnje čase zelo intenzivno proučevane kvantne materiale, v katerih ostanejo magnetni momenti (spini) ionov snovi neurejeni in dinamični („tekoči“) tudi pri temperaturah blizu absolutne ničle [1–4], čeprav bi klasično pričakovali, da bi se morali pri dovolj nizkih temperaturah ustaliti v statično, urejeno magnetno stanje. To se zgodi zaradi nasprotujočih si teženj osnovnih interakcij med pari spinov v takšnih materialih, ki jih silijo, da bi kazali v med seboj nekompatibilne smeri (takšni situaciji pravimo geometrijska frustracija), ter principa kvantne nedoločenosti, ki prepoveduje, da bi hkrati lahko določili vse tri komponente spinskega vektorja in tako v sistemu spinov uvede določeno mero kvantnega nereda, ki se ga je nemogoče znebiti. Pojava frustracije in kvantne nedoločenosti skupaj premagata običajno težnjo sistemov spinov po urejanju ter vodita do stanja snovi, v katerem so vsi spini v materialu v skupnem, makroskopsko kvantno prepletenem stanju brez magnetnega reda. To stanje imenujemo kvantna spinska tekočina.

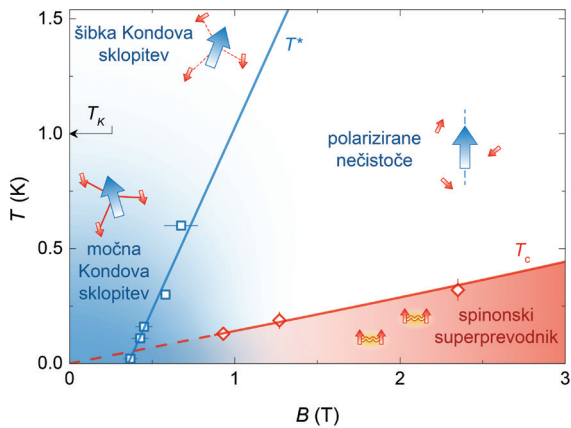
Ena od osnovnih lastnosti trdnih snovi je pojav kolektivnih vzbuditev, ki imajo dualen, kvanten značaj vala in (kvazi)delca. V običajnih magnetih so te vzbuditve spinski valovi, ki jih v delčni sliki opisujemo s kvazidelci magnoni. To so bozoni s spinom 1, ki se običajno vedejo precej klasično in so magnetni analogi valovanju na vodi. V kvantnih spinskih teko-

činah pa so kvazidelci osnovnih vzbuditev spinoni, ki nosijo polovičen spin (tako kot elektroni), čeprav so električno nevtralni. Ker si lahko spinone predstavljamo kot „magnetne polovice elektronov“, jim včasih pravimo tudi frakcionalni kvazidelci oziroma frakcionalne vzbuditve. Tako kot elektroni so spinoni tipično fermioni (a ne vselej; v posebnih primerih se lahko spinoni vedejo tudi kot eksotični anyoni [3,4,9]), torej posebni (kvazi)delci, za katere je po pravilih kvantne mehanike prepovedano, da bi se po dva znašla v istem kvantnem stanju.

Ta kvantna prepoved naredi analogijo med spinoni in elektroni skoraj popolno in omogoči skoraj direktno prevedbo pojavov, ki se ne tičejo naboja elektrona, iz prevodniških materialov v analogne magnetne pojave v kvantnih spinskih tekočinah, kadar imajo te fermionske spinone. Eden od analognih pojavov je možnost obstoja prostogibljivih spinonov s Fermijevo površino, ki so povsem analogni gibljivim elektronom v kovinah. Kvantne spinske tekočine s takšnimi spinonskimi vzbuditvami po analogiji imenujemo spinonske kovine. Prav v teh so teoretiki že pred dvema desetletjema napovedali obstoj Kondovega pojava [6], kjer bi gibljivi, vendar električno nevtralni spinoni pri senčenju magnetnih nečistoč prevzeli vlogo, ki jo imajo v električnih prevodnikih negativno nabiti prevodniški elektroni. A manjkala je eksperimentalna potrditev.

Cinkov brohantit in odkritje spinonskega Kondovega pojava

Ena od zanimivejših kvantnih spinskih tekočin, ki smo jo sodelavci na Institutu „Jožef Stefan“ že več let proučevali, je električni izolator cinkov brohantit. To je kvantna spinska tekočina z močno frustrirano spinsko mrežo kagome (podobno kot herbertsmithit, opisan v enem prejšnjih prispevkov Novic IJS [3]), za katero smo v seriji znanstvenih člankov [10–12] med drugim pokazali, da je dober kandidat za spinonsko kovino pri nizkih temperaturah in nizkih magnetnih poljih, pri visokih magnetnih poljih pa preide v stanje „spinonskega superprevodnika“ (slika 2), ki je magneten (spinonski) analog eksotične vrste tripletnih superprevodnikov [12]. Cinkov brohantit že zaradi postopka sinteze neizogibno vsebuje nezamisljiv delež (6–9 %) magnetnih nečistoč v obliki presežka magnetnih ionov Cu^{2+} na kristalografskih mestih nemagnetnih ionov Zn^{2+} . Zato smo si zastavili vprašanje, ali bi bil lahko prav cinkov brohantit dobra platforma za nastop napovedanega Kondovega pojava v kvantnih spinskih tekočinah.

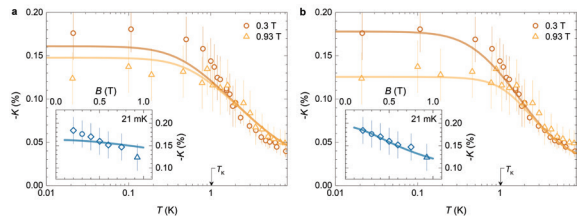


Slika 2: Eksperimentalno določen fazni diagram spinonske kovine cinkov brohantit [7], ki v visokih magnetnih poljih in pri nizkih temperaturah (pod temperaturo T_c) preide v stanje spinonskega superprevodnika [12]. Pri nizkih temperaturah (pod T_K) in v nizkih magnetnih poljih so nečistoče v stanju spinonske kovine močno Kondovo sklopljene (zasenčene) s spinoni, pri visokih temperaturah (nad T_K) pa šibko (glej tudi sliko 3). Visoka magnetna polja (desno od črte T^* na sliki) pri temperaturah nad T_c lahko premagajo Kondovo sklopitev in nečistoče magnetno polarizirajo (glej tudi sliko 4).

Odgovor na vprašanje smo iskali z meritvami mionske spinske rotacije (μ SR). To je posebna eksperimentalna tehnika v fiziki trdne snovi, pri kateri v proučevan material vsadimo kratkožive delce antimaterije, pozitivne mione (težje sorodnike pozitrona, antimaterijskega partnerja elektrona), ki jih pridobimo s trki visokoenergetskih protonov z atomskimi jedri v grafitni tarči. Magnetni momenti mionov v času njihovega obstoja nato precesirajo okrog lokalnega notranjega magnetnega polja v materialu, mi pa merimo njihovo precesijo. Tako mioni predstavljajo izjemno občutljiva tipala za notranja magnetna polja v proučevanem materialu.

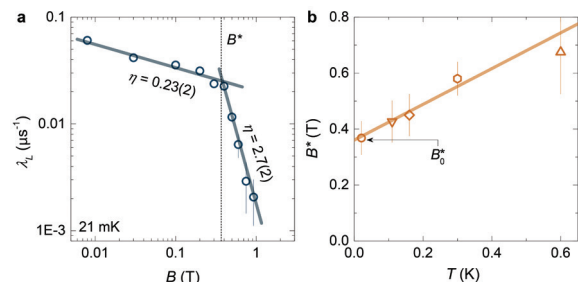
Meritve so pokazale, da zaznana notranja magnetna polja v cinkovem brohantitu izvirajo skoraj izključno iz magnetnega momenta magnetnih nečistoč v materialu in da mionske meritve tako ponujajo edinstven in izjemno natančen pogled na magnetno stanje teh nečistoč [11]. Odziv nečistoč, ki smo ga s to tehniko izmerili, je pokazal, da so magnetni momenti nečistoč v povprečju mnogo manjši, kot bi jih pričakovali pri izoliranih (prostih) nečistočah tega tipa. Po previdni analizi različnih potencialnih virov anomalnega znižanja povprečnega magnetnega momenta nečistoč in izčrpnih numeričnih simulacij različnih možnosti z metodami NRG, real-space DMFT in simulacij skupkov nečistoč s pristopi

teorije perkolacije smo prišli do edinega možnega scenarija, ki se sklada z eksperimentalnimi rezultati [7]: da so magnetni momenti nečistoč v cinkovem brohantitu tako majhni zato, ker jih kvantno senčijo električno nevtralni kvazidelci spinoni, izhajajoči iz kvantne spinske tekočine, in da je ta nedvoumno spinonska kovina (slika 3a).



Slika 3: Meritev magnetne susceptibilnosti nečistoč (simboli) kot funkcije temperature in magnetnega polja s tehniko μ SR [7]. Krivulje so numerične simulacije Kondovega pojava v spinonski kovini z metodo NRG (a) v primeru spinonov brez interakcij in (b) v primeru spinonov, ki jim interakcija z notranjimi umeritvenimi polji efektivno renormalizira g -faktor.

Da bi se dodatno prepričali, da gre res za Kondov pojav z nevtralnimi kvazidelci spinoni, smo opravili še sorodne meritve mionske spinske relaksacije v magnetnem polju, ki merijo dinamične lastnosti magnetizma nečistoč. S to metodo smo preverili še eno od značilnih napovedi Kondovega pojava, to je razcep Kondove resonance pri končnem magnetnem polju [5] – nečistoče se magnetno polarizirajo, ko se zunanje magnetno polje poveča nad kritično polje, določeno s Kondovo in zunanjo temperaturo, in postane dovolj veliko, da premaga Kondovo sklopitev nečistoč z gibljivimi kvazidelci. To se pozna kot kvalitativna sprememba dinamičnega odziva nečistoč



Slika 4: (a) Meritve mionske spinske relaksacije (simboli) za določitev dinamičnega odziva magnetnih nečistoč kot funkcije magnetnega polja pri temperaturi 21 mK, ki pokaže jasen znak razcepa Kondove resonance [7]. Črta sta fita s potenčnima zakonom pod in nad kritičnim poljem za razcep. (b) Izmerjena kritična polja kot funkcija temperature (simboli) in teoretična napoved za Kondov pojav (črta) [7].

nad kritičnim poljem, kar bi moralo vplivati tudi na merjen mionski signal. Natanko takšno vedenje smo opazili tudi pri eksperimentu (slika 4a). Tudi asimptotska vrednost kritičnega polja pri temperaturi nič in njena temperaturna odvisnost se popolnoma skladata s teoretično napovedjo za Kondov pojav (slika 4b).

Cinkov brohantit je tako prvi eksperimentalno potrjen primer Kondovega pojava z električno nevtralnimi kvazidelci in povsem potrjuje teoretične napovedi.

Umeritvena polja, kvantni računalniki in daljnosežne posledice odkritja

Novo odkritje pojava omogoča nov način proučevanja lastnosti kvantnih spinskih tekočin prek meritev magnetnega odziva nečistoč v njih. V primeru cinkovega brohantita meritve Kondovega odziva nečistoč v kombinaciji z numeričnimi simulacijami močno namigujejo (slika 3), da se kvazidelci spinoni v tej spinonski kovini ne vedejo kot prosti delci, ampak kot delci, ki med seboj interagirajo prek spontano porajajočih se umeritvenih polj v kvantni spinski tekočini (tudi fundamentalne interakcije v fiziki osnovnih delcev opisujemo z umeritvenimi polji). Vpliv umeritvenih polj se pozna kot spremenjen odziv spinonov na zunanje magnetno polje za tako imenovani g -faktor, ki smo ga z našimi meritvami odziva nečistoč na okolni magnetiziran oblak spinonov lahko tudi prvič eksperimentalno določili [7]. Kondov pojav magnetnih nečistoč tako služi kot nedvoumen prstni odtis stanja kvantne spinske tekočine, ki jih vsebuje.

Zaradi močne kvantne prepletenosti nečistoč s spinoni v kvantni spinski tekočini pri Kondovem pojavu pa bi moralo biti možno tudi kontrolirano spreminjanje stanja kvantne spinske tekočine prek manipulacij s stanjem nečistoč, kar je v praksi mnogo lažje kot direktna manipulacija kvantne spinske tekočine. Nečistoče bi tako predstavljale dvosmeren portal med sicer neoprijemljivim kvantno prepletenim stanjem kvantne spinske tekočine in zunanjim svetom. To bi se lahko v prihodnosti izkazalo kot izjemno koristno, saj je znano, da bi lahko bile kvantne spinske tekočine skoraj idealne platforme za robustne (topološke) kvantne računalnike (še posebej kvantne spinske tekočine z anyonskimi spinoni [9]), če bi le lahko dosegli dovolj visoko stopnjo nadzora nad njihovimi kvantnimi stanji [3,4].

Delujoč kvantni računalnik, ki bi temeljil na izrabi kvantnih pojavov za bistveno hitreše računanje, bi lahko pomenil pomemben civilizacijski napredek podobnega ranga kot odkritje tranzistorja v 20. stoletju. Omogočil bi na primer izvajanje realističnih

simulacij velikih kemijskih spojin v delčku časa, ki ga za to potrebuje klasičen računalnik, kar bi lahko na primer precej pospešilo odkrivanje novih zdravilnih učinkovin. Omogočil bi tudi učinkovite izračune lastnosti zapletenih materialov, kar bi lahko vodilo do zmogljivejših baterij in sončnih celic ter do globljega razumevanja uporabnih kvantnih materialov, kot so visokotemperaturni superprevodniki. Prav tako bi po pričakovanjih precej povečal zmogljivosti umetne inteligence s široko paleto tako znanih kot zagotovo tudi še nepredvidenih področij uporabe.

Kondov pojav, ki smo ga odkrili, bi se tako lahko sčasoma izkazal kot eden od pomembnih korakov na poti do novega tehnološkega preboja. V vsakem primeru pa je že obogatil zakladnico kvantnih pojavov v fiziki trdnih snovi in povezal dve živahni področji raziskav, ki sta se dotlej večinoma razvijali ločeno: področje kvantnih spinskih tekočin in področje kvantnega obnašanja magnetnih nečistoč.

Literatura

- [1] P.W. Anderson, *Resonating valence bonds: A new kind of insulator?*, Mater. Res. Bull. **8**, 153 (1973).
- [2] L. Balents, *Spin liquids in frustrated magnets*, Nature **464**, 199 (2010).
- [3] M. Gomilšek, *Odkritje znižane simetrije v kvantni spinski tekočini Herbertsmithit*, Novice IJS **180**, 19 (2017).
- [4] M. Klanjšek, *Odkritje visokotemperaturne kvantne spinske kapljevine polaronskih spinov*, Novice IJS **183**, 5 (2017).
- [5] A.C. Hewson, *The Kondo problem to heavy fermions* (Cambridge University Press, Cambridge, 1997).
- [6] G. Khaliullin in P. Fulde, *Magnetic impurity in a system of correlated electrons*, Phys. Rev. B **52**, 9514 (1995).
- [7] M. Gomilšek *et al.*, *Kondo screening in a charge-insulating spinon metal*, Nat. Phys. **15**, 754 (2019).
- [8] M. Gomilšek, *Quantum spin liquid Kondo effect* [video], <https://youtu.be/JgfAkBqkxqU> (2019). Naloženo: 6. 6. 2019.
- [9] N. Janša *et al.*, *Observation of two types of fractional excitation in the Kitaev honeycomb magnet*, Nat. Phys. **14**, 786 (2018).
- [10] M. Gomilšek *et al.*, *Instabilities of spin-liquid states in a quantum kagome antiferromagnet*, Phys. Rev. B **93**, 060405(R) (2016).
- [11] M. Gomilšek *et al.*, μ SR insight into the impurity problem in quantum kagome antiferromagnets, Phys. Rev. B **94**, 024438 (2016).
- [12] M. Gomilšek *et al.*, *Field-induced instability of a gapless spin liquid with a spinon Fermi surface*, Phys. Rev. Lett. **119**, 137205 (2017).

INSTITUT "JOŽEF STEFAN" IN NORVEŠKI SINTEF PODPISALA DOGOVOR O SODELOVANJU

Direktor Instituta "Jožef Stefan" prof. dr. Jadran Lenarčič in direktorica največjega norveškega inštituta SINTEF Alexandra Bech Gjørva sta v Oslu 7. novembra podpisala Dogovor o sodelovanju med obema institucijama, v katerem se zavezujeta še povečati sodelovanje v korist obeh držav. Institut sicer z znanstvenimi institucijami na Norveškem sodeluje v 51 projektih, med njimi v desetih z inštitutom SINTEF.

Dogovor o sodelovanju med največjima norveškim in slovenskim znanstvenim inštitutom je svojo protokolarno podobo dobil v okviru državniškega obiska predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja na Norveškem, kamor ga je povabil norveški kralj Harald V., in poslovno-znanstvenega dogodka na temo umetne inteligence, krožnega gospodarstva in trajnostne mobilnosti, ki je potekal v prostorih inštituta SINTEF. Direktor Instituta "Jožef Stefan" prof. dr. Jadran Lenarčič in direktorica SINTEF Alexandra Boch Gjørva sta dogovor podpisala v družbi norveškega kralja Harald V. in predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja, dogodka pa se je udeležilo tudi več slovenskih in norveških gospodarstvenikov ter predstavnikov izobraževalnih ustanov.

Dogovor o sodelovanju se dotika področij umetne inteligence, krožnega gospodarstva, trajnostne mobilnosti in naprednih materialov. Obe instituciji bosta v prihodnje poskušali še povečati obseg sodelovanja v korist obeh držav, pri čemer se bosta



trudili določiti programe, s pomočjo katerih bi lahko pridobili sredstva iz prihajajočega programa Horizon Europe (9. okvirni program) in drugih programov. Dogovor je bil sklenjen za nadaljnja tri leta z možnostjo podaljšanja.

