

Voščilo direktorja ~ Blinčeve nagrade ~ Zgodba z naslovnice: človeška centrifuga ~ Raziskovanje odpadnih voda ~ Ocenjevanje kakovosti brezžičnih povezav ~ Pomembne objave in projekti

<i>Voščilo direktorja</i>	3
<i>Novoletni program</i>	3
<i>Blinčeve nagrade 2021</i>	3
<i>Pomembne objave</i>	5
<i>Prispevki</i>	8
<i>PlanHab: The next generation</i>	8
<i>Odpadne vode ne prikrivajo</i>	12
<i>Ocenjevanje kakovosti brezžičnih povezav s pomočjo strojnega učenja</i>	16
<i>IJS v Evropskem raziskovalnem prostoru – ERA</i>	18
<i>Aktivnosti CTT</i>	21
<i>Minuli dogodki</i>	24
<i>EU projekti</i>	28
<i>Jih poznamo - Matija Čop</i>	30
<i>Prišli - odšli</i>	32
<i>Obiski po odsekih</i>	33
<i>Varnost in zdravje na delovnem mestu</i>	36
<i>Kulturno dogajanje na IJS</i>	38

Če potegnemo črto pod 2021, je bilo to leto neprestanih nenehnih izzivov in prilagajanj na vseh področjih. Zaradi ukrepov za preprečevanje širjenja virusa sta se spremenila način življenja in dela. Leto 2022 v teh pogledih ne bo prav nič drugačno. A kljub temu se ga razveselimo, kot se razveselimo prvega spomladanskega sonca.

Želiva vam lepe praznike, v letu 2022 pa predvsem zdravja ter veselja in sreče.

Polona Umek in Marjan Verč, urednika Novic IJS

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"
Urednika: dr. Polona Umek in mag. Marjan Verč

Lektorica: Špela Komac

Foto: mag. Marjan Verč in avtorji prispevkov

Naslovnica: zgornja fotografija: Izvajanje vadbe na človeški centrifugi. ESA je fotografijo iz Planice objavila kot sliko tedna. https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2021/10/New_spin_on_space_research#.YVxn92tnJng.link

Spodnja fotografija: Prof. dr. Igor Mekjavić in dr. Adam McDonnell pripravljata mlado raziskovalko Tinkaro Mlinar za vadbo v človeški centrifugi. Desno je vibracijska platforma za vadbo, s katero bi predvidoma med ustvarjeno »umetno težnostjo« (s centrifugiranjem) preprečevali sarkopenijo.

Avtorja obeh fotografij sta Arne Hodalič in Katja Bidovec.

<http://www-novice.ijs.si>, e-pošta: novice@ijs.si, naklada: 1250 izvodov

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

Spoštovane sodelavke, spoštovani sodelavci!

V letu 2021 je dogajanje po vsem svetu še vedno zaznamoval virus covid-19. Znanost se je po svojih najboljših močeh trudila zavezati posledice pandemije, zelo aktivni smo bili tudi na našem inštitutu. V teh časih navidezno nepremagljivih ovir se je še posebej pokazalo, kako nepogrešljivo vlogo v sodobnih družbah ima znanost. Znanje, marljivost, predanost, zaupanje v preverljiva dejstva in ne v spletno mazaštvo ter sodelovanje na globalni ravni so tiste vrline znanstvenega udejstvovanja, torej tudi vaše vrline, ki so nas pripeljale do točke, ko že lahko z malo več optimizma zremo v prihodnost. Nove normalnosti, kakršnakoli že bo, si želimo vsi, navkljub nelagodju pred neznanim. Raziskovalke in raziskovalci smo vedno novih izzivov in prilagajanja

sicer vajeni, bo pa zato naše poslanstvo in skrb tudi pomoč širši družbi, da se znova postavi na noge in pridobi občutek relativne varnosti, ki jo je poganjal v predkovidnih časih.

V prihajajočem letu si vsi še naprej prizadevajmo za dobro našega inštituta, ki ostaja spoštovana ustanova znanja tako v domači kot tudi v mednarodni javnosti.

Hvala vam za vaš trud in predanost v iztekajočem se letu ter srečno in uspešno, tako profesionalno kot tudi zasebno, leto, ki prihaja.

Boštjan Zalar

NOVOLETNI PROGRAM

Zaradi epidemioloških razmer zaradi covid-19 je vodstvo Inštituta "Jožef Stefan" odpovedalo vse dogodke v živo. To velja tudi za decembrska dogodka – obdaritev otrok in prireditev za zaposlene. Bodo pa otroci zaposlenih na IJS kljub temu obdarovani.

Prireditve za zaposlene pa bo tako kot lani organizirana virtualno v tednu pred božičem.

Uredništvo

BLINČEVE NAGRADE 2021

DOBITNIKI BLINČEVIH NAGRAD ZA LETO 2021

Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in Inštitut "Jožef Stefan" sta 4. novembra podelila tretje Blinčeve nagrade za raziskovalno in strokovno delo na področju fizike. Blinčevo nagrado za fizike na začetku kariere je prejel prof. dr. Miha Ravnik, Blinčevo nagrado za vrhunske enkratne dosežke doc. dr. Uroš Tkalec, Blinčevo nagrado za življenjsko delo

pa prof. dr. Martin Čopič. Prireditve je potekala hibridno, zbrane pa sta nagovorila ministrica za izobraževanje, znanost in šport prof. dr. Simona Kustec ter dekan Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani prof. dr. Tomaž Košir.

Čestitamo!

Polona Strnad

V nadaljevanju objavljamo obrazložitve in mnenja nagrajencev

Blinčevo nagrado za fizike na začetku kariere je prejel **prof. dr. Miha Ravnik** s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in z Inštituta "Jožef Stefan". Raziskovalna področja prof. dr. Miha Ravnika spadajo v fiziko mehke snovi in vključujejo pasivne in aktivne tekoče kristale, samosestavljanje, koloidne strukture, fleksoelektričnost, aktivno in pasivno mikrofluidiko, ftonske kristale, metamaterialne, vodenje svetlobe, optična resonančna stanja, topologijo defektov, spletov in vozlov, kvazikristalne mozaike, prepletenost polj in agregacije proteinov. Njegovo znanstveno delo je teoretično in se naslanja predvsem na numerično modeliranje in analitične

izračune, a tudi na matematiko in matematično fiziko. Poleg tega ima izjemen občutek za prenos svojega znanja v aplikativno sfero, posebna odlika prof. dr. Ravnika pa je njegovo veselje pri posredovanju znanja širši javnosti.

Prof. dr. Miha Ravnik: »Delujem na področju fizike mehkih materialov, ki se povezuje tudi s področji, kot so optika, fotonika, biofizika, biofarmacija in področje umetne inteligence. Naš osnovni prispevek k razvoju fizike in družbe je v iskanju novih materialov z edinstvenimi lastnostmi, ki se na dražljaje odzivajo na popolnoma nov način. Sam neposredno sodelujem

v skupini enega največjih biofarmaceutskih podjetij, kjer znanja s področja fizike mehkih snovi neposredno uporabljamo in prenašamo v razvoj bioloških zdravil. Delujem pa tudi kot visokošolski učitelj in profesor na fakulteti in mentor študentom različnih ravni. Študentje so ambasadorki znanja, vedno bolj me presegajo in svoje znanje že uspešno prenašajo v domače okolje in naprej v svet.»

Prof. dr. Uroš Tkalec: »Nagrajeno delo je rezultat prizadevnega dela izjemnih soavtorjev. V osnovi smo se ukvarjali z vprašanjem sklopitve molekularnega polja nematika s hidrodinamskim tokom v mikrofluidičnem kanalčku, ki je primerljiv z debelino lasu. Pri majhni hitrosti toka je nematski tekoči kristal poravnan pravokotno na smer toka, pri večjih hitrostih pa pride do zasuka molekul v smeri toka tekočine. Pride do neke



Prejemniki Blinčevih nagrad (z leve); prof. dr. Miha Ravnik, prof. dr. Martin Čopič in prof. dr. Uroš Tkalec

Blinčevo nagrado za vrhunske enkratne dosežke na področju fizike je prejel **doc. dr. Uroš Tkalec** s Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru, Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani in Odseka za fiziko trdne snovi Instituta "Jožef Stefan" za raziskovalno delo na področju neravnovesnih kompleksnih tekočin, objavljeno v reviji Nature Communications. Članek govori o hidrodinamično stabiliziranih kiralnih stanjih v toku tekočih kristalov, ki so posledica anizotropije elastičnih konstant nematske mezofaze. Ta dosežek je uresničitev njegovih prizadevanj za uporabo laserske pincete in mikrofluidike na področju tekočih kristalov, ki so že pred objavo članka naletela na široko zanimanje. Izključno slovenski avtorji so svoje eksperimentalne ugotovitve o lastnostih nematikov v mikrofluidičnem okolju podprli s teorijo, ki pojasni razloge za stabilnost omenjenih topoloških stanj z minimalnim številom parametrov.

vrste strukturnega prehoda, ki pa je v tem primeru nezvezen in povezan z nastankom topoloških defektov. V tem delu smo ugotovili, da lahko z natančnim krmiljenjem pretoka nematskega tekočega kristala skozi kanalček vzpostavimo še dodatno metastabilno stanje na zvezen način, kjer se molekule zasučejo v prečni ravnini in tvorijo zrcalno simetrični kirealni stanji. Takšna stanja so na splošno zanimiva zato, ker pride do zloma zrcalne simetrije v nekirealnem mediju in nam je to kot prvim uspelo pokazati oz. stabilizirati v neravnovesni anizotropni tekočini.»

Blinčevo nagrado za življenjsko delo s področja fizike je prejel **prof. dr. Martin Čopič** s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in z Instituta "Jožef Stefan".

Prof. dr. Martin Čopič je zaslužni profesor na Oddelku za fiziko Fakultete za matematiko in fiziko

Univerze v Ljubljani in zaslužni znanstvenik Instituta "Jožef Stefan". Je vodilni slovenski strokovnjak za področje optike in optične spektroskopije, hkrati pa ga njegovo delo na področju optičnih raziskav mehke snovi uvršča med prepoznavnejše znanstvenike na tem področju. Vpeljal je vrsto eksperimentalnih metod, ki se še danes uporabljajo v raziskavah in so vodile do mnogih pomembnih odkritij. Njegov žar pri poučevanju se izkazuje tudi v uspešnosti njegovih študentov in doktorandov, od katerih so številni zelo uspešni raziskovalci tako v znanstvenih ustanovah kot v visokotehnoloških podjetjih.

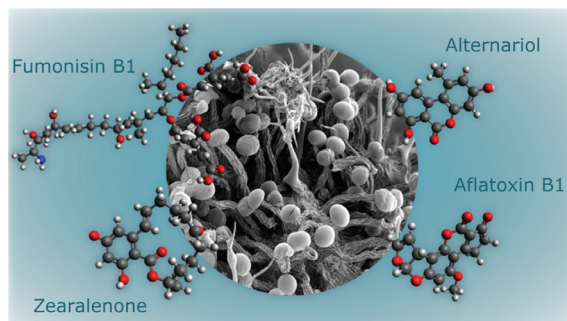
Prof. dr. Martin Čopič: »Pred približno 50 leti, v mojem 3. letniku faksa, nam je akademik Robert Blinc dejal, da je fizika način življenja in pogled na svet. Takrat je bila fizika kraljica naravoslovnih znanosti. Danes mi fizika res predstavlja način življenja, saj sem se vse življenje ukvarjal z njo, hkrati pa na splošno predstavlja tudi pomembna vrata v širše naravoslovje, posebej v znanosti o življenju, ki so danes za razumevanje sveta najpomembnejše. Srečo sem imel, da sem se

ukvarjal tako z mehko snovjo in tekočimi kristali kot z optiko oz. fotoniko. Obe področji sta v današnjem času ne samo zanimivi, ampak sta tudi velik in pomemben del tehnologije, na kateri temelji današnji svet. Ti dve področji sta na srečo tudi zelo blizu uporabi. Hkrati pa sem imel srečo, da sem imel stike ne samo s fiziki, ampak tudi s kemiki in elektrotehniki, kar je bilo zelo zanimivo. Poudaril bi, da je za univerzitetnega učitelja raziskovalno delo absolutna nuja; z njim ne samo da vzdržuješ znanje na mednarodni ravni, ampak se spoznavaš in srečuješ s tujimi kolegi, s čimer je osnovna znanost najcenejši način prenašanja znanja od drugod nazaj domov. Med vsem, kar smo skupaj s sodelavci v vsem času naredili, pa se mi zdi najpomembnejše odkritje feromagnetizma v tekočih kristalih pred osmimi leti. Je pa res, da so mi zelo ljubi tudi članki, ki niso bili zelo odmevni, sem pa v njih raziskoval in pokazal na pojave, ki so se pozneje, v malo drugačnem kontekstu, izkazali kot zelo zanimivi in se še danes mnogi raziskovalci z njimi zelo ukvarjajo.«

POMEMBNE OBJAVE

HITRA ZAZNAVA MIKOTOKSINOV Z NANOPLAZMONSKIM SENZORJEM

Sodelavcem Odseka za plinsko elektroniko Instituta "Jožef Stefan" je uspelo razviti novo metodo za neposredno in ciljno zaznavo nevarnih, naravno prisotnih mikotoksinov brez njihovega predhodnega označevanja, ki temelji na nanoplazmonskem senzorju. Razviti senzor temelji na zlatom prekritih ogljikovih nanocevkah, sintetiziranih s pomočjo plazme. Te nanocevke z vgrajenimi Ni nanodelci omogočajo izboljššan optični odziv, prilagodljivost in robustnost. S pomočjo Ramanske spektroskopije lahko z omenjenim senzorjem zaznamo tudi izjemno majhne količine molekul na ravni ppb. Sodelavci razkrivajo, da je mogoče s takšno zaznavo ultra nizkih količin tudi natančno prepoznati spektralne lastnosti posameznih toksinov, kar vodi v izjemen napredek pri raziskavah in zaznavi nevarnih mikotoksinov. Ti sekundarni metaboliti, ki jih proizvajajo



plesni, pogosto prisotne predvsem v žitaricah, so znani karcinogeni. Članek Label-Free Mycotoxin Raman Identification by High-Performing Plasmonic Vertical Carbon Nanostructures je bil objavljen v ugledni reviji Small.

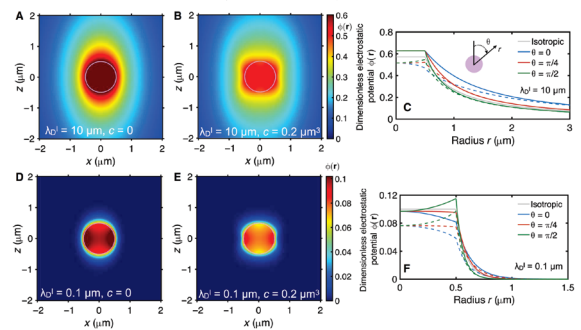
ANIZOTROPNO ELEKTROSTATSKO SENČENE INTERAKCIJE V NEMATSKIH KOLOIDIH

Fizikalno vedenje anizotropnih nabitih koloidnih delcev v kompleksnih tekočinah z nematsko urejenostjo je določeno z njihovo materialno dielektrično anizotropijo. Skupaj z eksperimentalno skupino prof.

Ivana Smalyukha z Univerze v Koloradu – Boulder sta Jeffrey C. Everts in Miha Ravnik s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in Odseka za fiziko trdne snovi Instituta "Jožef Stefan" v Sci-

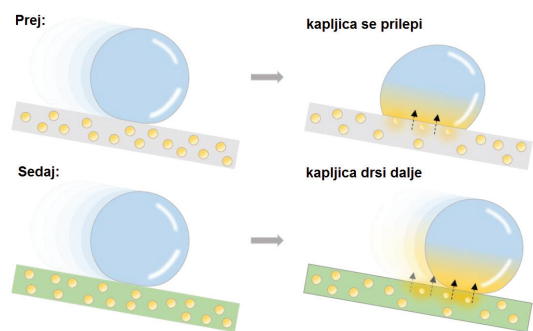
ence *Advances* pokazala anizotropno elektrostatsko senčenje nabitih koloidnih delcev v nematskem elektrolitu. Elektrostatski potencial in parske interakcije upadajo z anizotropno Debyejevo dolžino senčenja, drugače kot v izotropnih elektrolitih, kjer je senčitvena dolžina konstantna. Koloidni delci kompleksne oblike v nematskem mediju se uporabljajo kot eksperimentalni modelski sistem in pokažejo kompetitivnost anizotropnih elastičnih in elektrostatskih parskih interakcij za različne koloidne površinske naboje, od nevtralnih do visokih, kar nadalje vodi do metastabilnih delčnih stanj. Delo

prispeva k razumevanju elektrostatskega senčenja v nematskih anizotropnih medijih.



NASTAVLJIVE SPOLZKE POVRŠINE NA OSNOVI TEKOČIH KRISTALOV

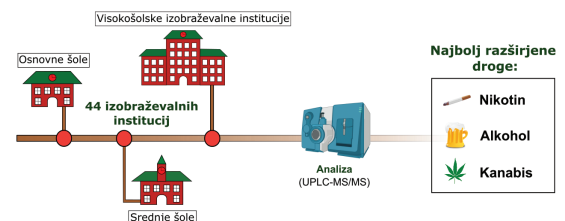
Skupina ameriških raziskovalcev pod vodstvom Xiaoguanga Wang, s katero je zadnji dve leti intenzivno sodeloval doc. dr. Uroš Tkalec z Odseka za fiziko trdne snovi, je v reviji *Science Advances* objavila članek o nastavljivi spolzki površini za mikrofluidične aplikacije na osnovi tekočih kristalov. Avtorji poročajo o neodvisni manipulaciji mobilnosti in kemijske sestave kapljic vode na mezofazah z zaporedjem faznih prehodov. Na drsenje kapljic primarno vpliva pozicijski red tekoče kristalnih molekul, prenos kemikalij v vodni medij pa je odvisen od njihove orientacijske urejenosti in prisotnosti ionov. Na ta način je mogoče izjemno učinkovito odstranjevati ione težkih kovin iz vode, pri čemer se polzeče kapljice vode ne lepijo na podlago. Rezultati odpirajo številne možnosti uporabe z anizotropno



tekočino impregniranih poroznih površin, kot so kapljični mikroreaktorji, kontrolirano sproščanje aktivnih snovi in dostava učinkovin, tudi na primer za dostavo zdravil in vivo.

ODPADNE VODE NE PRIKRIVAJO

Raziskovalci skupine za organsko analizo Odseka za znanosti o okolju pod vodstvom prof. dr. Ester Heath so v reviji *Science of the total Environment* objavili rezultate raziskave o prisotnosti ostankov dovoljenih in prepovedanih drog ter zdravil, ki se zlorabljajo v izobraževalnih institucijah v Sloveniji. V šolskem letu 2018/2019 so postopek epidemiologije na osnovi odpadnih vod (Wastewater-based epidemiology WBE) izvedli tudi na odpadnih vodah 44 osnovnih in srednjih šol ter visokošolskih izobraževalnih institucij z urbanih in neurbanih območij v šestih slovenskih občinah. Po pričakovanjih so najpogosteje zaznali ostankе nikotina, alkohola in kanabisa, dokazali pa so tudi prisotnost ostankov morfija in kodeina ter

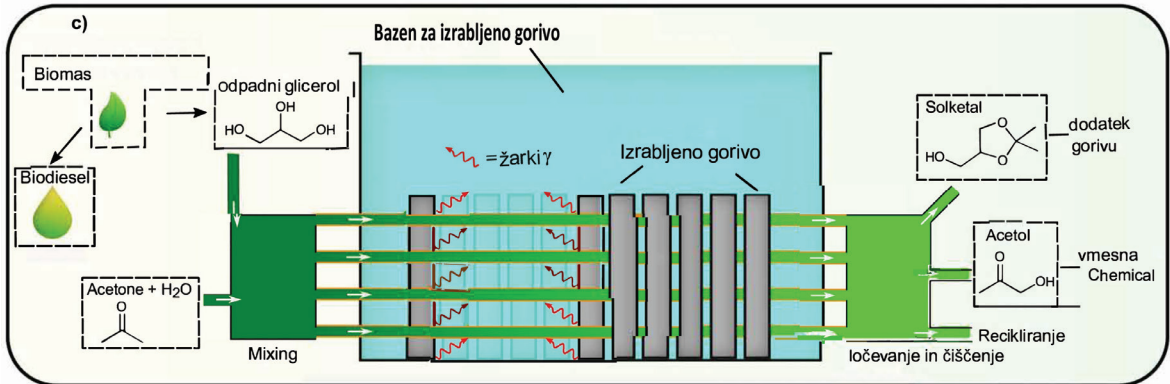
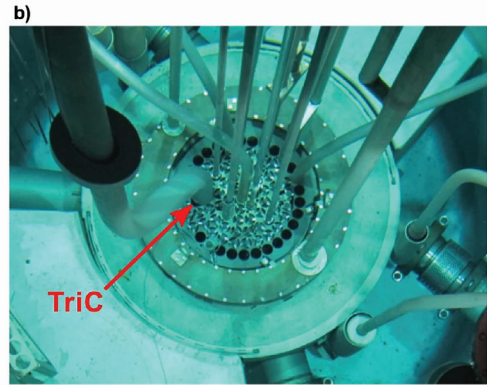
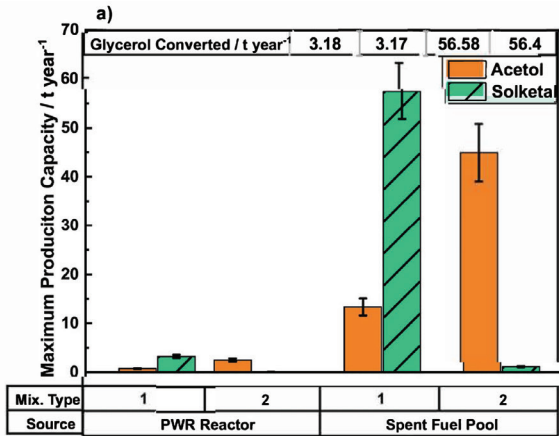


stimulansov, predvsem kokaina. Rezultati so pokazali razliko v razširjenosti drog med različnimi ravni izobraževanja, geografsko lokacijo in stopnjo urbanizacije. Več o rezultatih raziskave si lahko preberete v prispevku, ki je objavljen v tej številki na strani XY.

JEDRSKA RAFINERIJA Z IZRABLJENIM GORIVOM

Raziskovalci z Odseka za reaktorsko fiziko in reaktorja TRIGA Instituta "Jožef Stefan" so skupaj z raz-

iskovalci z Lancaster University in Aston University iz Velike Britanije eksperimentalno demonstrirali in

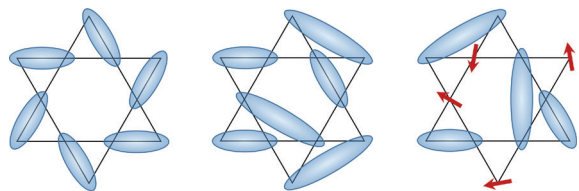


v članku v reviji Nature Communications Chemistry Nuclear-driven production of renewable fuel additives from waste organics predstavili, da lahko ionizirajoče sevanje iz jedrskih elektrarn in izrabljenega jedrskega goriva uporabimo za pretvorbo odpadnih kemikalij v koristne. V konkretnem primeru so glicerol, ki je odpadni produkt pri proizvodnji biogoriv, pretvorili v solketal, ki se lahko uporabi kot dodatek biogorivom in tako zmanjša njihovo

porabo. Z uporabo računskih orodij za transport delcev so izračunali, da bi tako lahko v celotni EU proizvedli 10.000 ton solketal na leto. Odkritje je odprlo popolnoma nove možnosti za uporabo sevanja iz jedrskih elektrarn in skladišč izrabljenega jedrskega goriva za pretvorbo odpadnih kemikalij in je eden od pomembnih korakov na poti k trajnostnemu razvoju.

VIDETI SPINSKE SINGLETE

Dr. Martin Klanjšek z Odseka za fiziko trdne snovi je v razdelku News & Views revije Nature Physics na povabilo urednika objavil članek z naslovom Singlets singled out. V članku avtor poda svojo analizo v isti reviji objavljenega članka Emergence of spin singlets with inhomogeneous gaps in the kagome lattice Heisenberg antiferromagnets Zn-barlowite and herbertsmithite raziskovalne skupine prof. Imaia z McMaster University v Kanadi. V tem članku avtorji poročajo o postopni tvorbi spinskih singletov v dveh kvantnih magnetih z mrežo kagome, s čimer naredijo pomemben korak k rešitvi uganke osnovnega stanja tega arhetipskega magneta. Razdelek News & Views vsebuje kratke članke, ki analizirajo po urednikovem mnenju pomembnejša nedavna raziskovalna dela



Tri mogoča nemagnetna stanja v kvantnem magnetu z mrežo kagome

in povzemajo njihovo vsebino na način, dostopen širšemu bralstvu. Avtorje člankov v razdelku News & Views uredniki izberejo izmed tistih recenzentov ustreznih raziskovalnih člankov, ki so med recenzijo nanje naredili najboljši vtis.

PLANHAB*: THE NEXT GENERATION**

(Laboratorij za gravitacijsko fiziologijo – naslednja raziskovalna faza planiškega laboratorija Instituta "Jožef Stefan")

Igor B. Mekjavić, Odsek za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko [E-1]

Začetek vesoljsko fizioloških in medicinskih raziskav v Sloveniji (prva faza)

Temelj raziskovalnega programa na področju vesoljske fiziologije in medicine je bil postavljen leta 2001, ko smo sodelavci Odseka za avtomatiko in biokibernetiko pod vodstvom prof. dr. Jadrana Lenarčiča (takratnega vodjo odseka) organizirali in izvajali prvo raziskavo v Ortopedski bolnišnici Valdoltra (takrat jo je vodil prim. dr. Venčeslav Pišot). Namen raziskave je bil ugotoviti učinek neaktivnosti na funkcijo srčno-žilnega, mišično-kostnega in termoregulacij-



Prof. dr. Igor B. Mekjavić

skega sistema. Razbremenitev spodnjih udov, kot je to v breztežnostnem prostoru, smo simulirali z neaktivnostjo v postelji. Preiskovanci so morali ležati v postelji 35 dni, brez vstajanja, vse opravke (npr. prehrana, higiena itd.) so morali opravljati v ležečem položaju. To je bila naša prva t. i. »bed-rest« raziskava. Zaradi takšnega metodološkega procesa smo raziskavo izvajali v Ortopedski bolnišnici Valdoltra, kjer so mladim zdravim preiskovancem ponujali oskrbo 24 ur na dan. Po tej pionirski raziskavi, prvi tovrstni v Sloveniji, smo v nadaljevanju opravili še več podobnih raziskav v sodelovanju z Univerzo na Primorskem. Najbolj odmevna sta bila dva rezultata raziskave: dinamika mišične atrofije (izguba mišične mase) ni enaka za vse mišice nog (do takrat so se v raziskavah osredotočali samo na posamezne mišice) in pojavijo se pomembne spremembe v podajnosti arterij in ven v nogah. Prvo raziskavo smo poimenovali Aerospace Medical Odyssey 2001, ker smo jo izvajali povsem po naključju istega leta, kot je to

prikazano v knjigi Space Odyssey 2001 Arthus C. Clarka (in nato v istoimenskem Kubrikovem filmu). Takrat se še nismo zavedali, kako se približujemo zamisli Hermana Potočnika Noordunga (o tem v nadaljevanju prispevka), ki je bila upodobljena v knjigi in filmu.

Hipoksični habitati (2. faza)

Sočasno z raziskavami v Valdoltri smo se na željo naših športnikov lotili načrtovanja hipoksične sobe v Gostilni Žerjav v Ratečah. Takrat je bila gostilna Žerjav središče zimskega in letnega treninga, predvsem športnikov zimskih športov. V hipoksični sobi smo vsebnost kisika v zraku lahko znižali in s tem ustvarili hipoksično okolje. Opravili smo prve raziskave o učinku hipoksičnega treninga na zmogljivost športnikov pri nas. Pred začetkom gradnje Olimpijskega športnega centra leta 2006 je odsek E1 (tokrat pod vodstvom doc. dr. Leona Žlajpaha) pridobil projekt za izdelavo in vgradnjo sistema¹ za generacijo hipoksičnega ozračja v enem nadstropju nastajajoče zgradbe. Ob odprtju centra smo nadaljevali raziskave s športniki, in sicer smo vrednotili učinkovitost različnih hipoksičnih treningov², ki bi lahko koristili športnikom, ki so se pripravljali na olimpijado v Pekingu¹. Planiški hipoksični center je bil prvi center, ki je omogočal bivanje na simuliranih nadmorskih višinah (kjer je vsebnost kisika v zraku nižja). Koncept normobarične hipoksije (torej okolja z nižjo vsebnostjo kisika pri nespremenjenem tlaku) se je izkazal kot zelo uspešen, saj smo z nizozemskim industrijskim partnerjem vgradili številne agregate za ustvarjanje takšnega okolja za izvajanje treningov po Sloveniji (npr. Rogla, Novo mesto) in v tujini (sistem, podoben planiškem, je bil nazadnje vgrajen v športnomedicinskem centru Aspetar v Qatarju).

Evropska vesoljska agencija (ESA) je prepoznala našo dejavnost na področju fiziologije neaktivnosti (Valdoltra) in hipoksije (Rateče – Planica). Podprli so raz-

* Kratica za Simulacijo planetarnega habitata (projekt H2020)

** Povzeto po naslovu »Startrek: The next generation«

1 Strategija »spi visoko – vadi nizko« se je izkazala za najbolj učinkovito pri izboljšanju fizične sposobnosti. Športniki živijo na višini približno 2800 m in vadijo na nadmorski višini Planice in okolice (približno 900 m).

iskavo, v kateri preiskovanci ležijo v postelji dalj časa v hipoksičnem okolju, tako imenovane »bed-rest« študije v hipoksiji. Torej, ponovitev raziskav izpred desetletja – v Valdoltri smo jih izvajali v normoksičnih pogojih, sedaj pa v hipoksičnih. S podporo Ese in Evropske komisije smo v naslednjem desetletju proučevali učinek hipoksične neaktivnosti na funkcijo in morfologijo različnih fizioloških sistemov. ESA in NASA sta začeli podpirati tovrstne raziskave zaradi dejstva, da bo v bodočih vesoljskih plovilih in habitatih² okolje hipoksično. Zdaj je namreč na Mednarodni vesoljski postaji zaradi normobaričnega okolja proces izhoda s postaje za določena zunanja opravila (angleško: extravehicular activity, EVA) kompleksen in zamuden. Med izvajanjem dela zunaj postaje je tlak v skafandru, v katerega so oblečeni astronauti, približno tretjino normalnega tlaka³ oz. tlaka v notranjosti postaje. Preden astronaut zapusti postajo, obleče skafander, v katerem na kontroliran način zmanjšujejo tlak. Med tem postopkom astronaut diha kisik. To traja več ur, da dušik, ki je raztopljen v krvi, ne preide v plinsko fazo, saj bi v obliki plinskih



Slika 1: Nordijski center Planica v dolini Tamar. Laboratorij za gravitacijsko fiziologijo Instituta "Jožef Stefan" je v stavbi med skakalnicami (spodaj desno). Vir: Arhiv Nordijski center Planica

mehurčkov lahko povzročil dekompresijsko bolezen, ki bi bila lahko tudi usodna. Zaradi nizkega delnega tlaka kisika v skafandru mora astronaut dihati kisik tudi med izvajanjem zunanjih del. V zadnjih 20 letih so izvedli približno 200 takšnih izhodov z vesoljske postaje, torej v povprečju le enega na mesec. Rekordka v številu opravljenih EVA je Sunita Williams, astronautka slovenskih korenin. Trenutni postopek

2 Za zdaj nas trije vesoljski mušketirji (Branson, Musk, Bezos) še niso kontaktirali 😊.

3 Tlak je skoraj enak tlaku na Everestu.

je nepraktičen in zamuden ter nevaren za preostalo posadko. Pričakuje pa se, da bodo med misijami na Luno in Mars izhodi iz habitatov bolj pogosti, morda celo večkrat dnevno. Dobili so zamisel, da bi astronauti živeli v hipobaričnem ozračju, vendar življenje v okolju, ki je na nadmorski višini Everesta, ni mogoče (najvišje človeške naselbine so med 4000 in 5000 m). Predvideva se, da bi z dodajanjem kisika v ozračje bodočih habitatov simulirali nadmorsko višino do 4000 m. In na taki simulirani nadmorski višini smo izvajali tudi naše raziskave v Planici.