SINTEF je ena od največjih evropskih neodvisnih raziskovalnih organizacij. Z 2000 zaposlenimi vsako leto izvede več tisoč projektov na področjih tehnologije, naravoslovnih znanosti, medicine in družbenih ved. Z Institutom "Jožef Stefan" že sodeluje v desetih projektih, največ na področju umetne inteligence, kar je petino vseh projektov, ki jih ima Institut "Jožef Stefan" sklenjenih z različnimi institucijami na Norveškem (skupno 51 projektov).

Polona Strnad

OBISK KITAJSKJE DELEGACIJE IZ PROVINCE LIAONING

Tekst in foto: Tomaž Justin, Center za prenos tehnologij in inovacij na Institutu "Jožef Stefan"

Šestčlanska kitajska delegacija iz province Liaoning je 17. 10. 2019 na predlog Kitajske gospodarske zbornice v Sloveniji obiskala Institut "Jožef Stefan". Državniško (pokrajinsko) in znanstveno-tehnološko delegacijo je vodil viceguverner province Lu Ke. Provinca Liaoning, ki ima 43 milijonov prebivalcev, je po površini ena od manjših, a najbolj industrializiranih kitajskih regij, kjer imajo sedež vodilni kitajski raziskovalni inštituti za robotiko, keramiko ter kemijo in fiziko. Nemčija je največji industrijski in gospodarski partner podjetij v provinci.

Delegacijo province Liaoning je sprejel prof. dr. Jadran Lenarčič, direktor Instituta "Jožef Stefan". Kitajski gosti so obiskali Raziskovalni odsek za avto-

matiko, biokibernetiko in robotiko ter Raziskovalni odsek za raziskave sodobnih materialov.



Obisk kitajske delegacije na IJS

Vodja kitajske delegacije je izrazil pripravljenost za razvojno-raziskovalno sodelovanje raziskovalcev in

institucij iz kitajske province Liaoning z raziskovalci na IJS na večini raziskovalnih področij, direktor IJS pa je to pozdravil. Po obisku delegacije je Center za prenos tehnologij in inovacij na IJS s priporočilom

Kitajske gospodarske zbornice v Sloveniji navezal stik z Znanstvenim in tehnološkim sektorjem v pokrajinski upravi, ki bo podpiral sodelovanje med kitajskimi in slovenskimi raziskovalci.

POLETNA ŠOLA MODELIRANJA S QUANTUM ESPRESSOM

Od 15. do 20. septembra 2019 je na Institutu "Jožef Stefan" potekala poletna šola z naslovom **Quantum ESPRESSO Summer School on Advanced Materials and Molecular Modelling**, ki so jo organizirali Fundacija Quantum ESPRESSO, Center odličnosti za superračunalniške aplikacije EU MaX in Institut "Jožef Stefan". Šole se je udeležilo več kot 70 udeležencev, tutorjev in predavateljev z vsega sveta. Cilj šole je bil doktorskim študentom, podoktorskim in drugim raziskovalcem predstaviti molekularno modeliranje in modeliranje materialov s programskim paketom Quantum ESPRESSO. V okviru šole so bili predstavljeni osnovni koncepti in naprednejša uporaba, med drugimi so bili predstavljeni orodja, ki omogočajo visokoprepustne izračune, in koncepti, uporabni v visokozmogljivem računalništvu. Predavanja, ki so potekala na šoli, so na voljo na spletni strani šole, praktične vaje pa na



GitLabu. Udeleženci so predstavili svoje raziskave v obliki posterjev in »elevator pitchev«. Nagrado za najboljši poster je prejel Matic Poberžnik, IJS.

Matic Poberžnik, K3

POROČILO S KONFERENCE INFORMACIJSKA DRUŽBA 2019

Med 7. in 11. oktobrom je na Institutu "Jožef Stefan" ter na nekaj zunanjih lokacijah potekala že 22. mednarodna konferenca Informacijska družba. Njena posebnost je v tem, da združuje vrsto posameznih konferenc, ki so posvečene posameznim področjem informacijskih tehnologij, s tem pa odpira platformo, v okviru katere se lahko srečujejo raziskovalci različnih strok in izmenjujejo ideje. Rdeča nit, ki povezuje vse dogodke, sta vloga in uporaba informacijskih tehnologij v sodobni družbi – pa tudi izzivi, ki jih te tehnologije prinašajo. Posamezne konference, letos jih je bilo 12, so se razlikovale po obsegu in udeležbi. Teme, s katerimi so se konference ukvarjale, so bile med drugim inteligentni sistemi, robotika, rudarjenje podatkov, kognitivna znanost, etična vprašanja, okoljske teme ter uporaba informacijskih tehnologij v vzgoji in izobraževanju.

Na osrednji prireditvi konference, ki je potekala 11. oktobra v veliki predavalnici IJS, je profesor Jure Leskovec z Univerze Stanford, ZDA, predaval o uporabi umetne inteligence v medicini. V okviru prireditve so bile podeljene tradicionalne nagrade. Informacijsko limono, nagrado za najslabši dosežek na področju informacijske družbe v tekočem letu, je dobil projekt za E-zdravje, projekt povezovanja

podatkov zdravstvenega kartona, ki se prepočasi in premalo kakovostno uveljavlja. Informacijsko jagodo, nagrado za najboljši dosežek na področju informacijske družbe v preteklem letu, pa je prejela mobilna aplikacija »Veš, kaj ješ?!«. Gre za aplikacijo, ki na preprost način potrošniku prikaže informacije o hranilni sestavi živil, skupaj pa so jo razvili Institut za nutricionistiko, IJS in Zveza potrošnikov Slovenije. Nagrado za tekoče dosežke so prejeli sodelavci odseka E9, IJS, za serijo odmevnih rezultatov na odprtih računalniških tekmovanjih v preteklih letih, šlo je



Nagrado za življenjsko delo v čast Donalda Michija in Alana Turinga je prejel prof. dr. Marjan Mernik.

predvsem za različna tekmovanja na področju prepoznavanja aktivnosti s senzorji.

Nagrado za življenjsko delo v čast Donalda Michija in Alana Turinga je prejel prof. dr. Marjan Mernik za izjemen življenjski prispevek k razvoju in promociji informacijske družbe. Profesor Mernik predava na Fakulteti za elektrotehniko in računalništvo Univerze v Mariboru. Ukvarja se s sintakso in semantiko programskih jezikov, v zadnjem času se posveča razvoju in implementaciji programskih jezikov za specifične domene ter gramatike programskih jezikov. Leta 2017 je bil najbolj citiran slovenski znanstvenik na področju računalništva.

V sklopu 12. mednarodne konference o prenosu tehnologij je potekalo tekmovanje za najboljšo inovacijo s komercialnim potencialom iz javnoraziskovalnih organizacij. Za nagrado se je potegovalo sedem podjetnih raziskovalnih timov. Nagrado so prejeli člani tima Matija Gatalo, Matic Grom, Marjan Bele, Miran Gaberšček, Nejc Hodnik in Primož Jovanovič s Kemijskega inštituta v Ljubljani za tehnologijo *Innovative nanofabrication process for catalyst production of better and cheaper hydrogen fuel cells* »The highway towards the hydrogen society« (Inovativni proces izdelave katalizatorjev za boljše in cenejše vodikove gorivne celice).

Uredništvo

12. MEDNARODNA KONFERENCA O PRENOSU TEHNOLOGIJ Z ZMAGOVALCI TEKMOVANJA ZA NAJBOLJŠO INOVACIJO

mag. Robert Blatnik, Robert Premk, Urška Mrgole, Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT)

Na Institutu "Jožef Stefan" (IJS) je med 9. in 11. oktobrom 2019 v okviru multikonference Informacijska družba 2019 v organizaciji Centra za prenos tehnologij in inovacij potekala tradicionalna, že **12. Mednarodna konferenca o prenosu tehnologij**, ki so jo v četrtek, 10. oktobra 2019, slavnostno odprli državni sekretar dr. Jernej Štromajer (MIZŠ), direktor dr. Jadran Lenarčič (IJS) in dr. Špela Stres (vodja Centra za prenos tehnologij in inovacij).



Udeleženci 12. Mednarodne konference o prenosu tehnologij (foto: Urška Mrgole)

V uvodni sekciji je priznani in ugledni strokovnjak David Secher (Cambridge KT Ltd.) predstavil inovacijski ekosistem Cambridgea in izpostavil pomembne gradnike uspešnega sistema za prenos tehnologij iz raziskovalnih organizacij v gospodarstvo. Poleg uspešnih raziskovalnih institucij so za ustvarjanje tržno uspešnih inovacij nujne pisarne za prenos tehnologij, kjer raziskovalci sodelujejo s specializiranimi strokovnjaki in tako soustvarjajo korist za družbo, ki se udejanja prek inovativnih izdelkov uspešnih

podjetij. Vsako okolje pa je specifično. Vse, kar deluje v Cambridgeu in večjih inovacijskih ekosistemih v svetu, kot so MIT in Harvard v Bostonu, Stanford in Berkeley v Silicijevi dolini ter drugi, ni nujno, da deluje v vsakem okolju. Zato je pomembno, da institucije znanja, vladne institucije in inovativna podjetja najdejo model, ki je najprimernejši za njihovo okolje.

V nadaljevanju so se s predstavitvami svojih institucij in inovacijskega okolja pridružili mnogi tuji strokovnjaki ob pomoči domačih predstavnikov stroke: Siobhan Horan (Knowledge Transfer Ireland), Giancarlo Caratti (DG JRC), Andrea Marcello (EIF), Tjwan Tan (EEN) in Iiro Eerola (EC) ter Andrej Simončič (KIS), Tomaž Boh (MIZŠ), Natalija Stošički (SID banka) in Jakob Gajšek (LUI). V okviru predstavitev in okrogle mize so bila postavljena izhodišča za nadaljevanje prizadevanj za ustvarjanje učinkovitega sistema za povezovanje raziskovalne skupnosti z gospodarstvom. Kot je bilo izpostavljeno v več mnenjih uglednih gostov konference in prikazih sorodnih inovacijskih sistemov, je v Sloveniji nujna zagotovitev virov financiranja za preverjanje koncepta tehnologij v zgodnjih fazah razvoja (*Proof of Concept*).

Po večtedenskih pripravah je nastopil tudi trenutek za sedem podjetnih raziskovalnih timov z Instituta "Jožef Stefan", Kemijskega inštituta, Kmetijskega inštituta in Univerze v Ljubljani, ki so predstavili svoje inovativne tehnologije s tržnim potencialom več kot stotim udeležencem konference in medna-

rodni ocenjevalni komisiji. Strokovnjaki za trženje inovacij in podjetništvo, Tjwan Tan iz Nizozemske gospodarske zbornice, Primož Kunaver iz zasebnega svetovalnega podjetja Primum, Roman Kužnar iz Razvojnega centra za informacijske in komunikacijske tehnologije ter Iiro Eerola iz Direktorata za raziskave in inovacije Evropske komisije, so izbrali letošnjo zmagovalno skupino. S tehnologijo *Innovative nanofabrication process for catalyst production of better and cheaper hydrogen fuel cells* »The highway towards the hydrogen society« so Matija Gatalo, Matic Grom, Marjan Bele, Miran Gabršček, Nejc Hodnik in Primož Jovanovič s Kemijskega inštituta prepričali ocenjevalno komisijo z jasno izraženo vrednostjo, visoko stopnjo tehnološke zrelosti in potencialno veliko vrednostjo za družbo, kjer bodo že vzpostavljene partnerske vezi omogočale uspešno izpeljavo tržnih aktivnosti. Zmagovalni tim je prejel denarno nagrado 2.500 evrov. Prav tako so druge raziskovalne skupine s svojimi izumi in inovacijami dokazale, da imajo raziskovalni dosežki v Sloveniji velik potencial, njihove inovacije pa so ob dokazanem znanju, pravi podjetniški miselnosti in pogumu na pravi poti do tržne uveljavitve.

Po razglasitvi zmagovalne skupine je sledil tretji vsebinski sklop, posvečen digitalnim inovativnim vozliščem (DIH) in digitalizaciji. Po uvodnih besedah Marka Hrena (SVRK) in Jorgeja Galvána Falcóna (CIDIHUB) so Sergej Krajnc (Termodron, d. o. o.),



Zmagovalci 12. Mednarodne konference o prenosu tehnologij z ocenjevalno komisijo (foto: dr. Duško Odić)

Brane Semolič (DIGITECH SI-East), Daniel Copot (DIH Agrifood), Marko Močnik (DIH for Smart Manufacturing), Muhamed Turkanović (UM DIH), Tanja Senekovič (STP), Špela Stres (CTT) in Peter Wostner (SVRK) predstavili praktične primere digitalizacije, delovanje DIH v Sloveniji ter vlogo in poglede političnih odločevalcev na zadevno področje.

Tudi letošnja konferenca je znova potrdila, da ostaja povezovanje raziskovalne skupnosti z gospodarstvom in prepoznavanje inovativnih raziskovalcev ključna naloga za dobrobit družbe kot celote, opozorili pa so tudi na izjemen pomen sodelovanja.

IN MEMORIAM - DR. MIHA TOMŠIČ

V SPOMIN PROF. DR. MIHI TOMŠIČU, STROKOVNJAKU, VODJI ODSEKOV IN MINISTRU ZA ENERGETIKO V OSAMOSVOJITVENI VLADI

Prof. dr. Miha Tomšič je bil intelektualec izjemno širokega znanja z veliko sposobnostjo plodnega povezovanja različnih področij znanosti in družbe. S svojo neverjetno ustvarjalnostjo in vizijo ter številnimi mednarodnimi povezavami je razumel in v naš prostor vpeljeval številne razvojne novosti. Pri tem je velikokrat prehiteval svoj čas. Svoje delo je imel zelo rad, kot profesor in mentor pa je svoje znanje in izkušnje rad predajal drugim.



Po diplomi iz strojništva na ljubljanski strojni fakulteti leta 1964 je magisterij iz jedrske tehnike opravil leta 1968 na Univerzi Kansas State v Združenih

državah Amerike ter nato leta 1973 pridobil naziv doktor tehniških znanosti na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani.

Leta 1964 se je zaposlil na Institutu "Jožef Stefan" (IJS) v Odseku za reaktorsko tehniko in kmalu, leta 1969, postal njegov vodja. Od leta 1976 je vodil Odsek za reaktorsko in procesno tehniko, od leta 1984 pa Odsek za energetiko in vodenje procesov. Svoje znanje in izkušnje s področja upravljanja energetskih sistemov je uspešno prenašal in širil tudi v industrijo ter predajal znanje študentom kot izredni profesor na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani. Uspešno je vzpostavljal sodelovanje različnih institucij doma in v tujini. Bil je duhovit svetovljan.

V sedemdesetih letih, od leta 1976 do 1982, je bil koordinator varnostnih analiz za Jedrsko elektrarno Krško, pred tem pa je raziskoval na področjih toplotnih energetskega sistemov in varnosti jedrskih reaktorjev. Že v sedemdesetih in osemdesetih letih se je posvečal raziskavam in razvoju na področju industrijske energetike in vodenja energetskih procesov ter organiziral močno ekipo strokovnjakov za razvoj prvih računalniških sistemov vodenja/avtomatizacije industrijskih energetskih sistemov s številnimi aplikacijami v slovenski industriji, kot so sistemi MikroM, UDA, SIK-80, TEM500 idr.

Kot raziskovalec je bil aktivno vključen v aktualne družbene izzive in po osamosvojitvi Slovenije, kot predstavnik Zelenih Slovenije, postal minister za energetiko v prvi vladi Republike Slovenije. Leta 1992 se je vrnil na IJS in delo nadaljeval v Centru za energetske učinkovitost, kjer je kot strokovni svetnik vse do upokojitve vodil področje sistemskih analiz v energetiki. Po letu 1992 je deloval tudi v nevladnih okoljskih organizacijah. Bil je ustanovni predsednik in častni predsednik Slovenskega E-foruma, društva za energetske ekonomiko in ekologijo. Od leta 1993 je bil član Sveta za varstvo okolja pri Državnem zboru RS.

Že v devetdesetih letih je imel jasno vizijo nujnosti trajnostnega razvoja energetike z naprednim

uvajanjem energetske učinkovitosti, obnovljivih virov energije, celovitega načrtovanja v energetiki in širokega družbenega dialoga – s pristopi, ki so se dodobra uveljavili šele v zadnjih letih. S svojim sistemskim pristopom in zmožnostjo povezovanja različnih strokovnih znanj je v energetiko vpeljal pomembne vidike okoljskega in ekonomskega vrednotenja. Na svojem področju je bil pionir, ki pa je znal vizijo spraviti v življenje, pogosto še brez širše podpore sopotnikov, a to ni ustavilo njegove ustvarjalne energije. Dr. Tomšič si je upal stopiti naprej.

Kot sodelavec in mentor je bil kot enciklopedija, saj je stalno spremljal mednarodno dogajanje, znanje in informacije je z veseljem razstiral sodelavcem, spodbujal je naše kritično in ustvarjalno razmišljanje. Njegov prispevek k strokovnemu razvoju Centra za energetske učinkovitost je neprecenljiv in ostaja temelj ter navdih našega sedanjega in prihodnjega strokovnega dela.

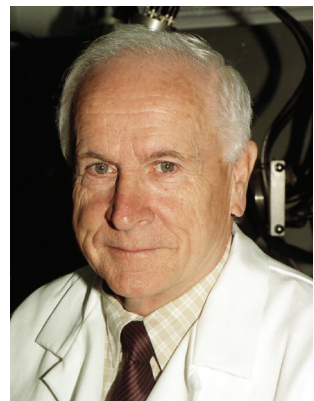
Ostaja pa nam tudi lik Mihe Tomšiča kot srčnega, poštenega in pokončnega človeka, sodelavca, s katerim smo radi delali in se sproščeno pogovarjali. Zelo ga bomo pogrešali.

Stane Merše, vodja CELU

Dragi Jože, prvič sva se srečala pred 40 leti na Inštitutu "Jožef Stefan", kjer sem leta 1979 začel pripravljati diplomsko delo. Vi ste bili takrat zaposleni na Inštitutu za elektroniko in vakuumsko tehniko, vendar ste pogosto prihajali na naš inštitut na obisk k nekdanjim sodelavcem v Odseku za elektronsko mikroskopijo, kjer ste na začetku 70. let opravili eksperimentalno delo v okviru doktorske disertacije. Že ob prvem srečanju sem opazil, da ste izjemno prijazen in dostopen človek. Vedno ste enako prijazno pozdravili tako snažilko kot akademika. Bili ste tudi izjemno pozoren človek. Nikoli, ampak res nikoli niste pozabili čestitati svojim sodelavcem in prijateljem za njihove dosežke ali voščiti za rojstne dneve ali druge osebne praznike.