Rezultati teh raziskav so pokazali, da hipoksija na nekatere fiziološke sisteme (neaktivnih preiskovancev) vpliva pozitivno, na nekatere pa negativno. Vpliv hipoksije na določen fiziološki sistem pa se med preiskovanci razlikuje. Nekateri preiskovanci so med neaktivnostjo izgubili manj mišične mase kot drugi, pri nekaterih neaktivnost ni tako močno vplivala na aerobno zmogljivost kot pri drugih itd. Vzrok individualnih razlik na odziv različnih fizioloških sistemov na normoksično in hipoksično neaktivnost ni dobro poznan in je predmet trenutnega projekta, ki ga izvajamo s podporo Evropskega astronautskega centra. Na dolgih potovanjih v vesolju bodo astronauti, ki so bolj odporni proti spremembam, zaradi neaktivnosti lažje prenašali mikrogravitacijo kot tisti, na katere ima mikrogravitacija večji vpliv. Nadaljnje raziskovalno delo (4. faza?) bo najverjetneje usmerjeno v iskanje biomarkerjev, ki bi napovedali odziv posameznika na določene ekstremne razmere (npr. breztežnost). To bi omogočilo ustreznejši nabor astronautov za daljše vesoljske polete.

Protiukrepi (3. faza)

Naše raziskave v prvih dvajsetih letih tega stoletja so bile usmerjene v razumevanje obsega in kinetike sprememb fizioloških sistemov človeka zaradi normoksične ali hipoksične neaktivnosti. Prvega oktobra letos smo začeli v planiškem laboratoriju Instituta "Jožef Stefan" novo obdobje (3. faza) raziskovalnega programa. Ob tem mejniku je generalni direktor Evropske vesoljske agencije dr. Joseph Aschbacher skupaj z direktorjem Instituta "Jožef Stefan" prof. dr. Boštjanom Zalarjem, ministrico za izobraževanje, znanost in šport dr. Simono Kustec, direktorjem Zavoda Planica dr. Francijem Petkom, državnim sekretarjem pri ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo Simonom Zajcem ter vodjo Odseka za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko prof. dr. Alešem Udetom slavnostno odprl nov laboratorij v planiškem kompleksu, Laboratorij za gravitacijsko fiziologijo. Institut "Jožef Stefan" je za

predviden raziskovalni program v tej fazi pridobil v uporabo človeško centrifugo s kratko ročico (angl. short arm human centrifuge). S to novo, tretjo fazo raziskovalnega programa Vesoljske fiziologije in medicine se bomo neposredno osredotočili na vprašanje, ki si ga je že leta 1929 postavil Herman Potočnik Noordung v svoji knjigi⁴:

»Le pri izredno dolgem bivanju v breztežnostnem stanju bi verjetno nastala kakšna škoda, saj bi mišice zaradi daljše nedejavnosti uplahnile in v težnostnih razmerah odpovedale (npr. po vrnitvi na Zemljo). Zelo verjetno je, da bi se temu izognili s sistematičnimi mišičnimi vajami na tehničnih napravah.«

Človeška centrifuga ima 2,8 m dolgi ročici. Na eni je montirana vibracijska platforma, ki omogoča vibracije do 45 Hz pri odmiku plošče do 5 mm, odvisno od lege stopal na vibracijski platformi. Med vrtenjem se pri nogah ustvari sila do 4,5 g. Zaradi kratke ročice se sila postopoma zmanjšuje proti glavi. Ob centrifugiranju in sočasnih vibracijah bodo astronauti lahko



Slika 2: Odprtje Laboratorija za gravitacijsko fiziologijo Odseka za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko IJS (z leve: dr. Josef Aschbacher, generalni direktor Evropske vesoljske agencije; Simon Zajc, državni sekretar pri ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo; dr. Simona Kustec, ministrica za izobraževanje, znanost in šport; prof. dr. Boštjan Zalar, direktor Instituta "Jožef Stefan"; prof. dr. Igor Mekjavič, IJS; Neil Melville, ESA; dr. Angelique van Ombergen, ESA; dr. Franci Petek, direktor Zavoda Planica; dr. Adam McDonnell, IJS). Foto: Marjan Verč

4 Herman Potočnik Noordung (1929) »Das Problem der Befahrung des Weltraums – der Raketen Motor« Richard Carl Schmidt & Co.:Berlin (Prva izdaja slovenskega prevoda: Herman Potočnik Noordung (1986). Problem vožnje po vesolju: raketni motor, Slovenska matica: Ljubljana, prevod: Peter Srakar.

izvajali tudi določene vaje (npr. počepi). Domneva se, da vibracije nižjih frekvenc pomagajo pri rehabilitaciji in da vibracije višjih frekvenc preprečijo sarkopenijo (izgubo mišične in kostne mase). Vemo, da so določene vibracije, ki jih poznamo v industrijskem okolju, škodljive. Zato je med prvimi nalogami razvoj varne in ustrezne vibracijske vadbe, ki bi jo lahko dnevno izvajali astronauti med potovanjem na Mars. Če se bo pokazalo, da vibracijska vadba uspešno in znatno zmanjša izgubo mase pri neaktivnih preiskovancih (v normoksičnem in hipoksičnem okolju), potem bomo lahko razmišljali o vgradnji podobne centrifuge v vesoljska plovila in v habitate.



Slika 3: Podpisovanje pogodbe med IJS (prof. dr. Boštjan Zalar) in ESA (dr. Josef Aschbacher), s katero je Institut "Jožef Stefan" prevzel v upravljanje Človeško centrifugo. Ob tej priložnosti je dr. Aschbacher izjavil: »S tem sporazumom bo Planica postala eden od raziskovalnih centrov ESA, kjer se bodo izvajale priprave na dolgoročne vesoljske misije s posadko, to bo še dodatno utrdilo zaveznanost slovenske vlade k razvoju nacionalnih vesoljskih zmogljivosti v tesnem sodelovanju z ESA«. V ozadju z leve Simon Zajc (MGRT), dr. Franci Petek (Zavod Planica) in dr. Simona Kustec (MIZŠ). Foto: Marjan Verč

ESA je v iskanju odgovorov na številna vprašanja, vezana na učinkovitost umetne težnosti pri preprečevanju tegob astronautov med plovbo do Marsa zastavila nov večletni raziskovalni program, ki bo izvajan v treh evropskih laboratorijih. Vsi trije laboratoriji imajo podobne človeške centrifuge, vendar je izbor raziskovalnih vprašanj različen. V planiškem laboratoriju Instituta "Jožef Stefan" se bomo osredotočili predvsem na učinek hipoksične vadbe in vibracije skupaj z umetno težnostjo (centrifugiranje), v *Deutsche Luft- und Raumfahrt Institut* (DLR) v Kölnu (Nemčija) bodo podobne raziskave izvajali v normoksičnem okolju, v *Institut Médecine Physiologie Spatiale* (MEDES) v Toulouseu (Francija) pa imajo

namesto vibracijske platforme na centrifugi nameščen cikloergometer za izvajanje aerobne vadbe. Preiskovanci, ki bodo sodelovali v teh raziskavah, bodo živeli tako, da bo simuliran učinek breztežnostnega stanja na telo – vseh 60 dni bodo ležali v postelji (simulacija neaktivnosti in razbremenitev spodnjih okončin) z glavo, obrnjeno 6° navzdol (*angl.* 6° head down tilt, za simulacijo porazporeditev telesnih tekočin proti glavi, kot se to dogaja v breztežnostnem okolju). V planiškem laboratoriju bodo preiskovanci ves čas živeli v normobarični hipoksiji, v okolju, ki je podoben nadmorski višini 4000 m.



Slika 4: PlanHab: »The next generation«. Člani Odseka za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko, ki izvajajo raziskave na področju Okoljske fiziologije in ergonomije ter pripravljajo raziskave na področju gravitacijske fiziologije. Z leve proti desni: mag. Riccardo Sorrentino (E1 in doktorski študent, MPŠ IJS), mladi raziskovalec mag. Jason Fisher (E1 in doktorski študent, MPŠ IJS), dr. Desy Salvadego (E1), dr. Urša Ciuha (E1), prof. dr. Igor Mekjavič (E1), dr. Adam McDonnell (E1), mlada raziskovalka mag. Tinkara Mlinar (E1 in doktorska študentka, MPŠ IJS), mag. Joshua Royal (E1 in doktorski študent, MPŠ IJS), inženir Miro Vrhovec (E1). Fotografijo je posnela prof. dr. Polona Jaki Mekjavič (vodja katedre za oftalmologijo, Medicinska fakulteta UL; Očesna klinika UKC LJ in E1).

Odsek za avtomatiko, robotiko in biokibernetiko pod vodstvom prof. dr. Aleša Udetja je investiral v pripravo ustreznih prostorov v Nordijskem centru Planica, ESA pa je investirala v dostavo in vgradnjo centrifuge (ovrednoteno na 2 milijona evrov). Trenutno potekajo dogovori za financiranje zgoraj omenjenega 4-letnega raziskovalnega programa.

Planiški laboratorij (PlanHab) je pridobil akreditacijo *ESA ground based research facility*, kar pomeni, da ESA podpira raziskave, ki bodo potrebovale raziskovalno infrastrukturo planiškega laboratorija. Pričakujemo, da bomo v planiškem laboratoriju IJS nadaljevali raziskave na področju vesoljske fiziologije in medicine. S tem so predvideni dodatni prihodki laboratorija.

Glede na kompleksnost in vrednost raziskav, ki se bodo izvajale v okviru 4-letnega programa, ESA omogoča sodelovanje evropskih raziskovalnih skupin. Raziskave morajo biti ustrezno (znanstveno) ocenjene in morajo kriti svoje stroške.

Poleg raziskovalnega dela sodelavci Odseka za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko redno izvajamo predavanja in demonstracije za osnovnošolce, gimnazijce in študente. S kolegi z univerze Caen (Francija) in univerze Charite (Nemčija) se Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana poteguje za ustanovitev Erasmus Mundus Joint Masters Programme »Physiology and Medicine of Space and Extreme Environments«, v katerem bi imel planiški laboratorij ključno vlogo. Dosedanji uspehi planiškega laboratorija so zasejali obilo možnosti za naslednjo generacijo naših mlajših znanstvenikov in mladih raziskovalcev.

Za konec naj omenim oziroma poudarim, da omenjene raziskave niso koristne le za peščico bodočih astronautov, ki bodo raziskovali Luno in Mars. Rezultati teh raziskav so in bodo pomembni tudi za ljudi na Zemlji. Od 30. leta starosti vsi izgublamo mišično in kostno maso (sarkopenija). Pri starejših so te spremembe lahko tako izrazite, da imajo težave pri opravljanju preprostih vsakodnevnih opravil. Okornost, povezana z atrofijo mišic, pogojuje padce, ki pa jih zaradi osteoporoze pogosto spremljajo zlomi kosti; pri starejših je rehabilitacija po poškodbah daljša in kakovost življenja se jim pomembno zmanjša. Pa ne le staranje, tudi nekatere bolezni so povezane z neaktivnostjo in posledično sarkopenijo. Trenutno smo na primer priča covidu-19, ki povzroči spremembe v pljučih in posledično hipoksijo bolnikov, ki so hkrati tudi neaktivni. Morda bodo rezultati naših raziskav o vplivu hipoksične neaktivnosti na fiziološke sisteme zdravih preiskovancev pomagali pri razumevanju določenih odzivov bolnikov. Predvsem pa bo morda nova veda o uporabi vibracijskega treninga in vibracijske terapije učinkovito sredstvo za preprečevanje sarkopenije starejših in za optimalno rehabilitacijo bolnikov.

Zahvala

Razvoj planiškega laboratorija je sad strokovnega dela članov odseka E1. Pri delu smo imeli neskončno pomoč direktorja **prof. dr. Boštjana Zalarja**, različnih finančnih (pod vodstvom **Regine Gruden** in **Marje Mali**), tehničnih (**Samo Rajković**, **Aleš Cesar**) in pravnih služb (**Marta Slokan** in **Luka Virag**). **Polona Strnad** je odlično organizirala odmeven dogodek ob odprtju planiškega laboratorija za gravitacijsko fiziologijo, velik je tudi doprinos **dr. Sabine Koleča** in **Tanje Permozer** z ministrstva za

gospodarski razvoj in tehnologijo. Razvoj planiškega laboratorija ne bi bil mogoč brez podpore vodstva Nordijskega centra Planica, predvsem **Jelka Grosa** in **dr. Francija Petka**. Pri razvoju laboratorija in pri izvajanju omenjenih raziskav je neprecenljiva pravočasna in učinkovita tehnična pomoč, ki jo je vsa ta desetletja ponujal naš vsestranski in nepogrešljiv **inž. Miro Vrhovc**. Vsem in vsakemu posebej iskrena zahvala.

ODPADNE VODE NE PRIKRIVAJO: RAZŠIRJENOST DOVOLJENIH IN PREPOVEDANIH DROG V SLOVENSKIH IZOBRAŽEVALNIH INSTITUCIJAH

Taja Verovšek in Ester Heath, Odsek za znanosti o okolju (O2)

Celoten članek *Investigation of Drugs of Abuse in Educational Institutions Using Wastewater Analysis* je objavljen v reviji *Science of The Total Environment*, 2021, vol. 799, 150013; doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150013.

V raziskavi smo z analizo odpadnih vod preučili razširjenost dovoljenih drog (nikotina/tobaka in alkohola), zdravil, ki se zlorablja (morfina, kodeina in metadona), ter prepovedanih drog (kanabisa, kokaina, amfetamina, metamfetamina, ekstazija in heroína) v osnovnih in srednjih šolah ter visokošolskih izobraževalnih institucijah z urbanih in neurbanih območij sedmih slovenskih občin. Rezultati so pokazali, da so najbolj razširjene droge nikotin, alkohol in kanabis. Med zdravili, ki se zlorablja, smo določili morfin in kodein, medtem ko je med stimulansi prevladoval kokain. Glede na raven izobraževanja, geografsko lego in stopnjo urbanizacije smo v vzorcih pokazali prisotnost različnih drog. Na podlagi vizualizacije rezultatov v 2D-prostoru pa smo ugotovili, da na opažene razlike v razširjenosti drog vpliva predvsem raven izobraževanja, in sicer so bile vidne razlike med osnovnimi šolami in preostalimi vključenimi izobraževalnimi institucijami. Rezultati naše raziskave se dobro ujemajo z rezultati epidemioloških študij, čeprav se primerjane ciljne skupine mladostnikov niso popolnoma ujemale.



Taja Verovšek



Ester Heath

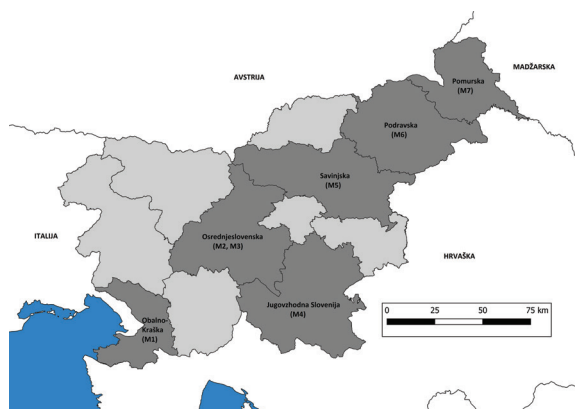
Epidemiologija odpadnih vod (ang. Wastewater-Based Epidemiology, WBE) je alternativni pristop ocenjevanja uporabe drog v ciljni populaciji, ki temelji na določitvi izbranih presnovnih produktov (biomarkerjev) drog v odpadni vodi z uporabo kemijske analize. Pristop so prvič uporabili leta 2005 v Milanu v Italiji za oceno uporabe kokaina, pozneje pa so ga vpeljali za oceno časovnih in geografskih trendov uporabe drog v izbranih populacijah, običajno gre za analizo odpadnih vod prispevnega območja izbranega mesta oz. čistilne naprave. Najbolj razširjen je mednarodni monitoring uporabe stimulansov (Sewage Analysis CORE group Europe, SCORE), ki ga podpira Evropski center za spremljanje drog in zasvojenosti z drogami (The European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, EMCDDA). Ta poteka od leta 2011 in vključuje 101 mesto iz 27 držav (2020). Od leta 2017 v mreži SCORE sodeluje

tudi Institut "Jožef Stefan" (IJS), najprej s podatki za Ljubljano, od leta 2019 pa vključuje 6 slovenskih mest (poleg Ljubljane še Domžale, Kamnik, Koper, Maribor, Novo mesto in Velenje).

Med manj raziskane primere uporabe WBE spada ocena uporabe prepovedanih in dovoljenih drog v manjših oz. specifičnih populacijah, kot so izobraževalne institucije. V primerjavi s konvencionalnimi tehnikami pridobivanja informacij o trendih uporabe drog med mladostniki, ki temeljijo na anketiranju oz. vprašalnikih, je omenjeni pristop objektivnejši, neinvaziven, načeloma ne odpira etičnih vprašanj in omogoča pridobivanje podatkov v skoraj realnem času.