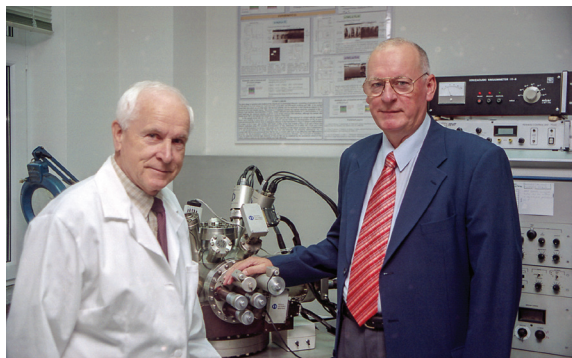
Pozneje, ko ste se po vrnitvi iz Indije, kjer ste bili predavatelj na univerzi v Tirupatiju, zaposlili na Inštitutu "Jožef Stefan", sva začela sodelovati na strokovnem področju pri razvoju superprevodnih tankih plasti. Še bolj sva se spoprijateljila, ko sva skupaj dolga leta urejala in oblikovala strokovno revijo Vakuumist.

Ker ste bili lektor za slovenski knjižni jezik, ste vseh 30 let izhajanja tega časopisa lektorirali prispevke. Bili ste tudi avtor številnih strokovnih člankov. Še tako suhoparno strokovno besedilo ste napisali v lepem in sočnem jeziku, da ga je bilo užitek brati. Kot izvrsten poznavalec in ljubitelj slovenskega



jezika ste si zelo prizadevali, da bi nas, mlajše sodelavce, naučili uporabe slovenskega jezika pri pisanju strokovnih besedil. Vaše prepričanje je bilo, da mora slovenska tehniška inteligenca pisati tudi v slovenščini in tako skrbeti za tehnično izrazoslovje. V pomoč ste nam sestavili dva slovarja tehničnih besed, ki se uporabljajo na področju vakuumске tehnike, fizike plazme in površin ter analitskih tehnik. Lektorirali

ste na stotine diplomskih, magistrskih in doktorskih del ter strokovnih knjig. Vrsto let ste bili tudi lektor strokovnega časopisa *Materiali in tehnologije*, besedil likovnih kritikov zgibank za razstave v galeriji Inštituta "Jožef Stefan", inštitutskih *Novic* in letnih poročil.



S prof. Antonom Zalarjem ob vakuumskem sistemu

Tako kot ste bili prijazni in dostopni kot človek, dragi Jože, ste bili vedno pripravljene pomagati tudi pri lekturi besedil premnogim sodelavcem Inštituta "Jožef Stefan". Vsi smo neizmerno uživali v delu z vami, velik privilegij pa je imela tudi direktorjeva pisarna, ki si je ob letošnji 70. obletnici IJS zamislila knjigo. Res da je bila to knjiga fotografij, a kljub temu je bilo v njej zbranih veliko besedil, ki so bila zaradi vseobsežnosti dejavnosti inštituta za marsikoga neobvladljiva. A vi, spoštovani Jože, ste povsem brez težav in dobesedno čez noč še pred meseci pregledali vsa po vsebini tako različna besedila. Direktor IJS se je tudi za leto, ki prihaja, odločil, da s posnetimi fotografijami inštituta izda koledar za prihajajoče leto, v katerem si je seveda želel z mislijo na spodbudno prihodnost nagovoriti vse privrženca inštituta. In kot vem, je bil prav ta nagovor direktorja vaše zadnje pregledano besedilo.

Krasili sta Vas še dve značajski lastnosti: zanesljivost in natančnost. Karkoli ste obljubili, ste tudi v dogovorjenem roku naredili, pa tudi, če je bila za Vami neprespana noč. Na Vaše prispevke ni bilo treba nikoli čakati. Zaradi svoje natančnosti ste bili zelo zaželen organizator domačih in mednarodnih konferenc ter drugih strokovnih srečanj. Tam, kjer je organizacijo prevzel Jože, smo vedeli, da bo vse potekalo brezhibno. Tako je bilo, ko ste bili pristojni za protokol ob obisku švedskega kralja na Inštitutu "Jožef Stefan" in pri organizaciji vsakoletnih srečanj Strateškega foruma Bled ali pri organizaciji kampanje prof. Vodopivca za člana državnega sveta.

Dolga leta ste bili ena od ključnih oseb v Društvu za vakuumsko tehniko Slovenije. Uveljavili ste se tudi v

mednarodnem prostoru, saj ste bili kot predsednik Zveze društev za vakuumsko tehniko Jugoslavije 6 let član izvršilnega odbora Mednarodne zveze za vakuumsko znanost, tehnologijo in aplikacije.

Vsa našeta dela ste opravljali poleg svojega strokovnega dela bolj ali manj prostovoljno. Kot vrhunski strokovnjak za področje vakuumске tehnike ste bili vodja razvoja številnih vakuumskih naprav, ki se je v večini primerov končal s proizvodnjo končnih izdelkov. To so bile različne vakuumске črpalke, vakuumски merilniki in različni vakuumски sistemi za potrebe industrije in raziskovalnih laboratorijev. S še posebej velikim veseljem ste sodelovali pri razvoju in organizaciji proizvodnje medicinskih naprav (vakuumски aspiratorji, inhalatorji, naprave za odzemanje materinega mleka). Bili ste organizator centrov po Sloveniji, kjer so si matere prezgodaj rojenih otrok lahko izposojale aparate za odzemanje materinega mleka.

Pravzaprav je presenetljivo, da ste v sebi združevali dve na videz tako zelo različni področji: ljubezen do tehnike ter do slovenskega jezika in leposlovja. Slednje niti ni presenetljivo, saj ste bili po materini strani bližnji sorodnik enega od največjih slovenskih jezikoslovcev 19. stoletja, prof. Stanislava Škrabca. Po očetu, ki je delal na železnici, pa ste očitno podedovali ljubezen do tehnike.



»Uskladimo ure«

Sprostitev ste vedno iskali v naravi. Bili ste velik ljubitelj planin, ki ste jih prehodili po dolgem in počez, najpogosteje po brezpotjih. Ob svoji 70-letnici ste se povzpeli celo na Mont Blanc.

Zaradi izjemne človeške toplote in vsega dobrega, kar ste naredili v življenju, smo Vas občudovali in Vas imeli radi. In zato Vas bomo tudi pogrešali.

Peter Panjan

Dragi Jože, spoštovani svojci in prisotni!

Globoko prizadet se poslavljam od Tebe. Tudi v imenu Tvojih številnih sošolcev in prijateljev, ki smo pred več kot pol stoletja vpisali študij elektrotehnike na ljubljanski univerzi. Bili smo mladi in preživeli smo mnoge strahote druge svetovne vojne. Med streljanjem in eksplozijami smo trepetali za svoja življenja in za življenja svojih bližnjih. V prvih povojnih letih, polnih pomanjkanja in odrekanja, nam je že košček belega ali koruznega kruha pomenil veliko. Odporen slovenski narod se je odločno lotil obnove svoje opustošene domovine. Mladini pa so tedanji jugoslovanski voditelji naročali: »Učite se, učite in zopet učite!« Tudi takratni naši starejši profesorji so nas dosledno vzgajali v delovnem **inženirskem** duhu, ki bo koristil razvoju in napredku domovine. Temu smo sledili: bili smo resen, prizadeven letnik. Iz njega je pozneje kmalu izšlo veliko zelo uspešnih inženirjev, vodilnih delavcev ter direktorjev podjetij in tovarn, doma in v tujini. Izšlo je tudi več raziskovalcev, znanstvenikov in kar pet doktorjev elektrotehniških znanosti, med njimi kar štirje zelo uspešni in ugledni univerzitetni profesorji. Tudi pokojni Jože Gasperič.

Jožeta so vedno odlikovale prijaznost, velika skromnost, odkritosrčnost in ljubeznivost! V študentskih letih je deloval v študentski organizaciji, čeprav se s politiko ni nikoli ukvarjal. Vodil je namreč resor za socialno pomoč revnim študentom. To veliko pove o njegovem značaju. Tudi pozneje se je na inštitutih in fakultetah skrbno in prizadevno posvečal vsem svojim študentom in varovancem. Vzgojil je veliko dobrih strokovnjakov, magistrov in doktorjev znanosti, doma in na tujem.

Bil je neutrujen delavec, dober voditelj, vseskozi pošten in pokončen mož ter dober in dragocen prijatelj. Tudi moj! V tem zadnjem pol stoletju sva se srečevala, obiskovala in izmenjavala misli ter obujala spomine.

Moje zadnje srečanje z Jožetom je bilo le približno teden dni pred njegovo smrtjo, ko sem mu iz tiskarne prinesel najino knjigo, posvečeno letošnji prihajajoči stoletnici Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Vidno se je je razveselil in se mi podpisal v moj izvod, jaz pa v njegovega. Ko sem odhajal z njegovega doma, mi je povedal, da je zelo utrujen in bo spet legel v posteljo. Svoje najtežje bolezni, levkemije, nam ni hotel razkriti, da nas ne bi prizadel. Zanj smo izvedeli šele zdaj.

Za izid omenjene knjige spominov, ki je nedvomno dragocen prispevek k zgodovini ljubljanske univerze in njene elektrotehnične fakultete, je zaslužen moj soavtor Jože Gasperič. Ko sem že sklenil prenehati prizadevanja za izid te knjige zaradi več pritlehnih nagajanj nekaterih posameznikov, me je venomer trezno razmišljajoč Jože opogumil in me odločno pregovoril, da sva delo le dokončala. To je bila verjetno njegova zadnja »ustvarjalna« pomoč.

O pokojnikovem delu je že spregovoril njegov ožji sodelavec. Zato bom povedal, v čem vidim **veličino njegovega delovanja in dela**. Jože Gasperič spada med inženirje in znanstvenike, ki so bili vzgojeni v ustvarjalnem duhu in v prepričanju, da raziskovalno in znanstveno delo ni samemu sebi namen, temveč se mora vedno končati z oprijemljivimi praktičnimi rezultati, ki bodo koristili človeštvu in predvsem njegovi domovini – ter mu tako omogočati lepše in boljše življenje! Temu vodilu je pokojnik vedno sledil in tako je tudi vzgajal svoje študente in sodelavce ter nastopal na mnogih konferencah, kongresih in drugih prireditvah doma in v tujini. V tem smislu je vodil jugoslovanski raziskovalni projekt, kjer je koordiniral delo 120 raziskovalnih inštitutov v Jugoslaviji. Ta **njegov pogled** na ustvarjalnost in na znanstveno delo je trajno pomemben ter aktualen zdaj in v prihodnosti. Drugo njegovo trajno ljubiteljsko področje pa je bila skrb za lep slovenski jezik. Zasedoval je njegov razvoj, sodeloval je s slovenisti ter pomagal ustvariti sodoben in natančen slovar tehničnega izrazoslovja. Bil je iskan lektor, celo na področju pesništva, in član uredništva več strokovnih glasil, tudi glavni urednik.

Dragi Jože, hvaležni smo Ti za Tvoje delo in plodno delovanje, za Tvojo pomoč in za Tvoje vseskozi toplo prijateljstvo!

Zelo Te bomo pogrešali!

Naj Ti bo lahka zemlja slovenska, ki si jo tako zelo ljubil!

Zasl. prof. dr. Rafael Cajhen

Ljubljana, 7. 11. 2019

In memoriam vakuumistu in sodelavcu Jožetu Gasperiču

Člane Društva za vakuumsko tehniko Slovenije je globoko pretresla novica o smrti dolgoletnega člana, sodelavca, prijatelja, mentorja in vsestranskega strokovnjaka za vakuumsko znanost, tehniko in tehnologije dr. Jožeta Gasperiča. Jože je bil ustanovni član društva, ki letos praznuje 60-letnico delovanja. V letih med 1980 in 1986 je bil predsednik Zveze društev za vakuumsko tehniko Jugoslavije in član izvršnega od-



Ob praznovanju 80-letnice Jože Gasperič prejema simbolično darilo članov Društva za vakuumsko tehniko Slovenije iz rok tedanjega predsednika Mirana Mozetiča.

bora mednarodne vakuumske zveze IUVSTA. V okviru društva je organiziral veliko domačih in mednarodnih znanstvenih in strokovnih srečanj. Med drugim je bil pobudnik organizacije združenih vakuumskih konferenc treh držav (Jugoslavije, Madžarske in Avstrije), ki redno potekajo še danes, le da so se organizaciji pridružile tudi druge srednjeevropske države. Gre za največja specializirana srečanja s področja vakuumske znanosti in tehnologij v Evropi, ki potekajo vsaki dve leti v različnih državah članicah. Jože je sodeloval pri različnih društvenih dejavnostih, med katerimi je

Nekaj besed o Jožetu

Vakuum je beseda, ki smo jo povezovali z vrhunsko ekspertizo Jožeta Gasperiča. Ne govorimo o kvantnem vakuumu, ampak klasičnem – tistem, ki je v veselju in ključen v različnih fizikalnih napravah. Prav znanje vakuumske tehnike Jožeta Gasperiča je namreč večkrat pripomoglo k vrhunskim rezultatom na Inštitutu "Jožef Stefan".

Ko sta leta 1986 K. Alex Muller in G. Bednorz odkrila superprevodnost v oksidnih materialih, je to povzročilo veliko navdušenje raziskovalcev po svetu, tudi na IJS. Eden od prvih projektov, ki smo se ga lotili takoj po tem odkritju, je bila izdelava superprevodnega

treba izpostaviti dejavnosti pri društvenih glasilih Impulzi in Vakuumist, ter učbenikih in monografijah s področja vakuumske tehnike. Med znanstvenimi in tehnološkimi rezultati je treba omeniti razvoj difuzijskih črpalk, ki jih še danes izdeluje podjetje Vacutech, ki je nastalo ob likvidaciji Inštituta za elektroniko in vakuumsko tehniko. Na njem je od leta 1972 deloval kot raziskovalec, v letih od 1980 do 1985 pa kot vodja Oddelka za vakuumsko tehniko, kjer so med drugim izdelovali tudi vakuumske naprave za uporabo v medicini. Njegovih znanstvenih in tehnoloških dosežkov je toliko, da jih ni mogoče naštetiti. Kljub temu naj omenimo enega, in sicer je Jože razvil postopek za vakuumsko impregnacija okostja mamuta, ki je bil najden ob reki Nevljici in je na ogled v Narodnem muzeju Slovenije. Za večino članov društva pa je bil Jože predvsem marljiv in dobrosrčen prijatelj ter zavzet mentor. V spominu ga bomo ohranili kot izjemnega učitelja in prijatelja, ki nikdar ni odklonil pomoči sodelavcem. Pozorno je prisluhnil našim idejam in jih kritično presodil ter svetoval izvirne tehnološke rešitve. Dobronamerno je kritiziral slog pisanja društvenih prijateljev in s sebi lastno pedantnostjo svetoval najlepše slovnične in pripovedne izboljšave. Gojil je lep slovenski jezik in bil nepogrešljiv pri pripravi izpiljenih verzij naših strokovnih in znanstvenih del. Jože ni poznal omejitve delovnega časa. Prostovoljno in srčno je opravljal kup društvenih nalog, ki si jih je sam naložil. Svoje delo je opravljal prav do konca življenja, ki ga je končala huda bolezen.

Jože, naj ti bo zemlja lahka, v naših srcih te bomo ohranili za vekomaj.

Člani Društva za vakuumsko tehniko Slovenije

tranzistorja na osnovi Josephsonovih spojev, za kar je bila nujna izdelava tankih plasti YBaCuO s pomočjo laserske ablacije. Jože s sodelavci se je lotil izdelave tovrstne naprave. Vse tehnologije smo gradili na IJS: izdelavo tarč na odseku za keramiko, ekscimerni laser pa je bil izposojen iz drugega projekta. Ključni del projekta je bila vakuumska komora za izdelavo tankih filmov. Marljivost raziskovalcev je bila velika in prvi filmi so bili narejeni zelo hitro. Meritve so pokazale superprevodne lastnosti, naprav z Josephsonovimi spoji pa žal ni bilo možno narediti s tovrstno tehnologijo. Razlogi za to so se izkazali mnogo pozneje, še danes pa izdelava tovrstnih naprav pomeni vrhunski izziv.

Drugi vrhunski projekt dr. Gasperiča je bila izdelava tako imenovanega space-shuttla. Tako smo namreč ljubkovalno imenovali komoro za sintezo fullerenov leta 1991. Leto poprej so namreč nemški znanstveniki Krätschmer, Fostiropoulos in Hoffman iznašli relativno učinkovit način za sintezo fullerenov v grafitni obločnici znotraj posebne vakuumske komore. Iznajdljivost in navdušenje ekipe sta takrat pripeljala do hitrega uspeha na IJS: sintetizirali smo prve fullerene in kmalu za tem začeli dopirati z različnimi organskimi topili in raziskavami njihovih magnetnih lastnosti. S fiziko doma sintetiziranih fullerenov smo se ukvarjali v različnih skupinah. Že leta 1995 smo med drugimi objavili članek v reviji Science, čez pet let pa v reviji Nature. Uspelo nam je tudi s sintezo organskega fe-

romagneta na osnovi funkcionaliziranih fullerenov, ki ima rekordno visoko Curijevo temperaturo prehoda v feromagnetno stanje.

S fiziko fullerenov se na IJS še vedno zelo uspešno ukvarja Denis Arčon s sodelavci, le da fulereni in njihove spojine že dolgo niso sintetizirani doma.

Pri zametkih raziskav fizike fullerenov je nedvomno ključno prispeval dr. Jože Gasperič s svojim vrhunskim znanjem in navdušenjem. Njegove naprave pa živijo in so v uporabi še naprej. Vakuum v njih pa še naprej »drži«.

Dragan Mihailović

Dr. Jožetu Gasperiču v slovo

Dr. Jožeta Gasperiča sem spoznal v poznih 80. letih prejšnjega stoletja, ko se je zaposlil na Odseku za fizike trdne snovi (F5) na IJS. Prej je bil uspešen vakuumist na Institutu za elektroniko in vakuumsko tehniko (IEVT) v Ljubljani, kjer je bil eden od vodilnih kadrov. Razvil in izdelal je difuzijsko vakuumsko črpalko, ki jo je IEVT potem dolga leta proizvajal in tržil. Na F5 se je najprej posvetil takrat novemu raziskovalnemu področju visokotemperaturnih superprevodnikov (bakrovih oksidov), kjer je bil bistven njegov prispevek k razvoju in izdelavi aparature za sintezo materialov. Pozneje se je vedno bolj posvečal vakuumskim projektom in problemom, saj se je množica raziskovalcev različnih odsekov IJS vedno znova obračala nanj za pomoč. Jože ni bil le briljanten poznavalec vakuumskih sistemov vseh vrst, ampak je bil sposoben aparature tudi sam popraviti. Če mi nismo zmoгли najti in odpraviti vakuumske napake, je obstajala najzanesljivejša metoda – »pokličite Gasperiča«. Jože se je vedno takoj odzval in večinoma je bila napaka odpravljena »še danes ali najpozneje jutri zjutraj«. Pomoči ni odrekel nikomur.

Najino sodelovanje se je poglobilo pri pripravi raziskovalnih projektov, takratnih jugoslovanskih »Matičevih« projektov. Po navodilu prof. Roberta Blinca sva skupaj pripravila (takrat še natipkala na klasični pisalni stroj) projekt, ki sva ga imenovala Spinus (tematika je bila povezana z magnetnimi resonancami). Pri projektu sva imela sodelujoče organizacije iz Hrvaške in Srbije. Na skupnem sestanku na IJS sva hitro ugotovila, koliko pomoči pri pripravi projekta lahko dobiva od sodelujočih organizacij. Skrivaj sva se spogledala, si pomežiknila in sestanek potem vodila v splošno zadovoljstvo na način, da o vsebini projekta nismo več razpravljali. Sva pa naslednje dni midva

sama napisala vsebino projekta tudi za druge organizacije. Vsi so se z napisanim strinjali, projekt je bil sprejet in denar za raziskave je bil tukaj. Jože je ravnal zelo pragmatično in brez nepotrebnih napetosti.

Jože je pregovorno slovel po resnosti, točnosti in natančnosti. Ker sva se glede tega zelo ujela, sva pozneje večkrat skupaj organizirala znanstvene konference. Leta 2003 sva v Bernardinu organizirala Colloque AMPERE v počastitev 70. obletnice prof. Roberta Blinca. Program je bilo izveden skrbno in natančno do zadnje sekunde. Jože je pred konferenco vedno sinhroniziral svojo (analogno) uro z najbližjimi sodelavci in se potem držal programa konference in dnevnega reda do sekunde natančno. Pred začetkom predavanj je vsako jutro osebno preveril vso tehniko in po potrebi pravočasno ukrepal. Pri njem se ni zgodilo »oprostite, nisem vedel ali mogel«. Deloval je stran od oči udeležencev, njegovega delovanja se ni zaznalo, vse pa je potekalo izjemno gladko in brez zapletov. Bila sva tudi tandem pri izvedbi petih Evropskih šol o znanosti materialov, ki so bile v okviru OP. 5 mreže odličnosti »Complex Metallic Alloys« v letih 2006–2010 izvedene v Kongresnem centru MONS v Ljubljani. Ko je na eni od evrošol avtobus na konferenčno ekskurzijo odpeljal točno do sekunde, ob 14:00:00, sem z veseljem pred seboj slišal komentar enega od nemških udeležencev, ki je dejal: »Vidim, da ima v Sloveniji čas svojo veljavo.«

V skladu z Jožetovim značajem je bila tudi njegova funkcija lektorja za slovenski jezik. Napisal je slovar tehničnih izrazov, kjer so bile pojasnjene besede, ki večkrat tudi strokovnjakom na področjih delajo težave. Tak primer je razlika med »naprševanjem« in »napraševanjem«, ki pomeni postopek za nanos tankih plasti na podlago v vakuumu. Marsikoga je naučil,

da je pravi izraz »naprševanje«. Bil se je pripravljen ure pogovarjati o pravilnem slovenskem izrazu, s čimer je izražal skrb za materni jezik.



Predavanje na konferenci se mora začeti točno.

Z Jožetom sva ohranila stike tudi po njegovi upokojitvi. V gore je rad zahajal že prej, šel je vsak vikend in ob vsakem vremenu. Tudi po upokojitvi se je še ukvarjal

z gorništvom, vse dokler ga po 80. rojstnem dnevu niso začela opozarjati kolena. Vseskozi je ohranil vitko postavo, povedal mi je, da ima le en obrok hrane na dan (po svoji odločitvi). Tudi glede tega sem ga občudoval, saj to zahteva močno voljo, ki je v ta namen sam nikoli nisem zmogel. Vsako leto sva si voščila za rojstni dan, ker sta najina datuma le en dan narazen. Ker je moj rojstni dan pred njegovim, mi je on vedno čestital prvi in na to ni nikoli pozabil.

Z Jožetom Gasperičem smo izgubili prijetnega človeka z močnim značajem, velikega strokovnjaka za vakuum, ki je zelo spoštoval red, točnost, natančnost in s tem tudi ljudi podobnega značaja. Bil je izjemno spoštljiv do kolegov in vseh drugih. Na Jožeta sem se vedno lahko popolnoma zanesel. Človeka njegovega značaja imamo možnost v življenju srečati zelo redko.

Janez Dolinšek

Kategorični imperativ - In memoriam dr. Jože Gasperič

Dr. Jože Gasperič nas je kot še mlade sodelavce F-5 uvajal v skrivnosti uspešne organizacije znanstvenih konferenc. Profesor Blinc mu je rad zaupal vzgojo mladih pri organizacijskih dejavnostih, saj je vedel, da bodo od njega pridobili natančnost, doslednost in iznajdljivost. Navadno je bila prva naloga mladih pred konferenco sprejem tujih gostov na letališču. Z dr. Milanom Ambrožičem sva bila na primer dežurna na Brniku dan pred začetkom velike mednarodne konference na Bledu. Jože naju je poslal na letališče s skrbno pripravljenimi seznammi prihodov udeležencev, da jih sprejmeva in usmeriva k Albatrosovim vozilom za prevoz do Bleda.

Takšne pozornosti obiskovalci znanstvenih konferenc že desetletja ne srečamo več, je pa z nami ostal Jožetov pristop k načrtovanju. Odlikovali so ga pozornost do podrobnosti, doslednost in pametno načrtovanje, ki je vedno vključevalo rezervni načrt za vse kritične dejavnosti. Ob večerih nam je zaupal svoje skrivnosti. Predvsem je želel, da vsako delo vnaprej premislimo, tako da ga opravimo temeljito in s čim manj napora. Seveda pa natančno, popolnoma skladno z navodili in zahtevami. Rad nam je razlagal o Kantovem kategoričnem imperativu, ki ga je razumel ne zgolj kot etično delovanje, ampak tudi kot zahtevo, da vsako delo naredimo tako dobro, da smo lahko s tem zgledestim, ki ga bodo opravljali v prihodnosti.

Dr. Gasperič nas je pogosto opozarjal, da bodo pri vsakem dogodku težave, zato je treba pripraviti rezervni načrt, saj mora biti rezultat vedno dosežen in izgovori niso dovoljeni. To nam je prišlo prav tudi na Forumu Bled decembra 1998, zadnji dan konference, ko so se udeleženci vračali domov. General Jakovljevič z ruske akademije znanosti je imel zgodnji let za Moskvo, zato je imel naročen prevoz ob 5.30. Vsaj mislili smo, da ga ima. Do 5.50, ko me je poklical Jože in vprašal, kje je prevoz za generala. Seveda se naš konferenčni voznik ni javil na telefon, čas do poleta pa se je hitro iztekal. Tako je ostala le ena rešitev. Naložil sem njegovo prtljago v svoj avto in odhitela sva do Brnika. Cesta je bila ledena in vedno več je bilo prometa, saj so ljudje že hodili v službe. Še dobro, da je bil general tudi lovski pilot, tako da ga hitra vožnja po spolzki cesti ni motila in sva ujela njegovo letalo.

Dr. Gasperič je bil nepogrešljiv tudi pri načrtovanju Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana. Ob ustanovitvi smo prevajali ime šole v tuje jezike. Priskrbel je prevod v latinščino, ki se sicer ni nikoli uradno uporabljal, ga pa imamo še vedno na zalogi. Ko so nastajale prve disertacije, je bilo treba določiti tudi obliko in slog pisanja referenc. Tudi pri tem je z veseljem priskočil na pomoč in več let pregledoval pravilnost zapisa referenc in bibliografije v vseh disertacijah. Pri tem smo se naučili precej novih pravil, kot je na primer uporaba brezstičnega vezaja, ki ga je

bilo treba dosledno uporabljati, saj je drugače takoj opazil napako.

Danes si je seveda težko predstavljati, da smo nekoč ročno vnašali podatke o referencah in ročno pregledovali besedilo. Kot da bi bile to zgodbe iz nekega drugega časa. Je pa dr. Gasperič pomagal tudi pri uvajanju sodobnih tehnologij in današnjega povezanega sveta. Pokrovitelj konference na Bledu leta 1998 je bil Mobitel, ki je odstopil v uporabo tri telefone, Ericssonove velike črne mobilnike z dolgimi antenami. Jože nam jih je razdelil za uporabo pri koordinaciji prihodov udeležencev, paketi pa so vključevali tudi brezplačne klice po vsem svetu. To je bilo v času, ko so bili prenosni telefoni še zelo redki in nisem poznal nobenega uporabnika mobilnega telefona. Kmalu zatem pa smo jih imeli že skoraj vsi.

Dr. Jože Gašperič spada med moje profesorje, čeprav mi nikoli ni formalno predaval in me izpraševal. Njegovo poučevanje je bilo veliko bolj subtilno in naučeno se je globoko vtisnilo vame tako na inštitutu kot daleč od njega. Vedno, ko kakšna vakuumska črpalka zataji ali Dewar posoda izpusti, je moja nagonška reakcija: Pokličimo Gaspija. In ko ne vem, kako se kakšni angleški strokovni besedi reče v slovenščini. Vedno, ko grizem kolena v hrib in se trapim z vprašanjem, zakaj pravzaprav rinem gor, se spomnim Jožetovega nasveta, da ni treba po najkrajši poti, saj je daljša lažja, lepša in odstre mnoge lepote, ki jih tisti, ki hitijo, prezrejo. Nič se ni umikal ljudem, saj je v vsakomur nekaj, kar je boleče in je lahko z nasvetom pomagal, včasih le poslušal ali pa je človeka premotil in misli speljal na lepote sveta, ki jih je odkril med svojimi potovanji. Že zjutraj je včasih z menoj njegov nasvet, da je treba

Dragi Jože, bili ste dolgoletni lektor Novic IJS, zloženik in vabil Inštitutske galerije, Letnega poročila IJS ter besedil iz direktorjeve pisarne. Pri tem ste bili vedno točni in natančni, opazili ste še tako neopazne napake. Ob sodelovanju z Vami smo se veliko naučili. Obenem pa smo Vas spoznali tudi po osebni plati. Bili ste izredno pozorni, ob prazniku žena ste naju, obe Poloni, razveselili z vrtnicama. Tudi v starosti ste bili zelo aktivni, radi ste zahajali v hribe, gore in o tem tudi radi pripovedovali. Večkrat letno je v naše nabiralnike priletelo pismo, v katerem ste nas precej vnaprej obvestili, da boste od takrat do takrat odsotni. Takoj smo vedeli, da greste na potep, največkrat v gore. To nam je vzbudilo

Bili so časi, ko si organizacije mednarodne konference brez Jožeta nismo znali predstavljati. Še pred kratkim je bil dosegljiv za vsa vprašanja, oddaljen le za telefonski klic. Predvsem smo se z njim posvetovali o jezikovnih vprašanjih, saj je imel zanje odličen občutek. Tako smo na primer skupaj prevajali besedo »empowerment«, še preden se je v Sloveniji uveljavil izraz opolnomočenje.

Nismo si predstavljali, da bomo morali nadaljevati brez Jožeta. Je pa naša pot lažja, ker nas spremljajo njegovo znanje in nasveti, ki so dragoceni tudi za današnji čas. Skladno z njegovim razumevanjem kategoričnega imperativa nam služijo za zgled pri vseh organizacijskih dejavnostih.

Hvala, Jože, za vse. Počivaj v miru.

Aleksander Zidanšek

zajtrkovati, a se ne najesti za ves dan. Dve žlici ovsenih kosmičev je bilo po njegovem dovolj, zame seveda ne, a njegov nasvet kroži po moji kuhinji in me opozarja. Tudi reševati me je znal. Na neki konferenci je bila večerna zabava s plesom in name, ki sem bila takrat še zelo mlada, se je nalepil neki pomembnež v rožicah. Jože je očitno videl, kako se poskušam rešiti tesnega stika, in je nenadoma pristopil ter prevzel plesalko. Drugič me je rešil, ko v prostorski stiski nisem nikjer našla kotička za nov kemijski laboratorij. Z vso svojo vakuumsko opremo se je stisnil v dve omari in skupaj sva uporabljala laboratorij. Zdaj mi je prepustil vse. Nekako sem podedovala njegovo orodje, njegov red in želim si, da tudi nekaj njegovega odnosa do sočloveka in do slovenskega jezika.

Maja Remškar

radovednost. Seveda smo Vas takoj povprašali: »Kam pa tokrat?« Naredili ste veliko višinskih metrov po vsej Evropi in tudi po drugih delih sveta. Občudovali smo Vas zaradi lastnosti, ki so Vas odlikovale: strokovnost, dostopnost, skromnost in prijaznost, vedno ste bili pripravljeni pomagati. Občudovali pa smo Vas tudi zaradi aktivnega načina življenja, ki ste ga obdržali tudi v 80. letih Vašega življenja. Dragi Jože, bili ste neprecenljiv sodelavec in dober človek. Pogrešali Vas bomo!

*Polona Strnad, Marjan Verč in Polona Ulmek,
člani uredniškega odbora Novic IJS*

EDVARD RUSJAN

Človek je že od nekdaj sanjal o letenju. Že stari Kitajci so znali s pomočjo zmajev dvigniti človeka v zrak, Leonardo da Vinci je risal (nikoli zares uporabne) letalne naprave, pogumni in optimistični posamezniki pa so v posnemanju Dedala in Icara opremljeni z raznoraznimi »krili« skakali s stolpov in drugih visokih točk – a se poskusi ponavadi niso dobro končali. Preboj se je zgodil z razvojem balonov, lažjih od zraka (brata Montgolfier leta 1783), ki so nato pripeljali do zračnih ladij, slavnih cepelinov, ki so v 30. letih 20. stoletja že prečkali Atlantik. Druga veja razvoja so bili letalniki, težji od zraka. Najprej je šlo za jadralce, kjer je največje uspehe v zadnjem desetletju 19. stoletja dosegal Nemeč Otto Lilienthal. Zares bliskovit razvoj se je začel z uporabo motorjev na notranje izgorevanje. 17. decembra 1903 sta brata Wright v Severni Karolini v ZDA opravila prvi uspešen polet z motornim letalom in s tem začela obdobje letalskih pionirjev, ki je trajalo do začetka prve svetovne vojne leta 1914. Seveda so bili za razvoj ključni napredki na področju fizike, ki so omogočali razumevanje aerodinamike (predvsem to, kako oblika krila vpliva na dinamični vzgon, ki drži letalo v zraku, in kako letalo nato krmiliti), in na področju tehnike. Letos novembra mineva 110 let od prvega poleta z letalom na naših tleh. V tokratnem prispevku bomo zato spoznali življenje in delo Edvarda Rusjana, prvega slovenskega pilota in letalskega konstruktorja.



Aviaik
EDVARD RUSJAN
1886 - 1918

Edvard Rusjan se je rodil leta 1886 v Trstu. Oče Franc je bil obrtnik, sodar. Mati Grazia, rojena Garbas, je bila po rodu Furlanka. Imela sta osem otrok, najstarejša sta bila Jože (oziroma Josip, rojen leta 1884) in Edvard. Družina se je iz Trsta najprej preselila v Renče, nato v Gorico. Edvard je pet let obiskoval osnovno šolo, v Gorici pa triletno meščansko srednjo šolo in večerni trgovski tečaj. Ob šolanju je pomagal v očetovi delavnici, resno pa se je ukvarjal tudi s kolesarstvom. Kot član kolesarskega društva Gorica je (tudi s kolesom lastne izdelave) dosegel več odmevnih rezultatov, aktivno športno udejstvovanje pa mu je verjetno pomagalo, da se je izognil služenju vojaškega roka.

Jože in Edvard sta se nad letalstvom navdušila že kot najstnika, ko sta prebirala časopisne članke o modelarstvu. Leta 1900 sta izdelala letalski model, enokrilec, ki je z vijakom na urino vzmet letel 5 metrov

visoko in kar daleč. To ju je spodbudilo, da sta začela proučevati strokovno literaturo in poročila sodobnikov. V Italiji so se nekaj let po uspehu bratov Wright že pojavljale delavnice, kjer so izdelovali letala. Septembra 1909 je Edvard v Torinu obiskal inženirja Franca Millerja, ki ga je sprejel v delavnico, kjer so pripravljali letalo Aerocurva za miting v Brescii. Na mitingu je Rusjan lahko videl odlične polete letal italijanske, francoske in ameriške izdelave ter nov svetovni rekord v višini (193 metrov, Henry Rougier na dvokrilnem voisinu). Edvard je na dogodku spoznal francosko-italijanskega proizvajalca motorjev Aleksandra Anzanija, od katerega je kupil rabljen letalski motor, trivaljnik z močjo okoli 20 kW. Z motorjem in s kupom novih idej se je Edvard vrnil v Gorico, kjer sta se brata lotila gradnje svojega prvega pravega letala.