V raziskavo vključenih kar 44 izobraževalnih ustanov

V letu 2019 smo na IJS izvedli raziskavo ocene razširjenosti prepovedanih in dovoljenih drog v slovenskih šolah. V raziskavo je bilo vključenih 44 izobraževalnih ustanov z različno ravniyo izobraževanja (19 osnovnih šol, 10 srednjih šol, devet visokošolskih izobraževalnih ustanov in šest izobraževalnih ustanov, ki ponujajo srednješolsko in višjo izobrazbo). Izobraževalne ustanove so tako v urbanih kot neurbanih območjih sedmih slovenskih občin iz šestih statističnih regij (slika 1).



Slika 1: Razporeditev občin vzorčenja (M1–7) po statističnih regijah

Na podlagi preliminarne raziskave, v kateri smo 5 zaporednih dni vzorčili in analizirali odpadno vodo izbrane srednje šole, smo določili način in čas vzorčenja za vse vključene institucije. Vzorec je potekalo v času pouka (7-urni kompozitni vzorec) konec akademskega leta 2018/2019 (slika 2). Da bi se izognili vplivu konca tedna, ko so nekatere droge, npr. stimulansi, pogosteje uporabljene, smo vzorčenje opravili sredi tedna (torek, sredi ali četrtek). Čeprav je bilo v raziskavo vključenih

44 izobraževalnih institucij, smo skupaj zbrali 40 vzorcev odpadnih vod, saj je v nekaterih primerih kanalizacijski sistem onemogočal vzorčenje zgolj ene izobraževalne ustanove in smo zato morali vzorce teh izobraževalnih institucij združiti v skupen vzorec. V skladu z etičnimi smernicami uporabe WBE smo pred vzorčenjem odpadne vode pridobili soglasje izobraževalnih institucij o sodelovanju, z vključenimi izobraževalnimi institucijami pa smo podpisali tudi sporazum o anonimnosti.



Slika 2: Vzorec odpadne vode z avtomatskim kompozitnim vzorčevalnikom (fotografija: Blaž Samec/Delo)

V zbranih vzorcih odpadnih vod smo določali biomarkerje dovoljenih drog (nikotina/tobaka in alkohola), zdravil, ki se zlorabljajo (morfin, kodein in metadon), ter prepovedanih drog (kanabis, kokain, amfetamin, metamfetamin, ekstazi in heroin). Po odstranitvi večjih delcev iz vzorca s filtriranjem smo biomarkerje prepovedanih drog in zdravil, ki se zlorabljajo, iz vzorcev skoncentrirali z uporabo ekstrakcije na trdni nosilec (angl. Solid-phase extraction, SPE; slika 3), dobljene ekstrakte pa analizirali z uporabo tekočinske kromatografije, sklopljene s tandemsko masno spektrometrijo (LC-MS/MS).



Slika 3: Ekstrakcija biomarkerjev iz odpadne vode – ekstrakcija na trdno fazo (foto: Blaž Samec/Delo)

Biomarkerje dovoljenih drog smo določili z direktnim injiciranjem filtriranega vzorca na LC-MS/MS. Rezultate o razširjenosti drog smo primerjali glede na stopnjo izobraževanja, geografsko lego in urbanizacijo, preverili pa smo tudi ujemanje z rezultati epidemioloških študij (Evropska raziskava o alkoholu in preostalih drogah med šolsko mladino – ESPAD, izvedena med 15- in 16-letniki; Z zdravjem povezano vedenje v šolskem obdobju – HBSC, izvedena med 11-, 13-, 15- in 17-letniki; SCORE monitoring 2019, splošna populacija).

Najbolj razširjeni: nikotin, alkohol in kanabis
Rezultate analize odpadnih vod smo predstavili s pogostostjo pojavljanja (angl. Detection Frequency,

DF) biomarkerjev v vzorcih odpadnih vod (odstotek vzorcev, ki vsebuje biomarker nad mejo detekcije). Glede na pogostost pojavljanja biomarkerjev (tabela 1) so bile v splošnem najbolj razširjene droge nikotin, alkohol in kanabis, pri čemer je bila razširjenost alkohola in kanabisa, kljub različni dostopnosti (dovoljena uporaba alkohola po 18. letu starosti v primerjavi z dovoljeno uporabo THC le v medicinske namene), statistično primerljiva. Med zdravili, ki se zlorabljajo, sta bila prisotna morfin (DF = 40 %) in kodein (DF = 23 %), med stimulansi pa je bil najbolj razširjen kokain (DF kokain = 75 %, DF benzoilekgonin = 50 %). Zaznana je bila tudi souporaba kokaina in alkohola (DF kokaetilen = 8 %).

Droga	Biomarker	DF [%]
Nikotin (tobak)	HCOT	98
	Kotinin	100
	Nikotin	100
Alkohol	Etil sulfat	80
Morfin	Morfin	40
Kodein	Kodein	23
Metadon	Metadon	n. d.
	EDDP	n. d.
Kanabis	THC-COOH	93
Kokain	Kokain	75
	Benzoilekgonin	50
	Kokaetilen	8
Amfetamin	Amfetamin	5
Metamfetamin	Metamfetamin	13
Ekstazi	MDMA	15
Heroin	6-acetilmorfin	n. d.

Tabela 1. Pojavnost biomarkerjev drog v vzorcih (DF – Detection Frequency, pogostost pojavljanja)

n. d. – ni detektiran (<LOD)

EDDP – 2-etiliden-1,5-dimetil-3,3-difenilpirolidin, HCOT – trans-3'-hidroksikotinin, MDMA – 3,4-metilen-dioksimetamfetamin, THC-COOH – 11-nor-9-carboksi- Δ^9 -tetrahidrokanabinol

Razlike v pojavnosti drog povezane predvsem z ravno izobraževanja

Različni tipi drog (z različnimi DF biomarkerjev) so bili prisotni v vzorcih izobraževalnih ustanov, razvrščenih glede na raven izobraževanja, geografsko lego in urbanizacijo. Pri razvrstitvi glede na raven izobraževanja smo ugotovili, da po razširjenosti nikotinu v osnovnih šolah sledita kanabis in nato alkohol. V preostalih institucijah so bile omenjene

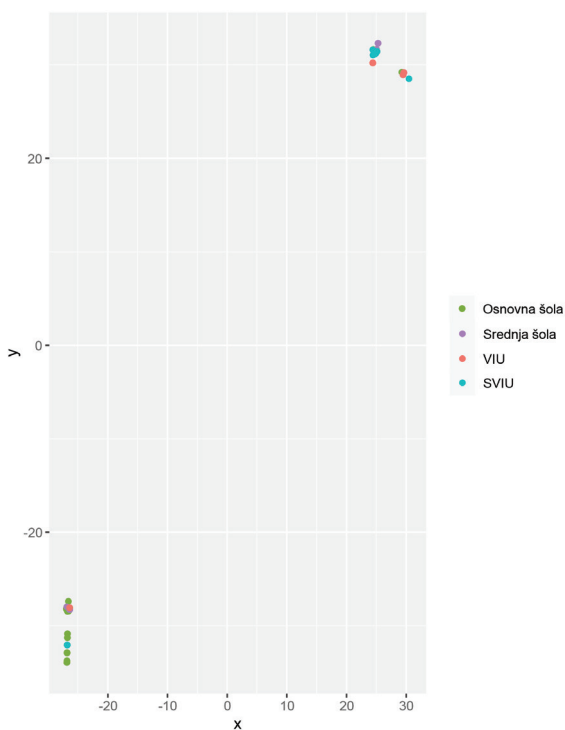
droge enako razširjene. Izstopala je tudi detekcija morfina v visokošolskih izobraževalnih ustanovah (DF = 83 %, sledijo vzorci osnovnih šol z DF = 37 %) ter pojavnost amfetamina, ki je bila prav tako značilna zgolj za visokošolske izobraževalne ustanove (DF = 33 %). Pri razvrstitvi izobraževalnih institucij glede na geografsko lego (občine) smo opazili, da so bili

biomarkerji nikotina, alkohola, kanabisa in kokaina prisotni v vseh občinah, vključenih v raziskavo. V večini občin je bilo prisotno vsaj eno zdravilo, ki se zlorablja (morfin in/ali kodein). Biomarkerji vseh tarčnih drog (z izjemo metadona in heroina, katerih biomarkerji niso bili nikoli detektirani) so bili določeni le v Ljubljani. V primerjavi z neurbanimi območji je bila razširjenost drog v urbanih območjih nekoliko večja (višja DF), kar je lahko povezano z večjo dostopnostjo drog (npr. kokaina). Kljub opaženim razlikam pri razvrščanju šol glede na raven izobraževanja, geografsko lego in urbanizacijo se je z vizualizacijo podatkov v 2D-prostoru pokazalo, da je raven izobraževanja glavni dejavnik, ki vpliva na opažene razlike v razširjenosti drog v izobraževalnih institucijah, pri čemer so bile razlike predvsem med osnovnimi šolami in preostalimi izobraževalnimi institucijami (slika 4).

Analiza odpadnih vod – komplementarna metoda populacijskim raziskavam

Pridobljene podatke smo primerjali s podatki študij (anket), ki so bile izvedene med šolarji in dijaki (HBSC in ESPAD), ter s podatki analize odpadnih vod slovenskih mest (SCORE 2019). Pri ekstrapolaciji rezultatov na šolarje, dijake oz. študente je potrebna previdnost, saj rezultati predstavljajo uporabo drog v celotni populaciji, ki je prispevala k vzorcu odpadne vode, tj. vključuje tudi osebje (učitelji/profesorji, podporno osebje) in obiskovalce. Pri primerjavi rezultatov smo opazili določeno skladnost podatkov, pridobljenih z analizo odpadne vode in s populacijskimi študijami. Tako so npr. vse študije pokazale veliko razširjenost kanabisa. Nezaznavanje biomarkerjev metadona je mogoče razložiti z razliko v starosti problematičnih uporabnikov opioidov (65 % starih 31–40 let) in mladostnikov, ki končajo visokošolsko izobraževanje (41,8 % starih < 25 let). Velika razširjenost kokaina v izobraževalnih institucijah pa se je ujemala z njegovo splošno razširjenostjo, ki smo jo opazili pri analizi odpadnih vod slovenskih mest v okviru SCORE monitoringa 2019. Pri primerjavi z anketami je bilo tudi nekaj odstopanj, kar je posledica razlik v ciljnih populacijah, metodologiji, času opravljanja študij in načinu poročanja rezultatov.

Uporaba analize odpadnih vod se je kljub nekaterim pomanjkljivostim, povezanim predvsem z načinom vzorčenja, izkazala kot primerna komplementarna metoda obstoječim populacijskim raziskavam za pridobivanje informacij o razširjenosti drog med mladostniki. Poleg glavnih prednosti (objektivnost, neinvazivnost in pridobivanje rezultatov v skoraj



Slika 4: Vizualizacija podatkov v 2D-prostoru glede na raven izobraževanja (VIU – visokošolske izobraževalne ustanove, SVIU – ustanove, ki ponujajo srednješolsko in višjo izobrazbo)

realnem času) pa pomembno prispeva tudi k razumevanju, kdaj in katere droge vstopajo v življenje mladostnikov. Čeprav z uporabo analize odpadnih vod ne moremo ločiti med uporabo šolarjev, dijakov oz. študentov, zaposlenih in obiskovalcev, pridobimo pomembne podatke o prisotnosti drog v izobraževalnih institucijah, ki sicer predstavljajo okolje, v katerem drog ne bi smelo biti.

OCENJEVANJE KAKOVOSTI BREŽIČNIH POVEZAV S POMOČJO STROJNEGA UČENJA

Gregor Cerar, Inštitut "Jožef Stefan", Odsek za komunikacijske sisteme (E6)

Objava je razširjen povzetek članka *Machine Learning for Wireless Link Quality Estimation: A Survey*, ki je bil objavljen v *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 2021. 1F (2020) = 25,249. doi: 10.1109/COMST.2021.3053615.

Razvoj in uporaba brezžičnih tehnologij v vsakdanjem življenju sta uporabnikom omogočila mobilnost in dostop do želenih komunikacijskih storitev neodvisno od lokacije. Zaradi souporabe skupnega prenosnega medija in prisotnosti različnih ovir za širjenje radijskega signala je brezžični prenos podatkov precej manj zanesljiv od tistega prek žičnih povezav, zato je treba uporabljati različne tehnike zmanjševanja motenj in odpravljanja napak. S temi tehnikami lahko blažimo spreminjajoče se razmere v komunikacijskem kanalu, bodisi s prilagajanjem parametrov brezžične povezave za doseganje večje zanesljivosti ali z izbiro alternativne brezžične povezave. K tem tehnikam med drugim prištevamo različne, tudi adaptive modulacijske sheme, napredne tehnike sodostopa do skupnega medija, razpoznavanje in odpravljanje napak na bitnem nivoju, večnamenske sisteme, posebne ureditve dostopa do radijskega spektra in uporabo vse višjih frekvenčnih pasov. Skupno vsem tem tehnikam je, da potrebujejo zanesljivo ocenjevanje kakovosti brezžičnih povezav.

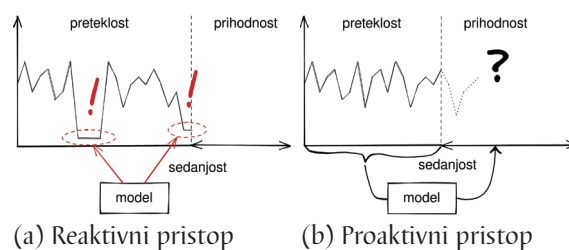
Spremljanje kakovosti brezžične povezave je pomembno tudi z vidika zgodnjega odkrivanja odstopanj (npr. nepravilnosti), zlasti v obsežnejših omrežjih v kompleksnih okoljih, kot so npr. industrijski obrati. Samodejno odkrivanje napak, ki jih povzročijo programska ali strojna oprema ter okoljski dejavniki, namreč lahko pomembno prispeva k načrtovanemu vzdrževanju in izogibanju neželenim izpadom delovanja.

Navedeno nas je spodbudilo k izvedbi obsežnega in poglobljenega pregleda in analize pristopov k ocenjevanju kakovosti brezžičnih povezav s poudarkom na uporabi podatkovno zasnovanih modelov in strojnega učenja.

1. Pristopi k ocenjevanju kakovosti brezžičnih povezav

Sprva se je za ocenjevanje kakovosti brezžičnih povezav uporabljal analitičen pristop, kmalu pa sta ga dopolnila in v veliki meri nadomestila statistični pristop ter v zadnjem času vse bolj tudi pristop z uporabo strojnega učenja. Slednja sta zasnovana na podatkih, pridobljenih z empiričnimi meritvami, zato govorimo o podatkovno zasnovanih modelih. Med najpogosteje uporabljenimi podatki za spremljanje stanja brezžičnih povezav so delež prejetih paketov (angl. packet receive ratio, PRR), indikator kakovosti povezave (angl. link quality indicator, LQI), razmerje med signalom in šumom na povezavi (angl. signal to noise ratio, SNR), indikator moči sprejetega signala (angl. received signal strength indicator, RSSI) ter njihove različne kombinacije in izvedenke.

Statistični modeli za ocenjevanje kakovosti brezžičnih povezav temeljijo na ujemanju modela s statistično porazdelitvijo določene lastnosti ali vedenja. Modeli z uporabo strojnega učenja pa prevedejo ocenjevanje kakovosti brezžične povezave na problem klasifikacije oziroma razvrščanja. Takšni modeli lahko upoštevajo vrsto pojavov na povezavah, zaradi česar so primerni za realne brezžične povezave, ki izkazujejo dinamično vedenje in so pogosto podvržene različnim prehodnim pojavom.

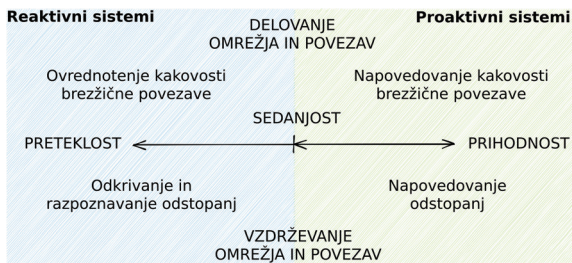


Slika 1: Ponoritev reaktivnega in proaktivnega pristopa k ugotavljanju stanja brezžične povezave

V praksi poznamo dva pristopa k ugotavljanju stanja brezžične povezave (glej sliko 1), reaktivni in proaktivni pristop. Reaktivni pristop ocenjuje trenutno

ali preteklo stanje, proaktivni pristop pa poskuša napovedati prihodnje stanje brezžične povezave.