Prvo letalo bratov Rusjan se je imenovalo Eda I, po Edvardu. Težko je bilo 180 kilogramov, krila so imela razpon 8 metrov, površina kril pa je bila 32 m². Pri konstrukciji sta se delno zgledovala po francoskih in delno po ameriških modelih, zaradi šibkejšega motorja pa sta bila prisiljena v kompromise. Letalo je bilo izdelano iz smrekovega lesa in bambusa, imelo je kovinsko ogrodje in bilo prekrto s prepariranim papirjem. Podvozje, na katero je bil pritrjen motor, je bilo iz kolesarskih delov. Prve poskuse sta opravljala na vojaškem vadišču v Velikih Rojahn pri Gorici, kar jima je dovolila vojska, ki se je sistematično zanimala za letalske poskuse in je tudi spremljala večino poletov. 25. novembra 1909 je Edvard z Edo I poletel 60 metrov daleč na višini 2 metra, kar je po tedanjih merilih pomenilo uspešen polet, s tem pa prvi polet na naših tleh. Nekaj časa so mislili, da je bil to prvi polet v Avstro-Ogrski, vendar se je pozneje izkazalo, da je brata Rusjan za nekaj mesecev prehitel avstrijski letalec Etrich. Nekaj dni po prvem poletu je Edvard poletel še dlje, 600 metrov, tokrat je pilot letalo tudi uspešno upravljal v zraku. Tretji poskus je prišla gledat množica gledalcev, vendar so bili priča nesreči – Edvard se je ob vzletu poskusil izogniti kočiji, ki je ne bi smelo biti na vzletni stezi, pri tem je letalo razpadlo, Edvard pa je sam splezal iz razbitin.

Drugo letalo, Eda II, je imelo drugačno zasnovo. Šlo je za trikrilno letalo, ki je imelo rep spredaj in motor v potisni funkciji zadaj (takemu letalu so rekli raca).

Ideja za to nenavadno zasnovano je verjetno izhajala iz Edvardovega sodelovanja z Julijem Nardinom, učiteljem fizike na realki v Idriji, ki je tudi sam navdušeno spremljal napredke na področju letalstva. Eda II ni bila uspešna, polomila se je že ob prvem poletu v začetku leta 1910. Naslednja dva modela, Eda III in Eda IV, sta bili izboljšani izpeljanki prvega letala. Z enim od teh dveh letal je Edvard preletel okoli 100 metrov, potem pa ga je sunek vetra treščil ob tla, kjer se je letalo razletelo, Edvard pa je spet sam zlezal iz razbitin. Brata Rusjan nista vseh letal gradila sama, ampak sta imela pri tem izdatno pomoč družine in sokrajanov, ki so prispevali po svojih zmožnostih z delom ali denarjem – le tako jima je uspelo pripraviti novo letalo v povprečju vsak mesec in pol. Rusjana sta imela velike ambicije, na kar je kazal tudi napis na steni delavnice: *Fabrique technique d'aéroplans Rusjan* – Rusjanova tovarna letal.

Naslednji model, Eda V, je bil enokrilec, ki je bil povečana različica francoskega modela Demoiselle. S tem letalom, s katerim se je dalo leteti na višini 10 metrov in se je dobro odzivalo na pilotiranje, se je Edvard predstavil na mitingu marca 1910. Zanimanje je bilo izredno, časopisi poročajo, da se je zbralo med 10 in 15 tisoč gledalcev, pobirali so tudi vstopnino. Veter letenju ni bil naklonjen, Edvard je opravil le en polet, dolg okoli 100 metrov. Morda je bil razlog za težave tudi v tem, da sta brata še prejšnjo noč odpravljala poškodbe, ki so nastale na letalu na enem od prejšnjih poletov. Eda V je bilo sicer prvo letalo iz serije, ki se ob poletih ni razbilo.

Naslednje letalo, Eda VI, je bila poenostavljena različica enokrilca blériot IX, s katerim je Louis Blériot julija 1909 preletel Rokavski preliv. Konec junija je Edvard z Edo VI že obletel letališče na višini 40 metrov in v krogu s premerom 2 kilometra, kar je njegov najboljši dosežek z goriškimi letali. Uspehi so goriške športnike spodbudili k organizaciji novega mitinga, kamor so povabili tudi Celovčana Jožeta Zablatnika (Sablatniga) in Oskarja Heima, ki sta letela vsak na svojem dvokrilcu Wrightove izdelave. Na mitingu je Rusjanu uspel en daljši polet, Zablatnik in Heim pa sta bila precej bolj uspešna tako v številu kot v dolžini poletov. Po letalu Eda VII, ki je bilo večja različica šestice, sta morala brata Rusjan razmisliti, kako naprej. Uspelo jima je sicer izdelati delujoča letala, vendar sta bila še daleč od cilja – postaviti lastno tovarno letal za prodajo, kot je to že uspelo nekaterim sodobnikom.

Zadnje obdobje Rusjanovega življenja je zaznamovalo družabništvo z zagrebškim podjetnikom Mihaj-

lom Merćepom. Z njim sta se spoznala v kolesarskih krogih in se hitro poslovno ujela. Septembra 1910 sta obiskala Pariz, kjer sta se seznanila z najnovejšimi dosežki letalske tehnike, ki je bila v Franciji že v polnem razmahu z okoli 150 piloti in letali različnih proizvajalcev. Kupila sta tudi nov motor tovarne Gnome. Iz Gorice sta eno od Ed odpeljala v Zagreb, kjer se jima je kmalu pridružil še Jože. V Zagrebu je takrat deloval slovaški priseljenec in naturalizirani Hrvat Slavoljub Eduard Penkala, inženir in izumitelj, ki je izdelal prvo hrvaško letalo – 1910 Penkala (z njim je prvi polet junija 1910 opravil Dragoljub Novak, novembra istega leta pa ga je razbil med poletom).

Edvard Rusjan se je rodil 6. junija 1886 v Trstu in umrl 9. januarja 1911 v letalski nesreči v Beogradu. Velja za enega od letalskih pionirjev, bil je prvi pilot in konstruktor delujočih letal v Sloveniji, na območju nekdanje Jugoslavije in na Balkanu. Po njem se imenujeta letališče v Mariboru in asteroid 19633 Rusjan.

Merćep je v podjetju prispeval denar in bil glavni organizator, brata Rusjan sta nadzorovala tehnični del, Edvard je bil pilot. Letalo Merćep-Rusjan je imelo 14 metrov razpona kril s 25 m² površine in je skupaj z motorjem tehtalo 250 kilogramov. Čeprav je imelo sedež tudi za sopotnika, je bilo verjetno prešibko za dve osebi. Za razliko od sodobnikov je imelo letalo nekatere komande z vrvicami pritrjene na pilotov trup, kar je Rusjanu omogočalo manevriranje tudi s spreminjanjem težišča. Letalo je bilo uspešnica, odlikovalo se je s kratko vzletno razdaljo in dobro vodljivostjo v zraku. Rusjan je blestel tudi na mitingu v Zagrebu konec decembra, ko je v zraku izvajal osmice in spirale. O prireditvi so poročali hrvaški in slovenski časopisi, Rusjan je prejemal čestitke, Merćep pa je že začel načrtovati turnejo po Balkanu. Imel je dva močna razloga – ker v regiji ljudje še niso videli resnega letenja, si je obetal dober zaslužek s prodajo vstopnic za mitinge, kmalu pa tudi priložnost za prodajo letal za vojaške namene, saj so se že kazali obrisi prihajajočega konflikta.

V začetku januarja 1911 sta Rusjan in Merćep prišla v Beograd, kjer ju je sprejel kralj Peter I. Predstavniki vojske so se zanimali za nakup letala in zato je bila uspešna demonstracija ključna. Zimsko vreme letenju ni bilo naklonjeno, mraz in veter sta preprečila polete prve dni in Rusjan je imel zadnjo priložnost 9. januarja. Pod kalemegdansko trdnjavo se je zbralo več tisoč ljudi. Čeprav se je zavedal nevarnega vetra, se je Rusjan odločil za polet. Letalo je vzletelo, Rusjan je na višini 100 metrov poletel do železniškega

mosta, vmes izvedel nekaj manevrov, nato se je začel vračati. Pri tem mu je močan sunek vetra odlomil krilo, letalo pa je strmoglavilo v nasip z železniško progo. Rusjana so hudo ranjenega potegnili iz razbitin, umrl je še pred prihodom reševalcev. Dva dni po nesreči so Rusjana na beograjskem Novem pokopališču pokopali z najvišjimi vojaškimi častmi. Na poslednji poti ga je pospremlilo več tisoč ljudi, glavni govornik je bil srbski dramatik Branislav Nušić. Biograf dogajanje na pogrebu simbolično povezuje s povezovanjem južnoslovanskih narodov, ki so po vojni pristali v skupni državi.

Po Edvardovi smrti sta Jože in Merčep še nekaj časa sodelovala in izdelala naslednje letalo, pri razvoju katerega je sodeloval tudi Stanko Bloudek (1890–1959). Leta 1913 je Jože prekinil sodelovanje in zapustil Zagreb, pozneje se je za sestrami odpravil v Argentino, kjer se je v zadnjih letih za njim izgubila sled. Merčep je v delavnici izdelal še nekaj letal, vendar mu je ambicioznejše načrte prekrizala vojna. Po vojni se ni več ukvarjal z letalstvom, umrl je leta 1937.

Vojna je posegla tudi v spomin na Rusjana. Bolj so se mu začeli posvečati v času Jugoslavije, ko je postal znan kot prvi jugoslovanski pionir. Letala danes niso več ohranjena, so se pa ohranile fotografije in vrsta dokumentov. Glede posameznih dosežkov se viri nekoliko razlikujejo, v tem prispevku sledim predvsem viru S. Sitarja iz leta 1989. Leta 1960 so v Novi Gorici Rusjanu postavili spomenik kiparja Janeza Lenassija, danes je po njem poimenovano letališče v Mariboru. Gotovo ste že kdaj v avli brniškega letališča opazili replike nekaterih Rusjanovih letal. Po Rusjanu je poimenovan tudi asteroid 19633 Rusjan, ki so ga leta 1999 odkrili astronomi na Črnem Vrhu.

Anton Gradišek

Viri:

Sandi Sitar: Edvard Rusjan, Partizanska knjiga, 1989
Slovenski biografski leksikon
Digitalna knjižnica Slovenije (slika)

REKREACIJA NA IJS

REKREACIJA V SEZONI 2019/2020

Košarka:

Šolski center Aškerčeva, torek, 19.30–21.00 (kontakt: Miha Škarabot; po e-pošti)

Nogomet:

Osnovna šola Vič, torek, 20.30–22.00 (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 Gerksič; po e-pošti)

Fitness (Reaktor Brinje):

dostop do prostora za fitness na reaktorju je za zaposlene omogočen z enotno kartico IJS. Prošnjo za ureditev vstopnih pooblastil pošljite po elektronski pošti na Sekretariat IJS.

Uredništvo

PRIŠLI - ODŠLI

PRIŠLI - ODŠLI (16. 8. – 1. 11. 2019)

Zaposlili so se:

1. 9. 19 dr. Matej Krajnc, asistent z doktoratom, F1
1. 9. 19 Vanja Usenik, samostojna strokovna sodelavka za org. in poslovanje, O2
1. 9. 19 Tina Radošević, strokovna sodelavka, K9/K7
1. 9. 19 dr. Aljaž Iveković, asistent z doktoratom, K7
1. 9. 19 dr. Clement Adrien Zankoc, asistent z doktoratom, F1
1. 9. 19 dr. Jasna Lalić, asistentka z doktoratom, B1

1. 9. 19 dr. Heli Maarit Jantunen, znanstveni svetnik, K9
1. 9. 19 dr. Halil Yetgin, asistent z doktoratom, E6
2. 9. 19 Irena Gašperlin, samostojna strokovna sodelavka, CTT
9. 9. 19 Gregor Jus, samostojni strokovni sodelavec, CTT
9. 9. 19 dr. Zdravko Balorda, samostojni raziskovalec, CTT

10. 9. 19 dr. Katja Rebolj, asistentka z doktoratom, B3
 18. 9. 19 Stevanče Nikoloski, asistent, E8
 1. 10. 19 Ana Kump, asistentka, B2
 1. 10. 19 Jutra Černilogar Mrzelj, asistentka, O2
 1. 10. 19 Tadej Stele, projektni sodelavec, F3
 1. 10. 19 Polona Lah, strokovna svetnica, CEU
 1. 10. 19 prof. dr. Polonca Jaki Mekjavić, višja znanstvena sodelavka, E1
 1. 10. 19 Eva Levičnik, strokovna sodelavka, F4
 1. 10. 19 Maja Škrjanc, strokovna svetnica, E3
 1. 10. 19 dr. Luka Bradeško, asistent
 1. 10. 19 Urban Pompe, strokovni sodelavec s specializacijo, ICJT
 1. 10. 19 dr. Tadej Emeršič, asistent z doktoratom, F1
 1. 10. 19 Jure Brence, asistent, E8
 1. 10. 19 Davor Grabnar, strokovni sodelavec, F7
 1. 10. 19 Rok Venturini, asistent, F7
 1. 10. 19 Timon Mede, asistent, F1
 1. 10. 19 dr. Matjaž Gomilšek, asistent z doktoratom, F5
 1. 10. 19 Andraž Pelicon, asistent, E8
 1. 10. 19 dr. Petr Humpoliček, asistent z doktoratom, F4
 1. 10. 19 dr. Damir Becirevic, znanstveni svetnik, F1
 1. 10. 19 dr. Horacio Andres Vargas Guzman, znanstveni sodelavec, F1
 1. 10. 19 Zvezdan Lončarević, asistent, E1
 1. 10. 19 dr. Ilja Doršner, višji znanstveni sodelavec, F1
 7. 10. 19 Marko Hudomalj, asistent, E6
 7. 10. 19 Rebeka Kropivšek Leskovar, E1
 14. 10. 19 Matej Vereš, strokovni sodelavec, F2
 14. 10. 19 Matjaž Košnik, projektni sodelavec, P3
 14. 10. 19 Ajda Trdin, višja asistentka, O2
 1. 11. 19 Lucija Luetič, samostojna strokovna delavka, K8
 1. 11. 19 Tina Vrabc, samostojna strokovna delavka, O2
 1. 11. 19 dr. Matej Bobnar, asistent z doktoratom, F5

Mladi raziskovalci, ki so prišli 1. 10. 19:

Matej Novak, B1
 Tadeja Bele, B2
 Žiga Stržinar, E2
 Jakob Jelenčič, E3
 Ana Kostovska, E8
 Luka Pavešič, F1
 Martin Ulaga, F1
 Matej Drobnič, F3
 Jernej Ekar, F4
 Domen Paul, F4
 Pia Starič, F4
 Tina Arh, F5
 Žiga Gosar, F5
 Anja Pogačnik Krajnc, F5

- Rebeka Viltužnik, F5
 Domen Kotnik, F8
 Ingrid Vavtar, F8
 Alissa Shirley-Ann Howard, F9
 Blaž Leban, F9
 Andrej Lozar, F9
 Jan Gnidovec, K1
 Ana Kraš, K3
 Nina Kuzmić, K9
 Klara Nagode, O2
 Rok Novak, O2

Novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu.

Odšli:

18. 8. 19 Eva Valenčič, asistentka, E7
 31. 8. 19 Klara Čebular, asistentka, K3
 31. 8. 19 Nejc Bilc, vodilni inženir, P3
 8. 9. 19 Gašper Juvančič, koordinator področij, CTT
 30. 9. 19 dr. Miha Butinar, asistent z doktoratom, B1
 30. 9. 19 Marija Grozdanič, mlada raziskovalka, B1
 30. 9. 19 Michele Diego, strokovni sodelavec, F7
 30. 9. 19 Jasna Urbančič, strokovna sodelavka, E3
 30. 9. 19 dr. Darius Alexander Faroughy Carias, asistent, F1
 30. 9. 19 Tanja Goršak, mlada raziskovalka, K8
 15. 9. 19 doc. dr. Gregor Gomilšek, znanstveni sodelavec, F1
 15. 9. 19 dr. Jure Derganc, znanstveni sodelavec, F1
 15. 9. 19 dr. Janja Majhenc, asistentka z doktoratom, F1
 15. 9. 19 Saša Ziherl, asistentka z doktoratom, F1
 15. 9. 19 dr. Mojca Mally, asistentka z doktoratom, F1
 30. 9. 19 dr. Rok Podlipec, asistent z doktoratom, F5
 4. 10. 19 Sabina Ponikvar, samostojna strokovna delavka, CPMIS
 6. 10. 19 Mato Nowak, vodja področja, SPI, upokojitev
 15. 10. 19 dr. Jasna Lalić, asistentka z doktoratom, B1
 15. 10. 19 dr. Daniele de Martino, znanstveni sodelavec, F1
 31. 10. 19 dr. Alexandros Sotiridis, samostojni raziskovalec, E1
 28. 10. 19 dr. Aleksander Pivk, asistent z doktoratom, E9

Barbara Gorjanc

OBISKI PO ODSEKIH (20. 8.–5. 11. 2019)

Odsek za teoretično fiziko (F1)

Od 23. do 27. 9. 2019 je bil zaradi pogovorov o nadgradnji kode FLTM na obisku dr. Alexander Wietek (Flatiron Institute, New York, ZDA). Med obiskom je imel odsečni seminar o svojem delu z naslovom Large-scale exact diagonalization and thermodynamics of the Shastry-Sutherland model.

Od 29. 9. do 5. 10. 2019 sta bila na obisku Gal Lemut in Michal Pacholski (Lorentz Institute, Leiden, Nizozemska). Z njima sodelujemo pri topoloških izolatorjih in topoloških superprevodnikih. Gal Lemut je imel tudi odsečni seminar z naslovom Effect of charge renormalization on the transport along the vortex lattice of a Weyl superconductor.

Od 16. do 18. 10. 2019 je bil na obisku prof. dr. Jose Espinosa (Instituto de Física Teórica, Madrid, Španija), ki je imel odsečno predavanje z naslovom A Fresh Look at the Calculation of Tunneling Actions.

2. 10. 2019 je bil zaradi pogovorov o skupnem sodelovanju na obisku prof. dr. Marko Đorđević (Biološka fakulteta, Univerza v Beogradu, Beograd, Srbija). Profesor je imel odsečni seminar z naslovom A biophysical approach to understanding gene expression regulation in bacteria.

Od 13. do 26. 10. 2019 je bil zaradi pogovorov o kapljičnem efektivnem modelu obročastih polimerov na obisku dr. Fabrizio Camerin (La Sapienza University of Rome, Rim, Italija).

Od 17. do 18. 9. 2019 je bil zaradi pogovorov o možnostih skupnega sodelovanja na obisku prof. dr. Matteo Rauzi (University Cote d'Azur, Nica, Francija). Predstavil je rezultate eksperimentov svoje skupine s seminarjem Morphogenesis and mechanics of epithelial tissues.

Od 31. 8. do 3. 9. 2019 je bil na obisku dr. Marcos Rigol (The Pennsylvania State University, Pensilvanija, ZDA), in sicer zaradi pogovorov na področju kvantne statistične fizike in neravnovesne dinamike večdelčnih kvantnih sistemov. Dr. Marcos Rigol je eden od pionirjev novih teorij za opis termalizacije neravnovesnih kvantnih sistemov, ki jih danes lahko preverimo tudi eksperimentalno. Imel je seminar o svojem delu.

Odsek za tehnologijo površin in optoelektroniko (F4)

Od 30. 9. do 31. 10. 2019 je bila na obisku Barbora Ptoškova (Univerza Tomaš Bata, Zlin, Češka) zaradi izvedbe eksperimentov na reaktorju v laboratorijih odseka F4.

1. 10. 2019 so bili na obisku prof. Aleš Mraček in Petr Smolka (oba Univerza Tomaš Bata, Zlin, Češka), prof. Slobodan Milošević in dr. Nikša Krstulović (oba Institut za fiziku, Zagreb, Hrvaška) ter dr. Dejan Maletić (Institut za fiziko, Beograd, Srbija). Predavali so na delavnici SRIP ToP, organizirani na odseku F4.

Od 23. do 27. 9. 2019 sta bila na obisku dr. Miomir Milosavljević in Ana Grce (Inštitut Vinča, Beograd, Srbija), in sicer zaradi meritev z rentgensko fotoelektronsko spektroskopijo (XPS) in sekundarno ionsko masno spektroskopijo (SIMS) na večplastnih vzorcih TiO₂/Ti, ki so bili dopirani z N₂ in Au ter termično obdelani za študij nastanka novih faz za biokompatibilne prevleke.

Odsek za fiziko trdne snovi (F5)

Od 9. do 25. 10. 2019 je bila zaradi dokončanja skupne publikacije na temo nanotermometra ter karakterizacije vzorcev v FAR in MID IR področju na obisku Selene Acosta Morales (University of Mons, Mons, Belgija).

Od 6. do 19. 10. je bila zaradi nadaljevanja raziskav laserskega sevanja v mikrokapljicah iz feroelektričnega tekočega kristala na obisku dr. Anna Ryzhkova (ASML B. V., Eindhoven, Nizozemska).

Od 21. do 30. 9. 2019 je bil v okviru bilateralnega projekta (Design of quasicrystals and skyrmions in soft matter - The discovery of innovative materials structures) na obisku prof. dr. Jun-ichi Fukuda (Univerza Kyushu, Fukuoka, Japonska).

Od 3. do 13. 9. 2019 je bila na delovnem obisku z namenom dokončanja dela v okviru dosedanjega sodelovanja na industrijskem projektu za podjetje Hyla na obisku dr. Bojana Višić (Institut za fiziko v Beogradu, Beograd, Srbija).

1. 9. 2019 je bila zaradi meritev interakcij eksosomov in živih endotelijskih celic z mikroskopijo STED na obisku Anna Droždž (Institut za fiziko, Jagiellonian University, Krakov, Poljska).

20. 8. 2019 je bil na obisku doc. dr. Andreas Huettel (Univerza v Regensburgu, Regensburg, Nemčija). Z njim smo pregledali rezultate pri meritvah transportnih lastnosti nanocevov MoS_2 in se dogovorili za prijavo evropskega projekta.

Od 22. do 26. 8. 2019 je bil v okviru EU-projekta, in sicer programa Marie Curie, akcije RISE z akronimom ENIGMA, na obisku prof. dr. Daoud Mezzane (Cadi Ayyad University, Marakeš, Maroko).

Odsek za kompleksne snovi (F7)

Od 13. do 26. 10. 2019 sta bila na obisku Rim Alrifai in prof. Ninel Kokanyan (Laboratory LMOPS University of Lorraine and CentraleSupélec, Metz, Francija). Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta (Mikrostrukturiranje tekočih kristalov in manipulacija optičnega valovanja s fotorefraktivnimi materiali).

30. 9. 2019 je bil zaradi pogovorov o prihodnjem znanstvenem sodelovanju na obisku prof. Ivan K. Schuller (Department of Physics and Center for Advanced Nanoscience, University of California, San Diego, ZDA). Svoje raziskave je predstavil v okviru odsečnega seminarja z naslovom Neuromorphic Computing.

Od 30. 9. do 2. 10. 2019 je bila zaradi pogovorov o skupnem znanstvenem sodelovanju na temo tekočokristalnih elastomerov na obisku prof. Helen F. Gleeson (School of Physics and Astronomy, University of Leeds, Leeds, Združeno kraljestvo).

Od 23. 9. do 15. 10. 2019 je bil na obisku Thomas Rastrić (School of Physics and Astronomy, University of Leeds, Leeds, Združeno kraljestvo). Namen raziskovalnega obiska sta bila študij in boljše razumevanje odziva avksetičnih tekočokristalnih elastomerov na razteg s pomočjo dinamičnega sipanja svetlobe.

Odsek za reaktorsko fiziko (F8)

23. 10. 2019 je bil na delovnem obisku dr. Miroslav Konecny (ADDSSEN, Malacky, Slovaška). Z njim sodelujemo pri projektu European Nuclear Experimental Educational Platform (ENEPP). Tema obiska je bil sestanek glede administrativnih obveznosti ter finančnih in vsebinskih poročanj, poleg sodelavcev odseka pa so se ga udeležile tudi sodelavke Mednarodne projektne pisarne IJS.

22. 10. 2019 so bili zaradi udeležbe na skupnih vajah pred fizikalnimi testi na ničelni moči v NEK, ki jih

izvajamo sodelavci odseka F8, na obisku dr. Matjaž Božič, dr. Andrej Kavčič in Rok Bizjak (Nuklearna elektrarna Krško, Oddelek Inženiring goriva).

Od 30. 9. do 3. 10. 2019 so bili na Odseku za reaktorsko fiziko (F8), Reaktorskem infrastrukturnem centru (ICJT) - reaktorju TRIGA Mark II in Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo (ICJT) na študijskem obisku študentje Bergström Holm Johan, Bernroth Carl, Hendricks Mattias, Makronikos Asp Andreas in Rezai Abdullah ter njihovi profesorji prof. dr. Ali Al-Adili, prof. dr. Michael Österlund, prof. dr. Ane Håkansson in prof. Andreas Solders (Uppsala University, Uppsala, Švedska). Med obiskom so bile v organizaciji odseka F8, ICJT in RIC izvedene laboratorijske vaje za gostujoče študente.

Od 29. 9. do 2. 10. 2019 je bil v okviru bilateralnega projekta na obisku prof. dr. Roman Schrittwieser (Univerza v Innsbrucku, Innsbruck, Avstrija). Pogovarjali so se o delu pri skupnem projektu.

Od 23. do 27. 9. 2019 so bili na delovnem obisku Gregoire De Izarra, Loic Barbot, Mathieu Trocme in Yoann Moline (CEA, Francija) ter Manuel Cargnelutti, Danilo Bisiach in Aleš Bardorfer (Instrumentation Technologies, d. d., Slovenija), ki so na reaktorju TRIGA Mark II izvajali pulzne eksperimente in testirali sistem Monaco.

Od 9. do 12. 9. 2019 sta bila na obisku prof. Abdallah Lyoussi in dr. Christophe Destouches (CEA, Cadarache, Francija). Pogovarjali smo se o skupni prijavi na javni razpis za sofinanciranje znanstvenoraziskovalnega sodelovanja med RS in Komisariatom za alternativne energije in atomsko energijo (CEA). Udeležila sta se tudi mednarodne konference NENE 2019 v Portorožu.

Od 20. 8. do 31. 10. 2019 je bil na obisku študent Ryotaro Kimura (Faculty of Engineering Energy and Environmental Systems, Hokkaido University, Japonska). Njegova študijska tematika je področje Sensitivity and uncertainty analysis of the SFR mockups in the scope of the OECD project.

Od 15. do 19. 7. 2019 so bili na delovnem obisku predstavniki podjetja Rolls-Royce Civil Nuclear SAS. Ravno takrat so na reaktorju TRIGA Mark II potekala obsevanja, vezana na projekt Obsevanja za podjetje Rolls-Royce Civil Nuclear SAS.

Od 16. 6. do 4. 10. 2019 je bil na študijski praksi v okviru projekta Erasmus na obisku študent Florian Batard (École Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'entreprise (ENSIE), Évry, Francija).

Od 10. do 14. 6. 2019 so bili v okviru Natovega SPS-projekta E-SiCure (<http://e-secure.web.ua.pt/>) na delovnem obisku: Ivana Capan, Takeshi Ohshima, Yuichi Yamazaki, Takahiro Makino, Jose Coutinho, Željko Pastuović, Adam Sarbutt, Robert Bernat, Victor Torres in Zoran Ereš. Cilj projekta, pri katerem sodelujeta odsek F8 in center RIC, je izdelava detektorjev iz silicijevega karbida za detekcijo jedrskega materiala za obmejno in pristaniško kontrolo. Reaktor TRIGA Mark II je bil v uporabi za obsevanje diod iz silicijevega karbida kot detektor nevtronov in kvalifikacija njihovega odziva.

12. 6. 2019 so bili na delovnem obisku dr. Tom Turk (Biotehniška fakulteta, UL); prof. dr. Uroš Ahčan, dr. med., prof. dr. Miran Brvar, dr. med. (Univerzitetni klinični center Ljubljana); doc. dr. Boštjan Batagelj (Fakulteta za elektrotehniko, UL) in prof. dr. Dušan Šuput, dr. med. (dekan Medicinske fakultete, UL). Sodelovali so pri pogovorih o načrtovanju prijave skupnega projekta o učinkovitosti blaženja posledic vbodov morskih in drugih organizmov, ki imajo termolabilne strupe, z namakanjem v vroči vodi.

10. 6. 2019 so bili na obisku prof. dr. Yuntao Song (namestnik direktorja ASIPP Institute, China Academy of Sciences, Hefei, Anhui province, Kitajska) ter dr. Rok Sabjan in dr. Miroslav Pavleski (Cosylab, Control System Laboratory, d. d., Slovenija). Tema pogovorov so bile možnosti sodelovanja med Odsekom za reaktorsko fiziko (F8) in institucijama gostujočih znanstvenikov (ASIPP Institute, China in podjetjem Cosylab).

Od 8. do 11. 6. 2019 je bil na delovnem obisku dr. Henri Weisen, starejši raziskovalec na Swiss Plasma Centru, EPFL, Lozana, Švica. Z njim smo se pogovarjali o skupni prijavi projekta s področja fuzijskih preračunov.

21. 5. 2019 so bili na obisku Walton Gusztav, Vysotsky V. Dmitry, Kuvatbekov P. Ruslan in Mitinskaya V. Victoria (predstavniki podjetja Rosatom Central Europe s. r. o.). Pri pogovorih o možnem projektne sodelovanju so bili udeleženi sodelavci Odseka za reaktorsko fiziko (F8), Reaktorskega infrastrukturnega centra (RIC) in Izobraževalnega centra za jedrsko tehnologijo (ICJT).

Od 11. do 14. 5. 2019 je bil na obisku dr. Arnab Jyoti Deka (Institute for Plasma Research, Gandhinagar, Gujarat, Indija). Tema pogovorov je bilo prihodnje sodelovanje v okviru novega fuzijskega projekta v sklopu programa EUROfusion. Gost je svoje raziskave predstavil v okviru odsečnega seminarja z naslovom Development of Doppler Shift Spectroscopy for Neutral Beam Characterization and Exploration of Machine Learning Algorithms for the Spectral Data.

Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev (F9)

Od 19. 9. do 28. 9. 2019 je bil na obisku prof. dr. Roy Wastie (University of Oxford, Oxford, Velika Britanija). V okviru sodelovanja je pomagal pri izgradnji robota za testiranje fleksibilnih tiskanih vezij. Sprejel ga je dr. Andrej Gorišek.

Od 9. do 13. 9. 2019 je bil zaradi meritev in ogleda reaktorja na obisku prof. dr. Arie Ruzin (Tel Aviv University, Tel Aviv, Izrael).

Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo (K-1)

Od 23. do 25. 9. 2019 je bila na obisku prof. Judith A. K. Howard (Durham University, Department of Chemistry, Durham, Združeno kraljestvo), ki je imela inštitutsko predavanje, udeležila pa se je tudi Slovenskih kemijskih dnevov.

Odsek za elektronsko keramiko (K5)

Od 21. do 22. 10. 2019 so bili na obisku dr. Marko Vrabelj, dr. Kerstin Schmoltner in dr. Marcus Albrecher (TDK Electronics GmbH & Co OG, Deutschlandsberg, Avstrija). Predstavniki podjetja TDK Electronics GmbH & Co OG so prišli na obisk v okviru poslovnega sodelovanja, izvajali pa so tudi meritve na naših instrumentih.

10. 10. 2019 je bil v okviru bilateralnega sodelovanja na obisku prof. dr. Andreas Klein (Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Nemčija). V tem času je bila na bilateralni izmenjavi njegova doktorska študentka Nicole Bein.

30. 9. 2019 je bil na obisku dr. Marco Deluca (Materials Center Leoben Forschung GmbH, Leoben, Avstrija). Namen obiska so bili pogovori o uspešno izvedeni konferenci EuroSensors 2018, predstavitev ponudbe za konferenco ISAF v Clevelandu

2023 in možnost predstavitve prispevka odseka K5 na konferenci.

Od 23. 9. do 17. 10. 2019 je bila v okviru bilateralnega sodelovanja na obisku Nicole Bein (Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Nemčija). Na odseku je proučevala sintezo in sintranje natrijevega niobata.

Od 25. 8. do 15. 9. 2019 je bil zaradi raziskovalnega dela na obisku Udo Eckstein (Research Associate at Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg, Nemčija).

Od 23. 7. do 2. 8. 2019 je bila na obisku dr. Magdalena Wencka (Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, Poznan, Poljska), in sicer zaradi načrtovanja skupnega članka, pogovorov o prijavi na EU-projekt tipa COST in pogovorov o magnetnih meritvah. Imela je tudi seminar z naslovom Magnetizem, merjen s SQUID in EPR.

Od 19. do 22. 7. 2019 je bil zaradi pogovorov o aktualnih temah s področja elektronske keramike na obisku prof. Hisao Suzuki (Shizuoka University, Shizuoka, Japonska).

Od 10. do 11. 6. 2019 sta bila zaradi pogovorov o aktualnih temah s področja elektronske keramike na obisku prof. Nva Setter (EPFL, Lausanne, Švica) in prof. Angus Kingon (Brown University, Rhode Island, Providence, ZDA).

Od 3. do 6. 6. 2019 je bil v okviru bilateralnega projekta na obisku prof. Franck Levassort (Université de Tours, Tours, Francija). Obisk je bil namenjen pregledu rezultatov raziskav s področja karakterizacije plasti na osnovi kalijevega natrijevega niobata in dogovorom o nadaljnjem delu.

Od 3. do 5. 6. 2019 je bil na obisku prof. Brahim Dkhil (CentraleSupélec, Univerza Saclay, Pariz, Francija), ki je imel odsečni seminar z naslovom Ferroelectric materials at the intersection of the branches of physics.

Od 1. do 30. 6. 2019 je bil v okviru bilateralnega projekta na obisku Yao Minghai (CentraleSupélec, Univerza Saclay, Pariz, Francija). Gost se je ukvarjal s sintezo FE- in AFE-materialov v obliki kompozitov po metodi hladnega sintranja, ki je potekala v laboratoriju Ultracool.

Od 27. 5. do 8. 6. 2019 je bil na obisku Hugo Mercier (Université de Tours, Tours, Francija), in sicer zaradi priprave plasti na osnovi kalijevega natrijevega ni-

obata na tanki keramični podlagi ter njihove strukturne in mikrostrukturne karakterizacije.

Odsek za nanostrukturne materiale [K7]

21. 10. 2019 so bili na obisku dr. Masato Sagawa, dr. Yutaka Yoshida, dr. T. Iriyama in dr. Atsuya Tanimoto, direktor prodaje (Daido Steel Co., Ltd., Higashi-ku, Nagoya, Aichi, Japonska), in sicer zaradi ogleda laboratorijev odseka K7 in pogovorov o morebitnem sodelovanju na kakšnem od prihajajočih projektov. Goste je sprejela prof. dr. Spomenka Kobe.

Od 21. do 27. 10. 2019 je bila v okviru bilateralnega projekta (BI-RS/18-19-035; Teksture rudnih mineralov na mikro- do nanoskali: preiskovalne metode in pomembnost) na obisku Ivana Jelić (University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Department for Mineralogy, Crystallography, Petrology and Geochemistry, Beograd, Srbija), in sicer zaradi skupnega dela pri projektu, pripravi vzorcev, EMPA-analizi in TEM-preiskavi materiala. Gostjo je sprejel dr. Janez Zavašnik.

Od 21. do 22. 10. 2019 je bil na obisku dr. Michael Cattell (Institute of Dentistry, Queen Mary University of London, London, Velika Britanija), in sicer zaradi povezave odseka K7 z gostom, ki je uveljavljen znanstvenik na področju dentalnih (keramičnih) materialov. Dr. Cattell ima močne vezi z industrijo, ki proizvaja dentalne materiale. Gosta je sprejel doc. dr. Andraž Kocjan.

Od 15. do 21. 9. 2019 je bil v okviru bilateralnega projekta (BI-HR/18-19-041: Funkcionalizirane TiO₂ nanostrukture za fotokatalitske in senzorske aplikacije) na obisku dr. Daniel Meljanac (Zavod za fiziku materiala, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvaška). Gosta je sprejel prof. dr. Miran Čeh.