Kot prikazuje slika 2, po namenu uporabe delimo pristope za ugotavljanje stanja brezžične povezave na (i) ovrednotenje kakovosti brezžične povezave, (ii) napovedovanje kakovosti brezžične povezave, (iii) odkrivanje in razpoznavanje odstopanj ter (iv) napovedovanje odstopanj. Zgornji del slike 2 prikazuje ovrednotenje in napovedovanje kakovosti brezžične povezave, ki se osredotočata na vidike delovanja omrežja in posameznih brezžičnih povezav. Njun cilj je optimizacija prenosa podatkov v smislu prepustnosti, zakasnitev in zanesljivosti. Spodnji del slike 2 pa pomeni odkrivanje in razpoznavanje ter napovedovanje odstopanj. Njun cilj je ohranjanje delovanja in zanesljivosti z ocenjevanjem splošnega stanja omrežja in odkrivanjem ali celo napovedovanjem napak na podlagi stanja posamezne povezave, zaradi česar je spremljanje in vzdrževanje omrežja učinkovitejše. Levi del slike 2 prikazuje reaktivne pristope k ocenjevanju stanja in kakovosti povezav, proaktivne pristope pa najdemo na desni strani slike 2.



Slika 2: Področja uporabe informacije o stanju brezžičnih povezav

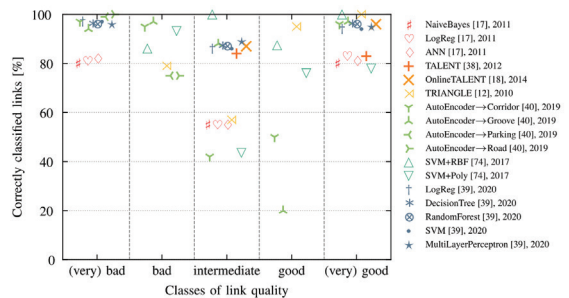
Stanje brezžične povezave v določenem časovnem trenutku lahko izrazimo z zvezno ali diskretno vrednostjo. Zvezno vrednost je mogoče interpretirati kot oceno oziroma metriko, ki je specifična za posamezen namen. Diskretne vrednosti lahko izrazijo kategorijo, pripadnost skupini ali oznako, kjer glede na potrebe in kontekst namena običajno definiramo dve ali več različnih stanj, kot so npr. zelo slabo, slabo, srednje, dobro in zelo dobro v sliki 3.

II. Podatkovno zasnovano ocenjevanje kakovosti brezžične povezave

V članku [1] smo izvedli podroben pregled in poglobljeno analizo področja ocenjevanja kakovosti brezžičnih povezav. Analizirali smo obstoječe podatkovno zasnovane razvrščevalnike brezžičnih povezav, kjer smo poskušali predstaviti objektivno primerjavo uspešnosti razvrščanja. Podali smo tudi smernice za

zbiranje podatkov o kakovosti brezžičnih povezav in njihove sistematične priprave za nadaljnjo uporabo.

V okviru poglobljene analize objavljenih del smo ugotovili, da so z ocenjevanjem kakovosti povezav na osnovi empiričnih podatkov začeli že v sredini devetdesetih let prejšnjega stoletja, ko so kakovost povezave modelirali s pomočjo končnih avtomatov stanj. Pristopi ocenjevanja kakovosti povezav na podlagi podatkov so prišli v širšo rabo šele po letu 2000, po letu 2010 pa zasledimo tudi že prve pristope z uporabo strojnega učenja.



Slika 3: Primerjava modelov ocenjevanja kakovosti brezžičnih povezav (vir: [1])

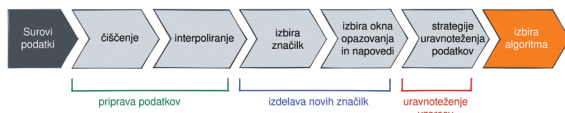
Kvantitativna analiza različnih modelov ocenjevanja kakovosti povezav je pokazala, da so pristopi, ki temeljijo na podatkih, lahko zelo uspešni pri ocenjevanju kakovosti povezav. Rezultate analize uspešnosti razvrščanja kakovosti povezav v strnjeni obliki prikazuje slika 3, ki je privzeta iz objave [1]. S slike je razvidno, da modeli, ki uporabljajo pristope strojnega učenja (to so naivni Bayes, logistična regresija, metoda podpornih vektorjev SVM, odločilna drevesa in nevronske mreže ANN), dosegajo primerljive ali celo boljše rezultate kot bolj tradicionalni pristopi, kot so npr. TALENT (angl. temporal adaptive link estimator with no training), OnlineTALENT (angl. temporal adaptive link estimator with online training) in model TRIANGLE, ki geometrijsko povezuje osnovne metrike PRR, SNR in LQI.

Pristopi s strojnem učenjem omogočajo tudi inovativnost in prilagodljivost pri izbiri vhodnih podatkov. Tako se na primer lahko v oceno kakovosti brezžičnih povezav na večjih razdaljah samodejno vključuje satelitske spektralne posnetke, za bližnje povezave na kratkih razdaljah pa senzorje za zaznavanje globine.

III. Vpliv sosledja priprave podatkov na ocenjevanje kakovosti brezžične povezave

Sistematična analiza raziskav ocenjevanja kakovosti povezav je pokazala, da so opisi zbranih in uporabljenih podatkovnih nizov oziroma časovnih

vrst, okoliščine poskusov, predobdelava podatkov in vrsta odločitev pri načrtovanju modela pogosto nepopolni. Posledično sta ponovljivost in primerjava med različnimi pristopi močno otežena, če ne celo neizvedljiva. To je bil eden od povodov za oblikovanje smernic in predlogov za sistematično zbiranje podatkov in njihovo predobdelavo za pristope z uporabo strojnega učenja. Naš namen je bil spodbuditi bolj sistematičen opis korakov in sprejetih odločitev pri načrtovanju modelov ter omogočiti poglobljeno analizo vpliva vsakega koraka sosledja priprave podatkov in sprejetih odločitev na končno uspešnost modela po metodologiji procesa odkrivanja znanja (ang. Knowledge Discovery Process, KDP).



Slika 4: Predlagano referenčno sosledje priprave podatkov za ocenjevanje kakovosti povezave s pristopi iz uporabe strojnega učenja

V pregledni objavi [1] in v podrobnejši raziskavi [2] smo temeljito proučili vpliv korakov sosledja priprave podatkov na uspešnost končnih modelov strojnega učenja. Referenčno sosledje priprave podatkov prikazuje slika 4. Te korake lahko razumemo kot razširjen postopek zbiranja podatkov in morajo biti skupni vsem obravnavanim algoritmom strojnega učenja.

Pokazali smo, da največjo izboljšavo sposobnosti ocenjevanja kakovosti povezave doprinese korak čiščenja in interpolacije podatkov. Pri tem se je bistveno izboljšalo razpoznavanje vseh ciljnih razredov brez zaznanih negativnih stranskih učinkov.

Z vidika načrtovanja novih modelov razvrščanja in razpoznave sta najbolj zanimiva koraka izdelave

novih značilk in uravnoteženja vzorcev, kar smo pokazali v objavah [2], [3]. Prav uravnoteženje vzorcev je namreč v podatkovno zasnovanih pristopih z uporabo strojnega učenja izrednega pomena za izbiro ustrezne oziroma reprezentativne učne množice, žal pa pogosto spregledano.

Na podlagi predlaganih smernic v [1] smo razvili nov model za ocenjevanje kakovosti povezav na osnovi odločitvenih dreves [3]. Odlikuje ga kratek čas učenja in visoka natančnost ocenjevanja kakovosti povezav. Poseben poudarek je bil namenjen uravnoteženemu razvrščanju manj zastopanih skupin vzorcev. S prilaganjem parametrov sosledja priprave podatkov smo dosegli bolj uravnoteženo razvrščanje in pokazali, da ponovno vzorčenje nabora podatkov najbolj prispeva k uravnoteženosti razvrščanja za ceno nekoliko slabšega razpoznavanja bolj zastopanih skupin vzorcev.

Literatura:

1. G. Cerar, H. Yetgin, M. Mohorčič, and C. Fortuna, "Machine learning for wireless link quality estimation: A survey," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 23, no. 2, pp. 696–728, 2021.
2. G. Cerar, H. Yetgin, M. Mohorčič, and C. Fortuna, "On designing a machine learning based wireless link quality classifier," in *2020 IEEE 31st Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications*, 2020, pp. 1–7.
3. G. Cerar, H. Yetgin, M. Mohorčič, and C. Fortuna, "Learning to fairly classify the quality of wireless links," in *2021 16th Annual Conference on Wireless On-demand Network Systems and Services Conference (WONS)*, 2021, pp. 1–8.

MINENJE INSTITUTA "JOŽEF STEFAN" O OSNUTKU STRATEGIJE PAMETNE SPECIALIZACIJE 2030

I. PREDNOSTNA PODROČJA S5

1. Tematska in prednostna področja S5

Predlog IJS za shemo tematskih in prednostnih področij:

- Predlagamo preimenovanje tematskega področja Industrija 4.0 v **Trajnostna industrija in trajnostne storitve**. V EU se kot nadgradnja Industrije 4.0 že uveljavlja izraz Industrija 5.0, zato predlagamo, da se izognemo uporabi terminov, ki so časovno omejeni in bi se lahko

DIGITALIZACIJA



KAKOVOST ŽIVLJENJA

TRAJNOSTNA INDUSTRIJA IN STORITVE PRIHODNOSTI

njihova uporaba iztekla še pred iztekom S5. Zaradi umestitve prednostnega področja Trajnostni turizem v to tematsko področje predlagamo dodatek v naslovu, in sicer trajnostne storitve.

- Država uvaja novo prednostno področje, in sicer HM IKT (SRIP HM IKT). V osnutku S5 je na 9. strani omenjena strokovna analiza¹, ki je bila uporabljena kot podlaga za S5 in kot rezultat strokovne analize je v osnutku S5 navedeno: »Študija ne kaže smiselnosti po spremembi devetih prednostnih področij.« Predlagamo **konsistentnost in upoštevanje strokovnih analiz**, ki služijo za podlago S5. Če se je država odločila, da bo uvedla novo prednostno področje, naj to ustrezno utemelji in navede, katera dejstva niso bila upoštevana v strokovni analizi¹.
- Če se oblikuje nov SRIP na področju IKT, to ne more biti horizontalna mreža (HOM), ampak nova struktura: SRIP Digitalna preobrazba. Predlagamo, da se SRIP HM IKT preimenuje v SRIP Digitalna preobrazba in svoje delovanje osredotoči na višje TRL 7–9. Država naj še vedno podpira HOM in s tem razvoj ključnih omogočevalnih tehnologij (KET) na ravni TRL 3–6.
- Predlagamo, da so **prednostna področja S5 enakovredna**, torej brez središčnega položaja dveh prednostnih področij. Strinjamo se, da je nujna močna prepletanost SRIP Krožno gospo-

darstvo z drugimi SRIPi, a sta za uspešnost S5 prav tako pomembna medsebojna prepletanost in sodelovanje z vsemi drugimi SRIPi (npr. obeh SRIP, ki ju koordinira IJS, Pametnih mest in skupnosti ter Tovarn prihodnosti).

- Predlagamo, da država obdrži **matrlično strukturo S5**, tako kot jo je zasnovala že v S4. V predlog novega modela S5 država ni vključila ključnih omogočevalnih tehnologij (KET) enakovredno prednostnim področjem, s čimer gospodarstvu ukinja osnovo za kontinuiran razvoj visoko konkurenčnih novih produktov in storitev.

2. Horizontalne mreže (HOM) v S5

¹ Strokovna analiza kot podlaga za Strategijo pametne specializacije, Končno poročilo (RE-FORMA, d. o. o., dr. Janez Šušteršič, FDV, dr. Anže Burger, EF, dr. Patricija Kotnik, MFDPŠ, dr. Kristijan Kotnik, december 2020: Dostopno prek Strokovna analiza kot podlaga za Strategijo pametne specializacije (gov.si))

- Horizontalne mreže je treba ustrezno vključiti v model pametne specializacije S5, tako da se **vzpodbujajo sodelovanje z drugimi SRIPi**. Sveženj ukrepov naj vključuje primerne modele umeščanja (izvajanje podpornih storitev) in raziskovalno-razvojnega sodelovanja.
- Država naj za delovanje horizontalnih mrež razvije **poslovni model**, po katerem bodo lahko ponudile storitve in široko dostopnost vsem SRIPom. Dosedanji model je namreč vključeval obremenitev podjetij, članov SRIP, kjer je imela posamezna HOM sedež, v minimalni višini 50 %.
- Koncept naj omogoča delovanje HOM na TRL 3–6.
- Država naj podpira čezSRIPno povezovanje tudi z močnimi spodbudami **raziskovalno-razvojnega dela**. Razpisi naj spodbujajo projekte od TRL 3 dalje, poudarek naj bo na izvajanju velikih

programov (> 5 mio) in vzpostavitev ustrezne **raziskovalno-tehnološke infrastrukture**.

- Država naj **predpiše jasne zahteve, navodila in merila** glede izvajanja storitev, ocenjevanja, financiranja in umeščanja HOM v S5.
- Pogoji za članstvo organizacij v HOM naj bodo enotni za vse HOM. Organizacije morajo imeti močno razvojno komponento (najmanj registrirana razvojna skupina pri ARRS).

Pojasnilo:

Poslanstvo HOM je zelena tehnološka in digitalna preobrazba vseh domenskih področij pametne specializacije, vključno z razvojem kompetenc in profilov na nizkih TRL (TRL 3–6). HOM so nosilke razvoja, saj vnašajo nova znanja in namere v celoten inovacijski cikel po sistemu »ponudba-uporaba«: ponudba tehnologij s strani kompetentnih registriranih raziskovalno-razvojnih skupin – nosilcev znanja in njihova uporaba za razvoj produktov, storitev in procesov s strani podjetij kot nosilcev komercializacije. HOM so nosilke ključnih omogočitvenih tehnologij (KET) v S5 in tako omogočajo razvoj produktov, storitev in procesov v vertikalnih vrednostnih verigah (VVV) S5. Gradnja nišnih prioritetenih smeri, zasnovanih na koncentraciji poslovnih (VVV) in tehnoloških (HOM) kompetenc, se mora izvajati po celotnem inovacijskem ciklu od TRL 3 naprej.

II. PREDVIDENI UKREPI

1. RRI, podjetništvo, veščine, digitalizacija (str. 33)

Dodati je treba ukrepe za podporo razvoju tehnologij (TRL 3–6).

- Država naj pripravi **kontinuirane razpise** za razvoj tehnologij (TRL 3–6) na način, kot je v S4 podpirala RRI projekte za gospodarstvo (razpisi MGRT). Uspešni projekti za razvoj tehnologij naj bodo nadalje prednostno podprti pri razpisih, ki se nanašajo na višje TRL.
- V S5 naj bo dodan **horizontalni PaKET (Partnership for Key Enabling Technologies)**, ki bo namenjen prehodu od raziskovalnih projektov (TRL 1-3), ki se izvajajo v okviru razpisov ARRS in EU, na industrijske raziskave in eksperimentalni razvoj (TRL 6-9). Tako bi se v SRIP-ih na TRL 3–6 enakovredno dopolnjevali inštituti, univerze in podjetja ter s tem dejansko podprli kontinuiran razvoj novih produktov in storitev na prednostnih področjih S5. Za tak PaKET bi veljalo vzpostaviti ločene razpise in mehanizme (projekte), ker bodo zaradi nižjih TRL tudi dru-

gače sofinancirani. V razpisih bi morali vključiti spodbude za vključevanje tehnologij z nižjega TRL nivoja, torej zajem iz uspešnih ARRS in evropskih projektov. Tako bo omogočeno učinkovito predajanje razvitih rešitev, ki jih ponujajo HOM (KET), projektom v okviru posameznih SRIP-ov za nadaljnjo produktivizacijo. Podjetja bodo v PaKET projekte vključena kot sorazvijalci in bodo tako bolj zainteresirana za sofinanciranje razvoja na nižjih/srednjih TRL.

- Država naj podpre **velike programe**, kompleksne mehanizme PaKET, ki imajo tržni potencial in izkazujejo izrazito tehnološko multidisciplinarnost ter združujejo razvoj tehnologij in njihovo uporabo pri razvoju novih produktov in storitev.
- Država naj ponudi podporo za **komercializacijo razvoja tehnologij**, storitev in produktov po uspešnem zaključku razvojnih projektov.
- Ključna je tudi podpora države pri zagotavljanju ustrezne **raziskovalno-tehnološke infrastrukture**.

2. Razvojna država

- Predlagamo, da se določijo **meje delovanja med subjekti inovacijskega okolja**, s tem da se stimulira medsebojno povezovanje in sodelovanje ter prepreči podvajanje funkcij. Stimulira naj se tudi prenos določenih storitev državnih deležnikov v inovacijskem sistemu na SRIPe. V dokumentu namreč ni jasnih relacij med SRIPi, TTOji, DIH, KOCi niti povezovanja s SRIPi.
- Financiranje »**hladnega pogona**« **naj se izenači za vse deležnike v inovacijskem sistemu**. Obstoječi način lahko privede do podvojevanja razvoja storitev, kar posledično pomeni podvojevanje stroškov in človeških virov ter povzroča nepotrebno konkurenco med akterji inovacijskega sistema in zavira delovanje in sodelovanje. Država naj podpre tudi »**hladni pogon**« za delovanje HOMov z jasno določenimi cilji razvoja tehnologij, ki so prilagojeni potrebam fokusnih področij SRIP.
- Plačilo članarine SRIP naj država prizna kot davčno olajšavo.

3. Ukrepi za industrijsko preobrazbo

- Dodati je treba ukrepe za spodbujanje zelenih tehnologij, saj krožno ni odgovor na vse, kar bi moralo biti zeleno.
- Podprta naj bo **transformacija mest v podnebno nevtralna mesta**: v okviru misije pod-

nebnost nevturalnih mest so predvideni ukrepi za doseganje podnebne nevturalnosti, ki se v veliki meri dopolnjujejo z aktivnostmi, opredeljenimi v Akcijskem načrtu SRIP PMiS. Med izzive delovanja misije spadajo: prebivalcem zagotoviti čistejši zrak, varnejši promet in manj zastojev, hkrati pa doseči vodilno vlogo na področju podnebnih in digitalnih inovacij. Za izvedbo teh aktivnosti predlagamo pripravo ustreznih razpisov, ki naj podpirajo raziskave in razvoj omogočitenih tehnologij (TRL 3–6), ki bodo podpirale realizacijo ciljev podnebne nevturalnosti. Razpisi naj bodo komplementarni z razpisom iz Programa Obzorje Evropa 2021–2027 in Misije podnebno nevturalna mesta. Gre za izrazito multidisciplinarni razvojni pristop, ki lahko vzpostavi dobre poslovne modele sodelovanja med SRIPi in HOMi.

III. MEDNARODNO SODELOVANJE

- Sodelovanje deležnikov iz Slovenije v **EIT KIC** naj bo podprto s podporo države pri plačilu **članarin**.
- Mednarodno sodelovanje naj država spodbuja z **oprostitvijo DDV na članarine** v mednarodnih organizacijah.
- Podprto naj bo **bilateralno sodelovanje** s sosednjimi državami, predvsem v obliki izvajanja raziskovalno-razvojnih projektov.
- Med upravičene stroške naj spada vključevanje članov in ne samo osebja SRIP v odbore mednarodnih organizacij in bilateralna srečanja.

IV. UPRAVLJANJE

- Petstopenjska lestvica ravni upravljanja ne omogoča hitrega in učinkovitega odziva. Predlagamo **tristopenjsko lestvico** oz. piramido: Vlada – Skupina DS – SRIPi.

Koordinacijo naj izvaja služba, ki je odgovorna za koordinacijo pametne specializacije na službi Vlade RS, pristojni za razvoj. Koordinira naj usklajevanje skupine DS, Razvojnega sveta RS in SRIPov ter poroča vladi.

V. SPREMLJANJE IN VREDNOTENJE S5

- Pred začetkom izvajanja S5 naj bo razvita **enotna metodologija**, vključujoč merila vrednotenja rezultatov delovanja vseh SRIP-ov. Ocenjevanje učinkovitosti delovanja mora biti enotno za vse SRIP-e in mora omogočati njihovo primerljivost.
- Merila vrednotenja in metodologija morajo biti postavljena na način, ki opisuje **dejanske aktivnosti po posameznih SRIP-ih**, aktivnosti, na katere lahko SRIP-i sploh vplivajo. Vse druge KPI morajo evalvatorji pridobiti iz javnih podatkovnih baz.
- Priporočamo, da se poročanje Vladi RS izvaja letno po izvršeni evalvaciji in ne na 4 leta, kot je predlagano v osnutku S5.

VI. FINANČNI NAČRT

- Finančni načrt naj bo pripravljen tako, da bo vidno, kateri ukrepi S5 bodo finančno podprti.
- Ukrepi, ki jih država finančno ne podpira, naj bodo odstranjeni iz besedila osnutka S5.
- V preglednici 2 so prikazana sredstva Načrta za okrevanje in odpornost, ki zajemajo le projekte TRL 6–9. To je dodaten argument, da je treba v okviru S5 še posebej poskrbeti za financiranje raziskovalno-razvojnih projektov TRL 3–6.

Pripravila skupina IJS internih vsebinskih koordinatorjev SRIP in HOM

AKTIVNOSTI CTT

PRIZNANJE TEHNOLOGIJAMA IN EKIPAMA Z NAJVEČJIM KOMERCIALNIM POTENCIALOM

Oktober je v organizaciji Centra za prenos tehnologij in inovacij potekala 14. mednarodna konferenca za prenos tehnologij. Slavnostne **okrogle mize o prihodnosti področja prenosa tehnologij** v Sloveniji in EU so se udeležili vodilni predstavniki univerz, inštitutov ter snovalci državnih politik. Sledili sta predavanji o Proof-of-concept sredstvih

ter predstavitve znanstvenih prispevkov in izbranih raziskovalnih rezultatov. Vzporedno so potekali sestanki med podjetniki in raziskovalci o možnih sodelovanjih ter šolska sekcija, kjer so bile učiteljem predstavljene najnovejše raziskovalne aktivnosti in možnosti za sodelovanje z Institutom "Jožef Stefan".

4-članska mednarodna ocenjevalna komisija je podelila **nagrado Najboljša invencija oz. inovacija s komercialnim potencialom iz javne raziskovalne organizacije**. Nagrada se v okviru konference podeljuje že 13 let, začeli so leta 2009. V tem obdobju je Center za prenos tehnologij in inovacij na IJS zagotovil izplačilo več kot **55.000 EUR nagrad zmagovalnim ekipam** iz javnoraziskovalnih organizacij.

Letos sta **nagrado za najboljšo inovacijo iz javnoraziskovalnih organizacij** prejeli dve ekipi raziskovalcev Instituta "Jožef Stefan". Raziskovalci Andrej Seljak, Rok Dolenc, Rok Pestotnik, Matija Milanič, Peter Križan in Samo Korpar so komisijo prepričali s predstavitvijo **systema za merjenje življenjskega časa fluorescence**. Enakovredno nagrado je prejela ekipa v sestavi Ita Junkar, Metka Benčina, Rok Zaplotnik in Matic Resnik za **novi postopek obdelave površin za medicinske pripomočke, zlasti žilne opornice**. Predstavljeni in nagrajeni tehnologiji imata jasno izraženo vrednost, ki prinaša potencialno visoko vrednost za industrijo, kar je podprto z usposobljeno ekipo, ki ima ključne veščine in znanja ter vzpostavljene partnerske vezi za uspešno izpeljavo tržnih aktivnosti.



Na fotografiji del članov zmagovalnih dveh ekip, ki sta prejeli nagrado za najboljšo inovacijo iz javnoraziskovalnih organizacij: Matic Resnik, Rok Zaplotnik in Ita Junkar ter Rok Dolenc, Matija Milanič in Andrej Seljak.

Na konferenci sta bili podeljeni tudi **nagradi Svetovne organizacije za intelektualno lastnino WIPO**.

WIPO Medal for Inventors je prejela **izr. prof. dr. Marta Klanjšek Gunde**, raziskovalka na Kemijskem inštitutu, inovatorica ter soustanoviteljica odcepljenega podjetja MyCol, d. o. o. V podjetju na podlagi licencirane tehnologije razvijajo pametne nalepke s temperaturno občutljivo tiskarsko barvo, ki se ob segrevanju prek vnaprej določene temperature trajno obarvajo. Delo v podjetju je dobilo pet mladih, entuziastičnih sodelavcev.

WIPO IP Enterprise Trophy so prejeli v podjetju **GEM motors, d. o. o.** V podjetju aktivno sodelujejo s številnimi javnoraziskovalnimi organizacijami, imajo jasno strategijo upravljanja z intelektualno lastnino ter več mednarodnih patentov, kar je ključno za poslovanje B2B. Njihova patentirana tehnologija elektromotorja in krmilnika, vgrajenega v kolo električnega vozila, je bila predstavljena na številnih mednarodnih sejmih in konferencah. Kreativnost in inovativnost načrtno spodbujajo med zaposlenimi, hkrati pa sodelujejo tudi v kampanjah za promocijo urbane e-mobilnosti.



Izr. prof. dr. Marta Klanjšek Gunde, mag. Karin Žvokelj, v. d. direktorja Urada RS za intelektualno lastnino, dr. Simon Mandelj, GEM motors, d. o. o.

Posnetki posameznih sekcij, zbornik in več informacij je dostopnih na spletni strani konference <http://ittc.ijs.si/>.

*mag. Marjeta Trobec,
Center za prenos tehnologij in inovacij*

Foto: Marjan Verč

O PRIHODNOSTI PRENOSA TEHNOLOGIJ NA OKROGLI MIZI S KLJUČNIMI KREATORJI POLITIK IN JAVNORAZISKOVALNIH ORGANIZACIJ

Na oktobrski 14. mednarodni konferenci za prenos tehnologij, ki jo je organiziral Center za prenos tehnologij in inovacij, so **vodilni predstavniki univerz, inštitutov ter snovalci državnih politik** razpravljali o stanju in prihodnosti prenosa tehnologij v Sloveniji in širše. Pozdravne nagovore so imeli državni sekretar na Ministrstvu za izobraževanje, znanost in šport prof. dr. Mitja Slavinec, državni sekretar na Ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo Simon Zajc ter direktor Instituta "Jožef Stefan" prof. dr. Boštjan Zalar. Na okrogli mizi so svoja stališča glede aktualnih razmer podali rektor Univerze v Ljubljani prof. dr. Gregor Majdič, direktor IJS prof. dr. Boštjan Zalar, direktorica NIB prof. dr. Maja Ravnikar, rektorica Univerze na Primorskem prof. dr. Klavdija Kutnar, dekan Fakultete za informacijske študije prof. dr. Matej Makarovič, prorektor za prenos znanja Univerze v Mariboru prof. dr. Urban Bren, direktor ARRS prof. dr. Robert Repnik, Gregor Umek, vodja Sektorja za industrijo, spodbujanje inovativnosti in tehnologije v Direktoratu za internacionalizacijo, podjetništvo in tehnologijo MGRT, mag. Damjana Karlo, vodja Sektorja za strukturne sklade na področju raziskovalno-razvojne dejavnosti MIZŠ, in Gregor Klemenčič iz podjetja Deepinnovations, Nizozemska.

Slavinec je uvodoma ugotovil, da na izvedbeni ravni, kjer znanje nastaja, sodelovanje dobro poteka. Na drugi strani ugotavlja, da se zna gospodarstvo tudi relativno hitro povezati, ker jim to narekuje njihova gospodarska pobuda. Zato meni, da lahko največ naredimo na čimprejšnjem prenosu znanj in raziskav v gospodarstvo. MIZŠ namerava podpora prenosu tehnologij še okrepiti v sodelovanju z MGRT in Gospodarsko zbornico Slovenije, ki ima povezovalno vlogo in dostop do gospodarstva. **Zajc** je povedal, da so epidemiološke razmere razkrile šibke točke slovenskega gospodarstva in nabavnih verig. Omenil je Načrt za okrevanje in odpornost, ki bo podlaga za koriščenje razpoložljivih sredstev iz Sklada za okrevanje in odpornost, ki nam ponuja veliko priložnosti za okrevanje. Pri tem, je dodal, ne moremo računati samo na evropska sredstva, ampak tudi na našo premišljenost pri dodeljevanju nacionalnih sredstev za ključne finančne instrumente, ki bi jih morali izvajati vsako leto brez vmesnih premorov. **Zalar** je uvodoma naštel najpomembnejša vprašanja, ki bi jih bilo treba nasloviti na področje

prenosa tehnologij in so bila tudi sicer obravnavanja na okrogli mizi, ki je sledila: a) vzpostavljanje sklada za preverbo koncepta na nacionalni in na institucionalnih ravneh, b) problematika ustanavljanja odcepljenih podjetij, c) odnosi med raziskovalno in tehnološko infrastrukturo ter centri odličnosti, č) večji družbeni vpliv javnih raziskovalnih organizacij ter njihovo boljše povezovanje z družbo, d) vloga odprte znanosti v povezavi z intelektualno lastnino, e) vpliv razdrobljenosti raziskovalnega sistema ter ocenjevanja učinkovitosti sistema in vpliva na kakovost delovanja pisarn za prenos tehnologij, f) sodelovanje med SRIP-i in pisarnami za prenos tehnologij.



Udeleženci okrogle mize Foto: Marjan Verč

S prihajajočim Zakonom o znanstveni razvojni in inovacijski dejavnosti bodo lahko javnoraziskovalne organizacije (JRO) postajale solastniki odcepljenih podjetij. **Majdič** je povedal, da tak sistem v številnih zahodnih državah dobro deluje ter prinaša velike koristi za akademsko sfero in gospodarstvo. Obenem pa je poudaril, da morajo raziskovalne organizacije prek pisarn za prenos tehnologij zagotoviti malim podjetjem potrebno pomoč in jim pustiti samostojnost, da lažje izhajajo iz akademskih institucij ter prenašajo znanje v gospodarstvo v Sloveniji in mednarodnem prostoru. **Ravnikar** od sredstev Proof-of-Concept sklada SID banke pričakuje, da bodo sredstva primerno odrejena, kar bo velik korak naprej za raziskave in razvoj na srednjih stopnjah tehnološke razvitosti (TRL). **Karlova** je poudarila, da je celotno področje inoviranja tipično medresorsko vprašanje predvsem med MIZŠ in MGRT ter da so potrebne tudi reforme institucij in obeh ministrstev, ki so se jih že lotili v okviru Načrta za okrevanje in odpornost. **Repnik** vidi, da

tudi raziskovalna oprema naslavlja težavo srednjih TRL stopenj. ARRS plačujejo investicije v nakup raziskovalne opreme na JRO-jih, vendar podjetja premalo poznajo možnosti, kako do nje priti. **Ku-tnarjeva** je omenila, da imajo njihovi raziskovalci, ki so najaktivnejši v povezovanju z gospodarstvom, največ težav z ohranitvijo svojega raziskovalnega položaja na univerzi, ker takšnega sodelovanja ne morejo uveljavljati v habilitacijskih merilih. Zato si na univerzi prizadevajo, da bi dali več točk v habilitacijskih postopkih dodani vrednosti prenosa znanja v gospodarstvo. **Makarovič** vidi paradoks, da je v času digitalne transformacije področje patentov in nagrajevanja inovacij na področju programske opreme do neke mere še vedno nedorečeno, kar pa bi se moralo reševati na ravni EU. Poudarja, da kadar je inovacija samo na področju programske opreme in ne vključuje strojne razsežnosti, ta ne omogoča klasičnega polnega preskusa patenta oziroma njegovega tehničnega doprinosa. S tem so raziskovalci, ki inovirajo samo na področju programske opreme, v neenakopravnem položaju. **Bren** na področju odprte znanosti, ki je financirana iz javnih sredstev, zato so tudi izsledki javno dostopni, poudarja, da se je pozabilo na založbe, ki večinoma niso javne, in zdaj zasledujejo obe načeli, javno in tržno, ter zahtevajo

plačilo za objavo prispevkov znanstvenikov. **Umek** je v diskusiji poudaril, da je ključno, da se z novim Zakonom o znanstvenoraziskovalni in inovacijski dejavnosti tudi MGRT zavezuje k 1,25 % javnemu financiranju, ker morajo imeti podjetja stalen dostop do teh sredstev. Prav tako je ključno povezovanje vseh ukrepov MGTR in MIZŠ za podporo/financiranje lestvice nivojev tehnološke pripravljenosti, da lahko tudi podjetja na eni točki dostopajo do vseh ukrepov. **Karlova** je glede konzorcija KTT povedala, da bo MIZŠ iz kohezije nadgradil obstoječi konzorcij v približno enakem obsegu in da si bodo prizadevali, da ne bo prišlo do vrzeli v financiranju.

Posnetek okrogle mize in drugih sekcij, zbornik ter več informacij je dostopnih na spletni strani konference <http://ittc.ijs.si/>.

Okroglo mizo sta moderirali dr. Špela Stres, MBA, LLM, vodja Centra za prenos tehnologij in inovacij na Institutu "Jožef Stefan", in dr. Vojka Žunič, vodja pisarne za prenos tehnologije na Kemijskem institutu.