Od 9. do 12. 9. 2019 je bil na obisku dr. Richard Wheeler (Edinburgh Scientific, Edinburgh, Škotska, Velika Britanija). Delovni obisk je bil sestavljen iz več sestankov, ki so bili namenjeni prijavam na mednarodne in domače projektne razpise ter postavitvi strategije za prijave do konca leta in v začetku leta 2020. Gosta je sprejel prof. dr. Sašo Šturm.

14. 10. 2019 je bila na obisku prof. dr. Bojana Obradović (Univerza v Beogradu, Beograd, Srbija). Imela je odsečno predavanje z naslovom Physiologically relevant characterization of biomaterials in biometric bioreactors.

Od 30. 8. do 2. 9. 2019 sta bila na obisku dr. María Jazmin Duarte Correa in dr. Aleksander Kostka (Department Structure and Nano-/Micromechanics of Materials, Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf, Nemčija), in sicer v okviru bilateralnega projekta (BI-DE/19-20-002: Raziskave vpliva zadrževanja helija v materialih, ki so v stiku s fuzijsko plazmo, s pomočjo naprednih analitičnih metod). Obisk je bil namenjen pripravi vzorcev NiCu nanožic za ATP-analizo, dopolnitvi osnutka članka in načrtovanju eksperimenta na linearnem pospeševalniku (Reaktor). Gosta je sprejel dr. Janez Zavašnik.

Odsek za raziskave sodobnih materialov (K9)

Od 16. do 30. 8. 2019 je bil zaradi raziskovalnega dela na področju keramičnih materialov za shranjevanje energije na obisku dr. Manal Benyoussef (Laboratoire de Physique de la Matière Condensée (LPMC), Amiens, Francija).

Od 1. do 2. 9. 2019 so bili na obisku dr. Leonid Rusevich (Institute of Solid State Physics, University of Latvia) ter dr. C. S. Jeffrey Wu in dr. Wen Yueh Yu (Department of Chemical Engineering, National Taiwan University). Namen obiska je bil »kick-off« sestanek na mednarodnem projektu M-ERA.NET Engineering of perovskite photocatalysts for sunlight-driven hydrogen evolution from water splitting, Sun2Chem, ki ga izvajamo in koordiniramo na odseku K9.

12. 9. 2019 so bili zaradi vzpostavitve povezave in sodelovanja med IJS in SAL na obisku predstavniki raziskovalnega centra Silicon Austria Labs GmbH (SAL) iz avstrijskega Gradca. SAL je vrhunski evropski raziskovalni center za elektronske sisteme.

Od 19. do 25. 5. 2019 so bili v okviru bilateralnega projekta (BI-RS/18-19-050: Sinteza luminiscenčnih nanoprahov tipa $R_2MoO_6:RE$ in njihova strukturna karakterizacija z elektronsko mikroskopijo) na obisku dr. Nadežda Stanković, dr. Jelena Luković in dr. Branko Matović (Institut za nuklearne znanosti Vinča, Beograd, Srbija). Obisk je bil namenjen strukturnim analizam luminiscenčnih nanoprahov na osnovi $Y_2MoO_6:Eu^{3+}$, $Y_2MoO_6:Sm^{3+}$, $Gd_2O_3:Eu^{3+}$ in $Gd_2O_3:Sm^{3+}$ z metodami elektronske mikroskopije.

Od 5. do 8. 6. 2019 je bil zaradi pogovorov o skupnem sodelovanju na področju magnetnih nanomaterialov na obisku prof. dr. Davide Peddis (Università degli Studi di Cagliari, Italija). Med obiskom je imel odsečno predavanje z naslovom Design of magnetic

nano-architecture for application in biomedicine and energy.

Od 23. 6. do 27. 7. 2019 je bil zaradi skupnega raziskovalnega dela na področju mikrovalovnih dielektrikov na obisku prof. dr. Rick Uvic (Micron School of Materials Science and Engineering, Boise State University, ZDA).

Od 1. 7. do 30. 8. 2019 je bil zaradi raziskovalnega dela na področju keramičnih materialov za shranjevanje energije na obisku dr. Manal Benyoussef (Laboratoire de Physique de la Matière Condensée (LPMC), Amiens, Francija).

Od 1. do 5. 7. 2019 je bil na obisku prof. dr. Peter Balasz (Institute of Geotechnics, Slovak Academy of Sciences, Slovaška). Obisk je bil namenjen karakterizaciji mehansko-kemijskih sintetiziranih nanomaterialov s presežno elektronsko mikroskopijo (TEM).

Od 8. 7. do 2. 8. 2019 je bil zaradi raziskovalnega dela na področju sinteze magnetnih materialov na obisku doktorski študent Ivan Kozenkov (Laboratory of Novel Magnetic Materials, Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia). Imel je odsečno predavanje z naslovom Synthesis of iron oxide nanoparticles for in-vitro fluorescence tracking assay.

Odsek za znanosti o okolju (O2)

Od 7. do 8. 9. 2019 so bili zaradi pregleda dosedanjih rezultatov meritev v okviru skupnega projekta (Mechanisms of red tides and hypoxia as ecological marine disasters and technologies for its early warning along the Belt and Road) na obisku dr. Song Chunlei, dr. Cao Xiuyun in prof. dr. Zhou Yiyong iz Kitajske.

Od 22. do 28. 9. 2019 je bil na obisku dr. Lukasz Stachnik (University of Wrocław, Wrocław, Poljska). Proučevanje speciacije arzena v vodah in v vzorcih prsti s kontaminiranega območja na Poljskem je potekalo v okviru Erasmusovega sodelovanja z univerzo v Wrocławu.

Od 2. do 30. 9. 2019 je bil zaradi sodelovanja pri izvedbi eksperimentov z uporabo radioaktivnega 197-Hg na obisku dr. Sergio Ribeiro Guevara (Comision Nacional de Energia Atomica, Bariloche, Argentina).

Od 30. 9. do 4. 10. 2019 je bila zaradi izobraževanja na področju določanja naravnih radionuklidov v različnih vzorcih iz okolja v okviru štipendije IAEA

na obisku dr. Khin Mya Win (Ministry of Education, Division of Atomic Energy, Nay Pyi Taw, Mjanmar).

Od 3. 10. do 2. 11. 2019 je bil v okviru bilateralnega projekta BI-IT-18-20-005 na obisku Luca Carena (Univerza v Torinu, Torino, Italija), in sicer zaradi razvoja metode za določanje paroksetina v površinski vodi in študije njegove fotorazgradnje.

Od 9. do 12. 9. 2019 je bil v okviru Erasmusove izmenjave v sodelovanju z Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana na obisku prof. dr. Roberta Guerra (Univerza v Bologni, Bologna, Italija).

Od 21. 9. do 4. 10. 2019 je bil zaradi dokončanja raziskovalnega dela v okviru bilateralnega projekta (Exposure-response assesment of Ambient Air Pollution and Hg contamination affected cities of India and Slovenia: a comparative study) na obisku prof. dr. Arijit Chowduri (Department of Physics, Archarya Narendra Dev College, University of Delhi, Kalkaji, New Delhi, Indija).

Od 20. 9. do 4. 10. 2019 je bila zaradi raziskovanja možnosti za sodelovanje na področju okoljskega monitoringa AAP na obisku dr. Charu Khosla Gupta (Acharya Narendra Dev College, University of Delhi, Kalkaji, New Delhi, Indija).

Odsek za računalniške sisteme [E7]

Od 11. do 17. 9. 2019 je bil na obisku prof. dr. Petr Gregor (Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Praga, Češka republika). Z njim sodelujemo že več let na področju hipercock in kartezičnih produktov grafov. Delovni obisk je temeljil na raziskavah, katerih rezultati bodo objavljeni v znanstvenem članku.

Od 10. do 30. 9. 2019 je bil zaradi raziskovalnega dela ter priprave prispevkov in člankov v okviru nacionalnega projekta Šolski lonec na obisku Gorjan Popovski (Univerza Sv. Cirila in Metoda, Skopje, Severna Makedonija). V drugi polovici septembra je gost na konferenci KEOD 2019 na Dunaju predstavil prispevek: FoodOntoMap: Linking Food Concepts across different Food Ontologies, katerega soavtorji so sodelavci odseka E7.

Odsek za reaktorsko tehniko [R4]

Od 8. do 21. 10. 2019 je bil zaradi raziskovalnega dela na obisku dr. Mohit Pramod Sharma (Institut for Plasma Research, Gujarat, Indija), ki si je ogledal

laboratorij THELMA in prisostvoval pri testiranjih, predstavil pa je tudi svoje rezultate s področja merjenja kritičnega toplotnega toka v diverterju tokamaka.

13. 9. 2019 je bil na obisku prof. Yassin A. Hassan (Texas A&M University, Teksas, ZDA). Raziskovalci odseka R4 so gostu predstavili delo na odseku. Ogledal si je tudi laboratorij THELMA, ki je aktiven na področju prenosa toplote in snovi ter mehanike tekočin v procesni termohidravliki.

Center za prenos tehnologij in inovacij [CTT]

17. 10. 2019 sta bili na obisku Saša Kaleman in Natalija Stošički (SID banka). Namen obiska je bil sestanek z vodjo CTT glede iniciative EIF za financiranje Proof of Concept.

27. 9. 2019 sta bila zaradi možnosti povezovanja in sodelovanja med podjetjem TAM Europe, d. o. o., in raziskovalci IJS na obisku predstavnika podjetja TAM Europe, d. o. o., Blaž Vajda in Uroš Drole.

11. 9. 2019 sta bila zaradi možnosti povezovanja in sodelovanja med podjetjem SMM, d. o. o., in raziskovalci IJS na obisku predstavnika podjetja SMM, d. o. o., Marko Jovanovič in Ivan Rečnik.

Reaktorski infrastrukturni center [RIC]

23. 10. 2019 je bil na delovnem obisku dr. Miroslav Konecny (ADDSEN, Malacky, Slovaška). Z njim in F8 sodelujemo pri projektu European Nuclear Experimental Educational Platform (ENEPP). Tema obiska je bil sestanek glede administrativnih obveznosti ter finančnih in vsebinskih poročanj, poleg sodelavcev odseka pa so se ga udeležile tudi sodelavke Mednarodne projektne pisarne IJS.

Od 30. 9. do 3. 10. 2019 so bili na Odseku za reaktorsko fiziko (F8), Reaktorskem infrastrukturnem centru (ICJT) – reaktorju TRIGA Mark II in Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo (ICJT) na študijskem obisku študentje Bergström Holm Johan, Bernroth Carl, Hendricks Mattias, Makronikos Asp Andreas in Rezai Abdullah ter njihovi profesorji prof. dr. Ali Al-Adili, prof. dr. Michael Österlund, prof. dr. Ane Håkansson in prof. Andreas Solders (Uppsala University, Uppsala, Švedska). Med obiskom so bile v organizaciji F8, ICJT in RIC izvedene laboratorijske vaje za gostujoče študente.

Od 23. do 27. 9. 2019 so bili na delovnem obisku Gregoire De Izarra, Loic Barbot, Mathieu Trocme in Yoann Moline (CEA, Francija) ter Manuel Cargnelutti, Danilo Bisiach in Aleš Bardorfer (Instrumentation Technologies, d. d., Slovenija). Gostje so na reaktorju TRIGA Mark II izvajali pulzne eksperimente in testiranja sistema Monaco.

21. 8. 2019 so bili zaradi testiranja merilnega sistema Libera za reaktorske aplikacije na delovnem obisku predstavniki podjetja Instrumentation Technologies, d. d., Slovenija (Manuel Cargnelutti, Danilo Bisiach).

Od 15. do 19. 7. 2019 so bili na delovnem obisku predstavniki podjetja Rolls-Royce Civil Nuclear SAS. Ravno takrat so na reaktorju TRIGA Mark II potekala obsevanja, vezana na projekt Obsevanja za podjetje Rolls-Royce Civil Nuclear SAS.

Od 10. do 14. 6. 2019 so bili v okviru Natovega SPS-projekta E-SiCure (<http://e-secure.web.ua.pt/>) na

delovnem obisku: Ivana Capan, Takeshi Ohshima, Yuichi Yamazaki, Takahiro Makino, Jose Coutinho, Željko Pastuović, Adam Sarbutt, Robert Bernat, Victor Torres in Zoran Ereš. Cilj projekta, pri katerem sodelujeta odsek F8 in center RIC, je izdelava detektorjev iz silicijevega karbida za detekcijo jedrskega materiala za obmejno in pristaniško kontrolo. Reaktor TRIGA Mark II je bil v uporabi za obsevanje diod iz silicijevega karbida kot detektor nevtronov in kvalifikacija njihovega odziva.

21. 5. 2019 so bili na obisku Walton Gusztav, Vysotsky V. Dmitry, Kvatbekov P. Ruslan in Mitinskaya V. Victoria (predstavniki podjetja Rosatom Central Europe s. r. o.). Pri pogovorih o možnem projektne sodelovanju so bili udeleženi sodelavci Odseka za reaktorsko fiziko (F8), Reaktorskega infrastrukturnega centra (RIC) in Izobraževalnega centra za jedrsko tehnologijo (ICJT).

KULTURNO DOGAJANJE NA IJS

ODPRTJE RAZSTAVE JIŘIJA BEZLAJA – LIRIČNI KOLAŽI

PONEDELJEK, 14. OKTOBRA 2019, OB 18.00

... ko se misel in podoba srečata

Pesnik, pisatelj in kipar Jiří Bezla se v enainvajsetih kolažih ukvarja tako z vsebino kot z medijem podobne in oboje poskuša uravnoteženo spojiti v enovit likovni izraz. Je nenehno pod težo sprememb, a ko odloži vse, je tišina, praznina, vse pride in odide. Lik in beseda, nekje vmes je poetično ravnovesje. Razstavo je pomenljivo naslovil *Lirični kolaži* in s tem tudi nakazal svojo izhodiščno konceptualno zasnovo razstavljenega projekta.

Bezlajeve kolaži, odprti z navdihom, podprti z rokopiisnimi verzami in razprostrti z barvami, so most med pesnikom in zunanjim svetom. Ta most je zgrajen iz njegovih kamnov, ki so luč njegovega ustvarjalnega mišljenja, podložen z vizualno atraktivno natrganimi raznobarnimi papirji, in povezan s tankimi nitkami njegovih besed, verzov. Tankimi kot laks na ribiški palici, takšnimi, ki so včasih celo tanjše kot las. Tudi most je ranljiv, čeprav je videti trden. Večkrat se poruši in zgrmi v globino, ampak umetnik vztraja. Počasi gradi, zavedajoč se pomembnosti mostu, prežet z vznosenostjo, idejo, strahom: *Nisem želel, / res nisem želel / s svojo prisotnostjo raniti dneva.* Nekje vmes med liričnostjo in likovnostjo leži točka, v kateri iskra na vrhuncu pesnikove iskrenosti

preskoči iz besed v dejanja. V ustvarjanje. V stanje, v katerem se misel in podoba srečata.



Kiparstvo Jiříja Bezla je osnovano na idejah rasti in preoblikovanja. Njegova ustvarjalnost sloni na poznanju indijske filozofije, mitologije in mistike. Razpet med poetično domišljijo in neposredno čutnostjo je zazrt v neki drug čas in neki drug prostor: *Na nebu luna, kot prosojna luska ... / ... in čas, kakor ga meri moja duša / zdrsel je vzvratno več kot za stoletje.* Kot ga zanima egipčanska mitologija in kulti predkolumbijske Amerike, tako se z neskončno potrpežljivostjo pogloblja v indijsko zgodovino, umetniški tabu pa zanj niso niti paleolitske okamnine. Kamen oblikuje z zavidljivim občutkom za material: marmor je zanj neorganska snov, iz katere ustvari

živo pripoved. Že v začetku devetdesetih let razstavljeni cikli iz kamna popolnoma označujejo Bezlajev odnos do tega materiala: vozli, zvitki in kače, ki so pomensko kot atributi ali simboli sicer zlahka berljivi, so v kiparju vzbudili občutek nasilja nad kamnom, a je prav v njegovi neobdelanosti poiskal nedolžnost prvinskih oblik narave in ga – občudovanega – postavil na piedestal svoje likovne izpovedi. V kamnu ohranjene organske oblike pomenijo združitve žive in nežive narave: v arzenalu človeških in živalskih fosilov je kipar našel snov za paradoksalno upodobitev minljivosti in večnosti. *Naj je nebo še bolj grozljivo prazno, / v meni z belim ognjem žari mir / in poln sem – ne znam izreči česa.*



Asketsko enostavne in navidez abstraktne skulpture iz tradicionalnega kiparskega materiala, marmorja, so bile sprva simbolno zasnovane: kipar jim je asociativno sporočilo vdihnil s pomenskimi ali celo literarnimi naslovi. Kasnejše, še vedno razpete med mejnike preteklosti, pa spominjajo na cvetove, ornamente, organske oblike, dele telesa, torze. Subtilne oblike fantazijskih cvetov ali delov teles vabijo k dotiku, vendar jim – v odnosu do gledalcev – s postavitvijo v pesek ob še neobdelane kamne umetnik določi distanco in s tem poudari njihovo trajno zgodovinsko vlogo. Do gladkega zglajena površina kamna, ki s svojo odkrito erotičnostjo kar vabi k dotiku, je tako namenjena samo opazovanju, občudovanju in ne božanju. *Travnati griči, težko obloženi s poletjem, / kipeči kot radovedne prsi deklet / v pričakovanju poljubov. V zraku nevidna sled / metulja. V vonju trave skrito razodetje / polnosti. V mesnatih cvetih čmrlji se brenčeči / opijajo do sladke nezavesti.* Prav tako kot njegov kiparski cikel *Poletje*, v katerem je čutnost mojstrsko poudarjena, nosi naslov *Poletje* tudi pesniška zbirka s prevladujočimi tradicionalnimi oblikami, soneti in gladko tekočimi prostimi verzi. S sodobnim likovnim jezikom govorijo tudi antropomorfne in erotične umetnine, v katerih domujejo Bezlajevi spomini in se košček za koščkom gradijo

zgodbe. O otroštvu in želji po dotiku. O žalosti in o nasladi. O poletju in o vsem, kar je mogoče, da se lahko upanje nahrani. *Le kako je prideževalo / blede zeleno listje / na drevje, / ko so bili vendar dnevi / tako brezupno sivi?*



Kolaž (iz francoščine: *coller*, lepiti) je umetniško delo, narejeno kot sestavljanica iz različnih materialov in oblik, ki ustvarjajo povsem novo formo. Tehnike kolaža so bile prvič uporabljene ob odkritju papirja na Kitajskem okrog leta 200 pr. n. št., vendar je bila uporaba kolaža zelo omejena do desetega stoletja, ko so na Japonskem kaligrafi začeli pri pisanju pesmi uporabljati samolepilni papir, ki je vseboval njihovo besedilo na licu papirja. Je pa uporaba te tehnike pomenila dramatičen preboj nad slikami z oljnimi barvami v zgodnjem dvajsetem stoletju in je bila med umetnostnimi pojavi pionirska novost. Ko umetnik spoji likovni in pripovedni princip v umetniško delo, jima nadene novo simbolno funkcijo. Umetniški kolaž, kot ga predstavlja Bezlajev cikel *Lirični kolaži*, ni le sestavljanica novih oblik, temveč gre pri tem tudi za lepljenje in sestavljanje trenutkov, pomenov, asociacij in zgodb. Te namesto linearnega branja od gledalca največkrat zahtevajo preskakovanje, poglobljanje, prodiranje skozi več plasti pomenov ter pogled z različnih zornih kotov.