*Tomaž Justin,
Center za prenos tehnologij in inovacij*

MINULI DOGODKI

NOČ JE IMELA SVOJO MOČ TUDI NA INSTITUTU "JOŽEF STEFAN"

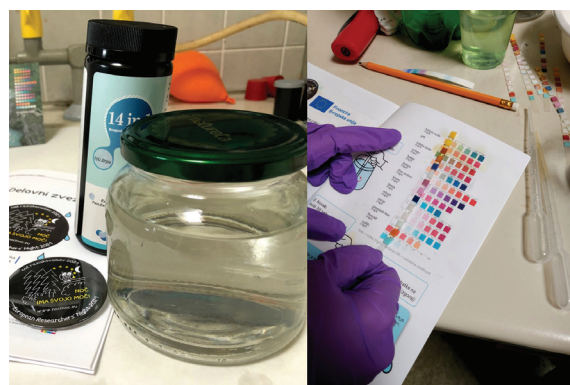
Evelin Gruden, Melita Tramšek, Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo – K1

Evropska noč raziskovalcev (European Researcher's Night (ERN)) je evropski strateški projekt za dvig ozaveščenosti o vrednosti in pomenu znanstvenoraziskovalnega dela za družbo. Pod njegovim okriljem že nekaj let zapored poteka projekt *Noč ima svojo moč*, kjer v okviru konzorcija, ki ga vodi Hiša eksperimentov, sodelujemo tudi na Institutu "Jožef Stefan". Na točno določen dan, zadnji petek v septembru, se po vsej Evropi za en dan v letu na široko odprejo vrata znanstvenih in raziskovalnih organizacij z namenom širši javnosti predstaviti znanost in znanstvenike, spodbuditi in usmeriti mlade k raziskavam in delovanju na tem širokem področju ter ne nazadnje poskusiti prikazati vpliv različnih znanstvenih dosežkov na vsakdanje življenje.

Znanost za državljane; raziskovanje površinskih voda

Ena od pomembnih aktivnosti v okviru projekta je bila znanost za državljane, kjer smo letos preverjali

kakovost vode. Voda je pomemben vir življenja, takšne aktivnosti pa so korak k ozaveščanju o pomembnosti tega naravnega vira ter k opolnomočenju za kritično razmišljanje in znanstveno mišljenje.



Slika 1: Pripomočki za merjenje kakovosti vode, ki smo jih uporabljali v aktivnosti znanost za državljane. (foto: M. Tramšek)

Od julija do septembra si je lahko kdorkoli na dom naročil paket: delovni zvezek in testne lističe, s katerimi je lahko preverjal kakovost vode v domačem okolju. Zanimalo nas je predvsem, kakšna je čistost vod, v katerih se pogosto kopamo ali igramo, a niso registrirane kot javna kopaljšča.

S kakovostjo vode smo se ukvarjali tudi na poletni Šoli eksperimentalne kemije. Osnovnošolci so s seboj na delavnico prinesli vodo iz okolice njihovih domov in preverili, koliko onesnažil vsebujejo. Nato so testirali še vzorce namenoma kontaminirane vode in spoznavali, kako bi lahko vodo očistili. Pri delu so pokazali veliko vedoželjnosti in vztrajnosti ter se spoznali z delom v laboratoriju.



Slika 2: Testiranja vode v okviru znanosti za državljane so se lotili tudi učenci v poletni Šoli eksperimentalne kemije. (foto: M. Tramšek)

Noč ima svojo moč, Institut "Jožef Stefan" odpre svoja vrata

Epidemija je v letu 2020 močno posegla v organizacijo in izvedbo Noči raziskovalcev. Vsi dogodki so se preselili na splet, kar je bil za vse nas svojevrsten izziv. Obiskovalci si tako niso mogli v živo ogledati instituta ali stopiti neposredno v stik z raziskovalci. Raziskovalci pa smo se morali preleviti v igralce, snemalce in montažerje videoposnetkov ter se privaditi podajanja vsebine prek spleta. Dogodek v letu 2020 je bil kljub temu uspešen, saj so se vsi sodelujoči zelo potrudili, da so svoje delo kar se da nazorno prikazali na daljavo. Nad spletno izvedbo so bili navdušeni predvsem obiskovalci iz bolj oddaljenih krajev, ki si instituta v živo sicer ne bi mogli ogledati.

V letu 2021 je čas za pripravo in izvedbo dogodka hitro tekkel. Avgust se je prelevil v september in dogodek v okviru Evropske noči raziskovalcev se je vztrajno približeval. Priprave so bile v polnem teku, mi pa smo z negotovostjo spremljali epidemiološko sliko v Sloveniji in se spraševali, kakšni bodo ukrepi,

ali bodo spet zaprli državo, ali bomo lahko dogodek sploh izvedli, in če, kako ... Sodelavci IJS, ki so v preteklih letih sodelovali pri izvedbi dogodka, so bili enoglasni: »V živo!«

Dogodki v živo imajo vedno svoj čar. Nobena spletna platforma ne more zamenjati izkušnje, ko stopimo v raziskovalno institucijo, si eksperimente ogledamo v živo, kakšnega tudi sami naredimo, se poigramo z razstavljenimi pripomočki ali ko raziskovalce osebno povprašamo o stvareh, ki nas zanimajo. Seveda smo se zavedali vseh težav, ki bi se lahko pripetile ob izvedbi dogodka v živo: maske, upoštevanje pogoja PCT, izvedba čim večjega nabora delavnic na prostem. Vse to so bili zunanji dejavniki, ki se jih nismo ustrašili.



Slika 3: V navidezni resničnosti in eksperimentiranju z zelo mrzlimi tekočinami (foto: M. Tramšek)

Dogodek v okviru Evropske noči raziskovalcev, ki smo ga poimenovali *Večer odprtih vrat na Institutu "Jožef Stefan"*, je 24. 9. 2021 potekal vzporedno na obeh lokacijah, v Ljubljani in Podgorici. Edina izjema je bilo predavanje *Živi laserji* (F5), ki je potekalo prek spleta. Obiskovalci so si v parku instituta med glasbeno spremljavo skupine Pacho Trillio lahko ogledali delavnico *Šole eksperimentalne kemije* (K1), se poučili o protikorozijski zaščiti kovin in njihovih zlitin s »pametnimi«
prevlekami (K3) ter se spraševali, ali voda in nanomateriali sploh gredo skupaj (K7). Spoznavali so superprevodnike (F7) ter poiskali odgovor na vprašanje, ali in kako lahko vidimo osnovne delce (F9). Ogledali so si lahko tudi fotografsko razstavo *Utrinki 1949–2019* (avtor razstave M. Verč). Konec septembra se dan hitro prevesi v noč, zato je vedno zanimivo prikazati nekaj eksperimentov, pri katerih se bliska, sveti in tudi kaj počī. Za obiskovalce smo jih uprizorili v šovu eksperimentov *Blisk in grom* (K1/Šola eksperimentalne kemije).

»Kako izjemni ljudje delajo izredno znanstveno delo in si ob tem še vzamejo čas, da nam to delo in odkri-

tja približajo na čudovit in čaroben način! Hvala!»
(Vir: anketa)



Slika 4: Kemijske kresničke svetijo, barvni ognji gorijo in s kemijo lahko tudi kaj napišemo (foto: R. Moravec, M. Tramšek, E. Gruden).

Na Rektorskem centru Podgorica so obiskovalci pogledali v raziskovalni jedrski reaktor TRIGA (RIC), spoznali, kako delujejo jedrske elektrarne in kako se sevanje uporablja v medicini, industriji in znanosti. Delavnico o radioaktivnosti in razstavo o jedrskih tehnologijah so si lahko ogledali v Izobraževalnem centru za jedrsko tehnologijo (ICJT).

Velik vtis na obiskovalce so naredili raziskovalci, ki »so zelo motivirani« in »pripravljene približati znanost ljudem« ter kako na »intuitiven način razložijo kompleksne fizikalne pojave«. (vir: anketa)

Po zaključenem dogodku smo prejeli kar nekaj spodbudnih komentarjev. Obiskovalcem se zdi, da je znanost pomembna. Večera odprtih vrat so se

udeležili iz »radovednosti in zanimanja za znanost«, »da se kaj novega naučijo« in »ker lahko vidiš stvari, do katerih po navadi nimaš dostopa«. (Vir: ankete)



Slika 5: Med pomembne teme zagotovo spadata tudi jedrska energija in uporaba sevanja v medicini in znanosti (foto: V. Slapar Borišek, J. Malec)

Za konec bi se radi iskreno zahvalili vsem, ki so ustvarili čarobno znanstveno obarvano vzdušje na Večeru odprtih vrat na Institutu "Jožef Stefan", kjer je noč imela svojo moč. Upamo, da bomo lahko tudi v prihodnje stopili skupaj in obiskovalcem instituta pričarali še kakšen nepozaben večer, poln poskusov, zanimivih spoznanj in stikov z raziskovalci, ter jim tako približali znanost in njene dosežke.

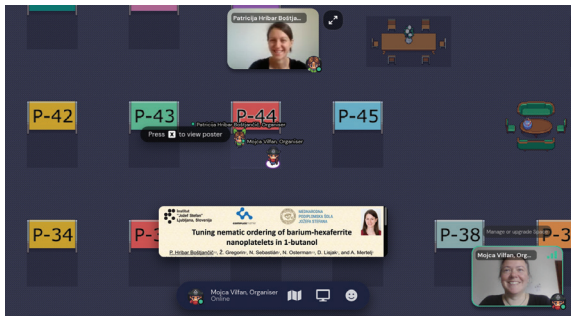
HIBRIDNA MEDNARODNA KONFERENCA O FEROELEKTRIČNIH TEKOČIH KRISTALIH FLC 2021

doc. dr. Mojca Vilfan, F7 – Odsek za kompleksne snovi

Med 6. in 10. 9. smo na Institutu "Jožef Stefan" v sodelovanju s Fakulteto za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani organizirali 18. mednarodno konferenco o feroelektričnih tekočih kristalih (FLC 2021). Konferenca, katere glavne organizatorke smo bile Alenka Mertelj, Nerea Sebastián in Mojca Vilfan, je potekala v hibridni izvedbi, s približno polovico udeležencev prisotnih v predavalnici, dobra polovica udeležencev pa se je konference udeležila na daljavo. Poleg znanstvenih izzivov je bila tako zahtevna tudi organizacija, saj nihče od nas še ni imel izkušenj z izvedbo hibridnega srečanja.

Podnaslov konference *Polarnost in kiralnost v mehki snovi* je nakazoval na vsebinsko razširitev, ki so je bile deležne konference te vrste v zadnjem desetletju. Dolgo je namreč veljalo, da je nematična tekočokristalna faza, v kateri so podolgovate molekule v povprečju urejene vzdolž ene smeri, njihova lega pa je naključna, ena sama. Zato so veliko zanimanje vzbudile novo odkrite nematične faze, ki so lahko feroelektrične, feromagnetne ali kiralne, v katerih se simetrija spontano zlomi. Glavne teme konference so bile tako sinteza novih polarnih in kiralnih tekočih kristalov, proučevanje njihovih struktur in fizikalnih lastnosti, modeliranje obnašanja in teoretične napo-

vedi, koloidni polarni sistemi, feroelektrične in feromagnetne mehke snovi, tekoči kristali v bioloških sistemih ter prvi koraki k uporabi teh novih snovi.



Zaslonski posnetek pogovora pri posterju v okolju Gather.town

V petih plenarnih predavanjih so vodilni strokovnjaki s področja predstavili sintezo in iskanje novih feroelektričnih nematičnih tekočih kristalov (Richard Mandle, Leeds, VB), fazni diagram in anti-feroelektrično fazo v mešanici dveh feroelektričnih nematikov (Noel Clark, Boulder, ZDA), opazovanje fotonske reže v vidnem delu spektra v smektični zvojnno-upognjeni fazi (Ewa Gorecka, Varšava), možnosti uporabe polarnih kolumnarnih tekočih kristalov za fotovoltaike (Fumito Araoka, Tokio) in samourejanje magnetnih delcev v koloidnih sistemih (Sofia Kantorovich, Dunaj).

Na konferenci je bilo predstavljenih še 37 predavanj – od tega 12 vabljenih – in 49 posterjev, med katerimi omenimo dva nagrajena: za najboljši poster je komisija izbrala *Defects induced by anchoring transitions of nematic fluids at solid and gas interfaces* Marcella Máthéja iz Budimpešte in za najboljšo videopredstaviteljsko posterja *Active coarsening dynamics* Nike Kralj s FMF.

Skupno število registriranih udeležencev je doseglo 123, od tega 58 prisotnih in 65 prek spleta, udeleženci pa so zastopali 22 različnih držav. Žal so doma ostali vsi Azijci in skoraj vsi Američani, saj so bile omejitve potovanja v času pandemije prestroge.

Organizacijski izziv

Hibridna izvedba konference je bila za organizatorje poseben izziv. Verjetno najhujša je bila negotovost, saj do zadnjega nismo bili povsem prepričani, ali bomo del v predavalnici sploh lahko izvedli. Pripravljene smo bili na omejitve in prepovedi zbiranja, sledili smo navodilom in priporočilom NIJZ ter nemočno spremljali odpovedi prihodov in predstavljanje na splet. Prisotnim udeležencem smo pri vhodu

preverjali pogoj PCT (prebolel, cepljen, testiran), v konferenčnih torbah so poleg programa, beležk in pisal dobili tudi komplet mask FFP2 za ves teden, v predavalnici pa smo sedeli kot študentje pri izpitu – enakomerno razporejeni z vsaj dvema metroma razdalje med zasedenima sedežema. Zaradi te omejitve smo konferenco morali izvesti v Peterlinovem paviljonu, saj velika predavalnica IJS ob upoštevanju ukrepov in potrebne medsebojne razdalje ne bi bila dovolj velika.

Prva posebnost hibridne konference se je pokazala že med ustvarjanjem urnika, saj je bilo treba termine predavanj prilagoditi časovnim pasovom različnih udeležencev: Azija dopoldne in Amerika popoldne, pri čemer je vsaka odpoved prihoda urnik postavila na glavo. Spremeniti smo morali tudi uveljavljeno pravilo, da se jutra začnejo s plenarnimi predavanji: pri nas se je s plenarnim predavanjem enkrat dan končal.

Predavanja, ki so potekala v predavalnici, smo za spletne udeležence prenašali prek Zooma, spletna kamera pa je prenašala sliko iz predavalnice. Po drugi strani smo predavanja spletnih udeležencev projicirali v predavalnico z dvema projektorjema: na večjem zaslonu smo spremljali predavanje, na manjšem pa predavatelja. Tako smo predavatelja bolj približali občinstvu, saj je bil bistveno bolje viden in zato bolj »prisoten« v predavalnici. Predavanja so potekala brez težav, še največji izziv je bilo usklajevanje kakovosti in ojačanja zvoka, ki je moral biti dovolj razločen, glasen in brez odmevov za vse udeležence, tako v dvorani kot prek spleta.



Prisotni udeleženci v Veliki fizikalni predavalnici v Peterlinovem paviljonu Foto: Marjan Verč

Poleg običajnega vodje sekcije, ki napoveduje predavatelje in vodi diskusije, smo imeli še spletnega vodjo sekcije, ki je skrbel za komunikacijo s spletnimi udeleženci, vklapljanje v živo ali branje vprašanj, ki

so bila zastavljena v klepetu (*chat*). Dve osebi sta bili pristojni za nemoteno delovanje in preklapljanje projektorjev ter predvajanje videoposnetkov posterjev in slik Slovenije v odmorih, dodatni dve osebi pa za snemanje predavanj, preverjanje slike in zvoka na Zoomu, odobritev vstopa spletnim udeležencem in predhodno testiranje predavanj spletnih predavateljev v zasebnih sobah (*breakout rooms*). Predavanja, za katera smo dobili predhodno soglasje avtorjev, smo snemali na oblak (*cloud*), saj smo želeli zagotoviti dostopnost vseh predavanj vsem udeležencem, ne glede na časovne pasove.

Ker so morala biti predavanja dostopna le registriranim udeležencem s časovno omejenim dostopom, smo se odločili za platformo Moodle na Slovenskem izobraževalnem omrežju (Sio.si). Tja smo nalagali posnetke predavanj, udeleženci z vsega sveta pa so si predavanja lahko ogledali v njim prijaznejšem času. Zaradi geografskih varnostnih omejitev je bilo potrebnega kar nekaj prilaganja, da smo omogočili dostop tudi udeležencem iz Rusije, Kitajske, Indije, Koreje ...

Pomemben sestavni del konference so tudi posterji, saj z njimi predvsem mlajši udeleženci dobijo priložnost predstaviti rezultate svojega dela. Za boljšo vidnost smo se odločili, da bo vsak poster predstavljen še v triminutnem vnaprej pripravljenem videoposnetku. Posterje v pdf-formatu in videoposnetke so udeleženci oddajali v Moodle kot »domačo

nalogo«, nato pa smo jih predvajali v sklopih po 3 do 6 na koncu predavanj.