Bezlajevi pop-artistično navdihnjeni kolaži se dopolnjujejo in nadgrajujejo s poezijo v večpomensko

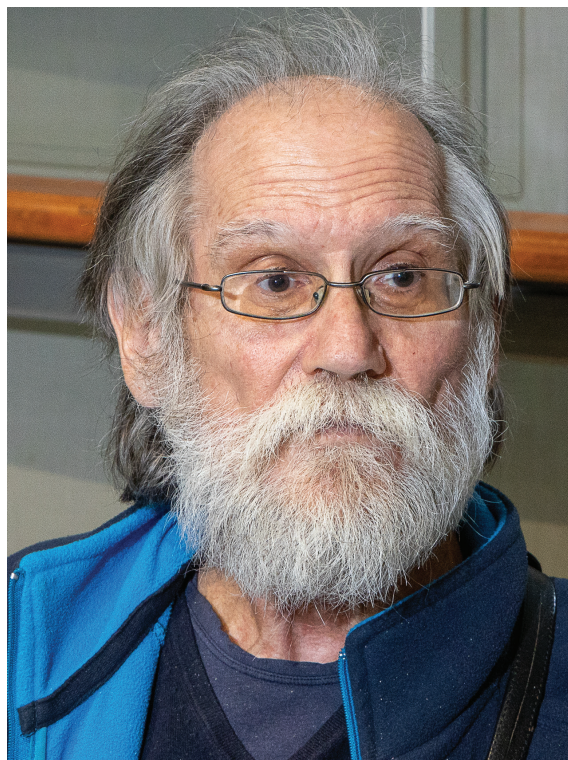




priповed. Avtor izkorišča slikovite grafične učinke, ki spontano nastajajo z lepljenjem raznobarnih papirjev. Kompozicijam natrganih, večinoma z besedami oplemenitenih papirjev dodaja iz serije risb iztrgane podobe ranjenih zveri, s katerimi razgalja prikrito krutost medčloveških odnosov, in baconovsko groteskne, a tudi na svoj način lirične podobe v dno duše ranjenih ljudi. *Plaha nočna / žival, ki se plaziš / iz sence v senco ... // Dajva zdaj, skupaj tuliva odo globokemu strahu / in gostemu strupu v žilah.* Na trgankah, naklonjenih intenzivnim močnim barvam, se poigrava s pomeni besed, kar po eni strani asociira na čas samotnih otroških iger, po drugi strani pa vizualni kontrast med nežnim in grobim, lepim in grdim ter ostrim in mehkim kaže pomisel na skoncentrirana doživetja minevanja, tesnobe, staranja. *V vasi se starci ozirajo / v sivo nebo, nato se / opotečejo v sive izbe / in si koščene / prste zakopljejo / v bele, razmršene / lase.* A tudi ljubezni in miline. *Razpuščen lasje / so ji polni / potokov.* In misli na smrt. *Praprot dežuje / na moje oči, / z nežnostjo smrti / me napaja.* Barva Bezlajevih kolažev se, kot v slikarstvu abstraktnega kolorizma, ne pojavlja kot predmetna barva, v vlogi opisovanja lastnosti nekega predmeta ali njegove pozicije v dani svetlobni situaciji, ampak nastopa kot čisti likovni znak. V grobi lepoti njegovih živobarvnih trganek na črni papirni podlagi se hrepenenje in trpljenje, ki vejata iz poe-

zije, združita z nezavednim in nadrealnim. Natrgani papirji naključnih oblik se spojijo s tanko izpisanimi besedami kot v nekakšnih fantazijskih sanjah.

Tatjana Pregl Kobe



Jiri Bezljaj

Rodil se je 29. maja 1949 v Ljubljani. Leta 1974 je diplomiral na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani. Že več kot štirideset let ustvarja v kamnu. V tem času je pripravil več kot stodvajset samostojnih razstav ali sodeloval na skupinskih razstavah doma in v tujini. Do upokojitve leta 2010 je bil zaposlen kot profesor likovne vzgoje na Gimnaziji Bežigrad v Ljubljani. Že od mladosti je predan tudi besedi: poezijo, prozo in eseje objavlja predvsem v reviji Sodobnost. Leta 2013 je za *Zamolkli obrat sveta* prejel nagrado revije Sodobnost za najboljši esej. Leta 2004 je izšla njegova pesniška zbirka *Poletje*, leta 2016 pa roman *Evangelij za pitbule* (Mladinska knjiga). V zadnjih letih objavlja eseje na temo umetnosti ter pripoveduje pravljice na Pripovedovalskem festivalu. V ljubljanski Mestni galeriji bodo 28. novembra letos odprli njegovo veliko retrospektivno razstavo. Živi v Ljubljani.

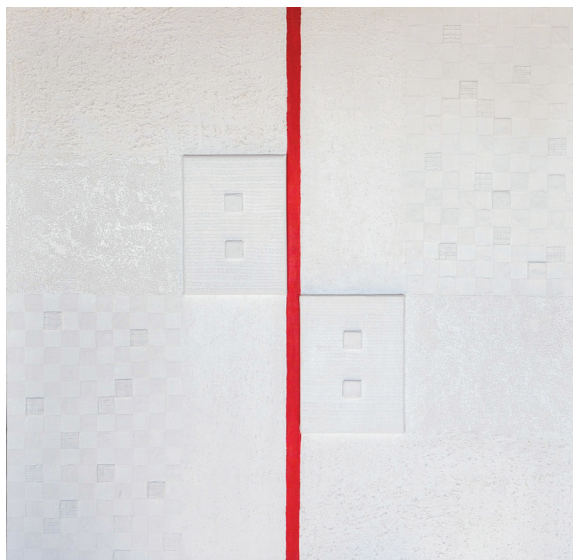
e-naslov: bezljaj.jiri@gmail.com, tel.: 01 436 26 95, GSM: 040 199 625

ODPRTJE RAZSTAVE CVETKE HOJNIK – DOTIKI

PONEDELJEK, 11. NOVEMBRA 2019, OB 18.00

... v sporočilu bele, rdeče in črne barve

V raziskovanje čistih likovnih zakonitosti, ki jih na pojavni svet veže tanka nit lastne odgovornosti in poštenosti, se je Cvetka Hojnik podala s ciklom *El Soph*. Ustvarila je obsežen opus abstraktnih podob, objektov oziroma asemblažev, v katerega je vnesla neposrednost, eruptivnost in barvno ekspresijo. Gledalca sooča s čutno primarnimi, a zahtevnimi sporočili. Njene barve? Bela. Rdeča. Črna.



Asemblaži v osnovi odslikavajo industrijsko dobo, njeno serijsko proizvodnjo in kopičenje odpadkov, česar pa čiste oblike podob Cvetke Hojnik ne kažejo. Na prvi pogled so objekti oropani sporočila, ob opazovanju pa se v gledalčevi podzavesti oblikujejo pomensko bogate asociacije. Ves čas raziskuje materialne in tehnološke plati tradicionalnega vizualnega ustvarjanja in jih uporablja v novih, sodobnih kontekstih. »Človek ne more živeti brez čudežev. Po naravi je nekdo najbolj živ, ko izumlja, odkriva, eksperimentira. Proces odkrivanja čudeža, to je nerazumljivega, je motiv za človekovo spiritualno aktivnost, ki se manifestira v mišljenju, gradnji konstrukcije ali preprosto v urejanju njegovega intimnega življenja,« so besede ruske avantgardne umetnice Varvare Stepanove (1894–1958), ki je posvetila svoje življenje revolucionarnim spremembam ruske vizualne kulture. In družbe. Danes je Cvetka Hojnik, ne da bi hodila po njenih stopinjah, ampak kot bi jo vodil njen pogum, radikalna, raziskujoča ustvarjalka, še vedno sposobna čudenja.

Kakšna je izkušnja umetnice pri ustvarjanju, kako se njeno vizualno sporočilo lahko prenaša in kaj gledalcu sporoča, ne le iz oči v oči, temveč od roke do glave in iz glave do srca? Vsebinsko izhodišče za cikel navidezno preprostih objektov *En Soph – Asemblaži in teksturiranje skozi fraktale kabale* predstavljajo fraktali judovske kabale, umetničin cilj ob tem pa je stopiti na pot samouresničitve, doseči stanje, ko se oba uma – zavestni in sanjski – združita in pleteta v bogatejše življenje. Z razlago simboličnih podob, ki razodevajo bistvo naše zemeljske izkušnje in izpostavljajo pomen povezanosti med ljudmi, se ukvarjajo mednarodno priznani znanstveniki. Catherine Shainber s pomočjo mitov in pripovedi sredozemskih ljudstev pojasnjuje bistvo vizionarskega sanjanja, kot ga je v 13. stoletju učil sefardski Jud, kabalist Izak Slep. Deset let je v Jeruzalemu spoznavala kabalo luči z znanimi mojstri kabale in leta 1982 v New Yorku ustanovila Šolo podob, v okviru katere poučuje tehnike vizionarskega sanjanja, ki izvirajo iz starodavnega izročila sefardskih Judov. Cvetka Hojnik sooča slikarske izzive minulih stoletij s sodobno negotovo izkušnjo subjekta v svetu. Vzpostavlja vsebinske dialoge med telesom (objektom) in praznino, med prostorom in percepcijo, globino in površino. Njena dela so likovne evokacije k ponovni združitvi in večji medsebojni povezanosti.



Na samostojni razstavi v Likovnem razstavišču Univerzitetne knjižnice Maribor je bil letos predstavljen njen najnovejši simbolno-strukturalistični ciklus *Temna stran meseca (The Dark Side of the Moon)*, posvečen petdeseti obletnici prvega človekovega pristanka na Luni. Tematsko so razstavljena dela nadaljevanje njene usmeritve: črni cikel podob

nagovarja s prečiščenostjo izbranih likovnih prvin, izraznostjo tekstur in kompozicijsko usklajenostjo abstraktnih simboličnih elementov.



Osnovno načelo objektov Cvetke Hojnik je odsotnost figure v oblikah objektov oziroma njena navzočnost v potencialnem razbiranju simbolike. V času krize, ko tisočletne izkušnje umetnosti vizualni marketing žene do skrajnih meja izumetničenosti, da se v črnih skrinnjah bliska ter prasketa od napetosti, v svetu prava umetnost še vedno ni umetna, je otipljiva, pristna in pitna kot voda v puščavi, vedra kot misel in svetla kot smisel. Za enega od ciljev svojega umetniškega poslanstva si je Hojnikova zadala doseganje skrajne redukcije motivike. Na tej osnovi so njeni objekti blizu estetiki Kazimirja Maleviča (1879–1935), ki temelji na ploskovitih čistih geometrijskih oblikah, še posebej s slikama *Črni kvadrat na belem ozadju* in na nizu *Belo na belem*. V spogledovanju z odmevi kubizma, minimalizma in geometrične abstrakcije je Cvetka Hojnik svoje slike-objekte na eni izmed prejšnjih razstav postavila na ogled v zanjo zdaj že docela prepoznavnem likovnem jeziku. Minimalističnem, a simbolno intenzivnem v sporočilu bele barve.



Seveda lahko objekt gledamo tudi izključno v njegovi dejanskosti in ne skozi prizmo vsebinskega. Lahko je samó to, kar je. Vrhunsko estetski asemblaž, teh-



nično večje izpeljan, tako oblikovno kot slikarsko. A prav tega Cvetka Hojnik noče. Zanj je objekt medij, ki ga izkorišča kot vsebino lastne umetniške izpovedi. S strukturo in sestavnimi elementi posameznega dela želi doseči globino, v kateri se skrivajo logosi in občutje, celo eros. Tudi njene nove minimalistično oblikovane ploskve so povezane s konceptualnimi izhodišči. Tokrat na bele asemblaže nanaša kontrastne poudarke v rdeči barvi. Rdeči akcenti na belih, izrazito strukturiranih podobah so sinonim za ogenj, kri, strast in hrepenenje ter predstavljajo ženski princip. Črna barva, za katero je slikarka poleg primarnega slikovnega temeljnika uporabila kar črno marmorno steno galerije, pa predstavlja moški princip. Kajti v vsakem človeku, ne glede na to, ali je telesno ženskega ali moškega spola, sta oba principa. Sedež moškega principa je v glavi in ga arhetipsko povezujemo z razumom. Sedež ženskega principa je v srcu in ga arhetipsko povezujemo s čustvi. Res je, da moški večinoma živijo bolj v glavi, kar pomeni, da so bolj razumski, ženske pa v srcu, kar pomeni, da so bolj čustvene. Vendar noben človek v življenju ne doseže miru, izpolnjenosti in harmonije, če v sebi ne zna pravilno povezati čustev in razuma. Cvetka



Hojnik na svojih objektih kombinira oba principa. Črno osnovo in strukturirane bele objekte učinkovito povezujejo rdeče črte, kvadrati ali pravokotniki. Tako



kljub nemimetičnim objektom s simboliko barv in oblik ponuja ekspresivno doživetje.

Cvetka Hojnik

Rodila se je v Murski Soboti. Po končani gimnaziji v Murski Soboti je diplomirala na Naravoslovno-tehniški fakulteti Univerze v Ljubljani, oddelek za tekstilstvo, študijski program oblikovanja tekstilij in oblačil pri prof. Darku Slavcu. Študirala je tudi na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani pri prof. Bojanu Gorencu in prof. Borutu Vogelniku. Z magistrsko nalogo *En Soph – Asemblaži in teksturiranje skozi fraktale kabale* je leta 2015 na Šoli za slikanje in risanje v Ljubljani dobila naziv magistrica likovnih umetnosti. Imela je več kot devetdeset samostojnih razstav doma in v tujini ter sodelovala pri številnih skupinskih razstavah in mednarodnih projektih. Skupaj s Ferijem Lainščkom je ustvarila štirijezično likovno-pesniško zbirko *Posončnice*. Prav tako je izdala umetniške knjige *Hologrami ljubezni*, *Ne bodi kot drugi*, *Sončna hiša* in *Bližina* na poezijo Ferija Lainščka ter umetniške knjige po pesmih Enza di Grazie, Luciana Morandinija in Mika Markarda. Je članica Društva likovnih umetnikov Maribor, Zveze društev slovenskih likovnih umetnikov, Avstrijskega društva likovnih umetnikov ter Društva mednarodnih svobodnih umetnikov v Neaplju v Italiji. Za svoje ustvarjanje je prejela več nagrad in priznanj. Leta 2013 je imela pregledno razstavo svojih del v

Onstran meja geometrijskega objekta, ki naj osmisli samega sebe, se v tako ustvarjene asemblaže vključuje slikarkina osebna zaznava. Skuša ujeti trenutek, poln občutij, in ga nekako ustaviti, zamrzniti, ohraniti kot neko posebno stanje sveta. S svojimi inspirativnimi idejami v ustvarjalnem procesu nagovarja gledalca k čustvenemu pogledu na njena dela.

Tatjana Pregl Kobe



Galeriji – Muzej Lendava. Ob tej priložnosti je izšla njena monografija. Živi in ustvarja v Lendavi.

Maklen (*Acer campestre*)

V Sloveniji so našli osem vrst dreves iz rodu javor (*Acer*). Enega od teh že več kot 100 let niso opazili na naravnem rastišču, enega pa smo prinesli iz Severne Amerike in je z vrtov podivjal ter se hitro širil. Maklen in drugi javori so pri nas samonikli, torej imajo tu naravno območje razširjenosti.

Značilno oblikovani maklenovi listi so povsem goli in po obeh straneh zeleni. Navadno so zarezani na 5 topih krp, ki segajo vsaj do tretjine listne ploskve. Listni rob je cel ali z nekaj topimi zobci. Listi so skupaj s pecljem večinoma krajši od 7 cm in imajo v peclju mlečni sok. Maja in junija se odprejo njegovi živo zeleni cvetovi, ki so združeni v pokončna socvetja. Po oprahitvi in oploditvi se razvije značilen plod iz dveh krilatih plodičev, ki sta združena pod kotom 180°.

Maklen je listopadno drevo, ki najbolj uspeva v nižjih legah Srednje Evrope, saj ne prenaša velikih temperaturnih razlik in poznih pomladanskih pozeb. Všeč so mu zmerno hranljiva in vlažna tla v polsenci, zato ga pogosto najdemo v živih mejah in na gozdnih obronkih.

Njegov les je uporaben za gradnjo, rezbarjenje in intarzije, iz njega izdelujejo pohištvo in čolničke za tkanje, poleg tega je medonosna rastlina, ki s svojo medicino privablja čebele in množico drugih žuželk, zanimiv pa je tudi kot okrasno drevo.

Viri:

Gradivo za Atlas flore Slovenije, N. Jogan et. al., Center za kartografijo favne in flore, 2001.

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

Flora Croatica Database, dostopno na spletu: <https://hirc.botanic.hr/fcd/>



Jošt Stergaršek