Glavne poster sekcije so bile tri: ena samo v živo za prisotne udeležence (teh posterjev je bilo 27) in dve v platformi Gather.town, v kateri smo vse posterje naložili na virtualne panoje v virtualno sobo. Platforma Gather.town je zasnovana tako, da omogoča ogled posterjev in hkrati videopogovor z osebami, ki so v bližini. Tako vzdušje se najbolj približa resnični konferenci, kjer slišimo in vidimo osebe v naši bližini, ne vidimo pa, kaj se dogaja v sosednji sobi. Tudi tukaj smo pazili na dostopnost, zato je bila ena poster sekcija, ko smo se udeleženci zbrali v virtualnem konferenčnem centru, pozno popoldne, druga pa po kosilu, da je bila dostopna tudi za udeležence iz Azije.

Čeprav je bila konferenca organizacijsko zelo zahtevna, smo prepoznali marsikatero prednost hibridne izvedbe. Tako so se konference lahko udeležili predavatelji, ki sicer ne bi mogli potovati zaradi drugih obveznosti ali omejitev. Snemanje je omogočilo, da smo si tudi prisotni predavanja ogledali naknadno »v svojem tempu«. Virtualno poster sekcijo smo postavili brez prostorskih omejitev in jo tako naredili bolj pregledno, marsikateri udeleženec pa jo je spremljal s klopi v nedavno prenovljenem institutskem osrednjem parku. Udeleženci so bili z izvedbo konference izredno zadovoljni, kljub temu pa smo si na koncu zaželeli, da se v prihodnje spet vsi srečamo v živo.

EU PROJEKTI

PROJEKT SI4CARE – SOCIALNE INOVACIJE ZA CELOSTNO OSKRBO STARAJOČEGA SE PREBIVALSTVA V REGIJAH ADRION

Institut "Jožef Stefan" z vodilnim partnerjem Univerzo v Ljubljani in z osmimi partnerji iz sedmih držav sodeluje pri projektu SI4CARE (Socialne inovacije za celostno oskrbo starajočega se prebivalstva v regijah ADRION). Vodja projekta z naborom rešitev za starejše je red. prof. dr. Vlado Dimovski z Ekonomske fakultete v Ljubljani, vključene pa so tudi druge institucije, in sicer s področja medicine in sociale, občina in podobne.

Glavni namen projekta je skomponirati strategije in akcijske načrte v posameznih državah (Slovenija, Italija, Hrvaška, Bosna in Hercegovina, Grčija, Črna



gora, Srbija). Pri SI4CARE gre za praktično usmerjen projekt, ki bi bil v pomoč starostnikom tudi na odročnih krajih in s tem ohranjal njihovo vključenost v družbo ter prek socialnih inovacij integrirano socialno in zdravstveno oskrbo starostnikov. Projekt sofinancira

program Interreg ADRION (Evropski sklad za regionalni razvoj – ESRR) v skupnem znesku nekaj več kot 2 milijona evrov.

Prvo SI4CARE srečanje desetih projektnih partnerjev je potekalo 15. in 16. 7. 2021 v Splitu na Hrvaškem, kjer so bile teme pogovora trajajoče aktivnosti, analiza stanja in predvidene aktivnosti v prihodnje.

Naslednje, drugo SI4CARE srečanje je bilo v Vrnjački Banji (Srbiji) 21. in 22. 10. 2021 s predstavitvijo trenutne situacije in izzivov glede starostnikov v Srbiji, podan je bil kratek povzetek statusa po projektnih partnerjih in implementacija projektov po fazah dela partnerjev. Največji izziv v regiji je pomanjkanje storitev integrirane dolgotrajne oskrbe.

V Novem mestu je Mestna občina Novo mesto skupaj z Univerzo v Ljubljani 8. 9. 2021 pripravila posvet *Odgovori Slovenije na izzive starajoče se družbe*, kjer je bila predstavljena problematika starajoče se družbe. V okviru posveta je potekal tudi **Sejem dolgožive družbe**, kjer so sodelovali predstavniki lokalnih skupnosti, civilne družbe, predstavniki ministrstev in evropske organizacije, ki izvaja storitve za starejše, projektni partnerji in drugi. Osrednji del dogodka je bila okrogla miza, kjer so sodelujoči poudarili večanje števila starejših in upokojevanja vedno starejših ljudi, kar pomeni tudi več zdravstvenih težav.

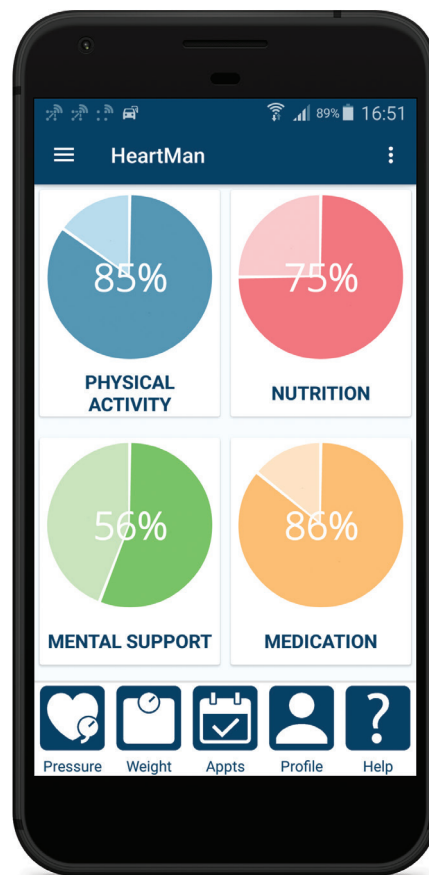


Slika 1: Odprta platforma za klinično prehrano (B. Blažica)

Institut "Jožef Stefan" (IJS) je kot raziskovalni institut v preteklih letih razvil kar nekaj tehnologij, ki imajo potencial za uporabo na področju dolgotrajne oskrbe. Zelo uspešen je bil projekt EkoSMART. Tehnologije, ki so bile razvite, so namenjene tako zdravstvenemu osebju kot tudi skrbnikom – družinskim pomočnikom in končnim uporabnikom. Primeri rešitev so razne aplikacije: načrtovanje prehrane OPKP, resne igre za telerehabilitacijo PD manager, senzori za spremljanje in asistenco na daljavo.

HeartMan je aplikacija, ki se načrtuje kot pilot v okviru projekta SI4CARE, ki bo za ta namen poenostavljena in tako dostopna čim večjemu številu bolnikov. Razvita je bila pri projektu Obzorja 2020

s koordinacijo IJS. Posameznim bolnikom ponuja naslednje: opomnike na zdravila in merjenje telesnih parametrov, prilagojen program telovadbe, spremljanje in nasvete glede prehrane, psihološko podporo z uporabo kognitivno-vedenjskih tehnik in čuječnosti idr.



Slika 2: Aplikacija HeartMan (M. Luštrek)

Projekt SI4CARE si prizadeva, da bi bilo starajoče se prebivalstvo v ADRION regijah preskrbljeno z zdravstveno oskrbo. Težave povzročajo predvsem odmaknjena območja. Zaradi pomanjkanja prostora v domovih za ostarele in zaradi želje starejših ostati čim dalj v svojem okolju se ustvarjajo rešitve, ki starejšim lajšajo bivanje v domačem okolju. Na območju Slovenije bi tako zbrali vse rešitve in se prek SI4CARE povezovali z deležniki v posameznih državah.

*Mojca Kristl (C PMiS), Bojan Blažica (odsek E7)
in Mitja Luštrek (odsek E9)*

ZELENE TEHNOLOŠKE REŠITVE IJS IN ORODJA ZA ZELENO IN DIGITALNO TRANSFORMACIJO PODJETIJ, PREDSTAVLJENE V OKVIRU SVETOVNEGA TEDNA PREDELOVALNE INDUSTRIJE POD OKRILJEM ALPSKE MAKROREGIJE EUSALPS

V okviru **World Manufacturing Week** je Center ToP sodeloval pri organizaciji dogodka, organiziranega skupaj s predstavniki regij EUSALP in projektnimi partnerji projekta Circular 4.0 z naslovom **Digitalization and circular economy for SMEs sustainable and resilient growth: an EUSALP perspective**. Na dogodku, kjer je bil uvodni govorec dr. Janez Potočnik, so bile predstavljene dobre prakse dvojnega prehoda podjetij, zelene tehnološke rešitve za področje proizvodnje, kmetijstva, gradbeništva iz alpske regije ter orodja za določanje stopnje digitalne in krožne zrelosti. Predstavljeni sta bili tudi dve tehnološki rešitvi IJS, ki sta jih predstavila prof. dr. Kristina Žužek Rožman (K7) – Reciklaža magnetov in dr. Jakob König (K9) – Penjeno steklo kot izolacijski material. Vodja Centra tovarne prihodnosti Rudi Panjtar je moderiral področje proizvodnje in kot ekspert sodeloval pri pripravi zaključnega poročila letošnjega World manufacturing foruma WMReport 2021 – Digitally Enabled Circular Manufacturing.



Predstavljena so bila tudi orodja za presojo digitalne zrelosti in krožne zrelosti, razvita v okviru projekta Circular 4.0, ki ga izvaja Center tovarne prihodnosti v sodelovanju s šestnajstimi partnerji iz alpske regije, kjer so bili vključeni dr. Miha Glavan (E2), dr. Davor Kontić (O2) in dr. Branko Kontić (O2).

*Rudi Panjtar,
vodja Centra tovarne prihodnosti*

JIH POZNAMO

MATIJA ČOP

Po Henriku Freyerju bomo tokrat srečali njegovega sodobnika Matijo Čopa. Njega se običajno spomnimo iz osnovne šole, kot Prešernovega prijatelja, ki se je nesrečno utopil v Savi, Prešeren pa mu je nato posvetil uvodni sonet Krsta pri Savici. A to je le majhen delček zgodbe verjetno največjega izobraženca svojega časa na Kranjskem.

Matija Čop, tudi Matthias Zhóp, Zschop ali Tschop, se je rodil v kmečki družini v Žirovnici očetu Matiji in materi Elizabeti kot prvi od šestih otrok. Ker je pokazal nadarjenost, so ga leta 1807 poslali v šolo v Ljubljano. Tam je z odliko zaključil normalko in nato še gimnazijo, kjer ga je francoščino (to je bilo obdobje Ilirskih provinc) in italijanščino poučeval Valentin Vodnik. Med njegovimi sošolci je bil Friderik Baraga, ki smo ga na teh straneh spoznali septembra 2015. Leta 1814 se je Čop vpisal na filozofijo na ljubljanskem liceju, leta 1815 pa je opravil izpit za domačega učitelja. Eno leto je preživel na Dunaju, kjer je opravil tretji letnik študija filozofije, veliko časa preživel v dvorni knjižnici in spoznal jezikoslovca Jerneja Kopitarja. Kopitar (ki ga bomo spoznali v

eni od prihodnjih števil) mu je bil naklonjen vsaj do cenzurnih zapletov s *Kranjsko čbelico*.

Matija Čop se je rodil 26. januarja 1797 v Žirovnici in umrl 6. julija 1835 med kopanjem v Savi pri Tomačevem v Ljubljani. Bil je eden od največjih izobražencev svojega časa, jezikoslovec, poliglot, knjižničar, literarni zgodovinar in kritik. Bil je prijatelj in literarni mentor Franceta Prešerna. Po njem se imenujejo Čopova diploma in priznanje, ki ju podeljuje Zveza bibliotekarskih društev Slovenije, osnovna šola v Kranju, pa tudi več ulic, denimo Čopova ulica v središču Ljubljane.

Po vrnitvi v Ljubljano je Čop veliko časa preživel v licejski knjižnici, kjer je prebiral evropsko literaturo in se učil tuje jezike. Po tradiciji družine, iz katere je izšlo veliko duhovnikov, je tri leta študiral bogoslovje, vendar ni postal duhovnik, ampak se je raje odločil za profesorsko pot. Prvo službo je dobil na Reki (1820–1822), zatem pa v Lvovu v današnji Ukrajini (takrat del Avstrijskega cesarstva). Na Reki je bil med dijaki zelo cenjen. V tem času je poučeval

italijanščino in francoščino sinova angleškega trgovca Thomasa Mossingtona (in hkrati vadil svojo angleščino). Pozneje je zasnubil trgovčev (precej mlajšo) hčerko, vendar ga je zavrnila. Naslednjih pet let je Čop preživel v Lvovu, velikem mestu s pestro kulturno sceno, kjer je najprej poučeval latinščino in grščino na gimnaziji, nato pa na univerzi klasično jezikoslovje kot suplent (asistent). V tem času se je odpravil na vrsto študijskih potovanj po evropskih mestih, povečevala se je tudi njegova zbirka knjig.

Ker ga univerzitetna kariera v Lvovu ni več veselila, se je leta 1827 vrnil v Ljubljano in postal profesor na liceju. Naslednje leto je začasno prevzel funkcijo knjižničarja v licejski knjižnici, dve leti pozneje pa je opustil poučevanje in se popolnoma posvetil urejanju knjig. V knjižnici, ki je bila ustanovljena leta 1794, je sistematično preuredil katalog okoli 30.000 knjig in poskrbel za dotok obveznih izvodov. V tem obdobju se je Čop začel družiti z Miho Kastelicem, Andrejem Smoletom in Francetom Prešernom, s katerim sta se poznala že iz mladosti. Načrtoval je tudi poroko z Antonijo, mlajšo sestro Friderika Barage, vendar se tudi ta načrt ni uresničil.

Poleti leta 1835 sta se Čop in Kastelic odpravila kopat v Savo pri Tomačevem, Prešeren se jima ni utegnil pridružiti. Čopa je med plavanjem verjetno zadela kap, poskusi oživiljanja so bili neuspešni. Pokopali so ga na pokopališču pri Sv. Krištofu, zraven Vodnikovega groba. Leta 1840 so mu postavili nagrobnik v obliki odbitega stebra (kar namiguje na prezgodaj končano življenje), pred stebrom je stala odprta knjiga, na stebri pa sova – kar je bil po klasicistični tradiciji znak, da gre za nagrobnik učenjaka. Ob gradnji Gospodarskega razstavišča je bil nagrobnik (brez knjige in sove) prenesen v park Navje, na njem pa je zapisano Prešernovo posvetilo: *Jezike vse Evrope je učene govoril, ki v tem tihem grobu spi; Umetnosti le ljubil je, zgubljene mu bile so ure, ko njim služil ni; Mladenčam v Reki, Lvovu in v Ljubljani netruden učbenik je um vedril; Ako bi daljši časi bli mu dani, svoj narod s pismi bi razsvetlil bil. Pero zastavi komaj, stare Slave buditi rod - odnese val ga Save!* Velik del Čopove zapuščine je danes ohranjen v NUKu.

Čop je bil velik poznavalec literarne zgodovine. Preštudiral je klasike, kot so Dante, Petrarka in

Shakespeare, blizu so mu bili Goethe, Schiller, brata Schlegel in Byron. Prebiral je tudi starejša dela, kot so saga o Nibelungih in francoska trubadurska poezija. Blizu mu je bila romantična poezija, klasicistična pa ne ravno. Veliko del je prebral v izvirnikih. Bil je poliglot, v življenju se je naučil ali razumel okoli dvajset jezikov. Poleg že omenjenih se je spoznal tudi s hebrejščino, albanščino in z vrsto romanskih jezikov. Nekatere je usvojil s pomočjo knjig, druge ob pogovorih in inštrukcijah v multietnični avstrijski državi. Ker je bil po značaju zadržan in introvertiran, ni veliko pisal. Prešeren ga je na ta račun zbadel s



Matija Čop na portretu Matevža Langusa (okoli leta 1830)

puščico *V Ljubljani je dihur, ki noč in dan žre knjige, od sebe pa ne da narmanjše fige.*

Je pa zato Čop pustil neizbrisen pečat v slovenski literarni zgodovini. Kot Prešernov prijatelj in literarni mentor je našega največjega pesnika spodbujal, da za pesmi uporablja klasične uveljavljene oblike iz svetovljanske literature, kot so gazele, sonet ali sonetni venec. Prešeren se je Čopa spominjal z besedami *Ti nam otél čolnič si mu krmo in jadra popravil, Ti mu pokazal pot právo v deželo duhov, s čimer kaže na to, kako ga je Čop usmerjal na misiji, da bi slovenščino dvignil*

iz jezika preprostega ljudstva na raven razvitega literarnega jezika.

Čop je bil povezan s pesniškim almanahom Kranjska čbelica. Almanah je izšel v petih zvezkih, prvi štiri med letoma 1830 in 1834, zadnji pa že po Čopovi smrti, leta 1848. Čbelico je urejal Kastelic, ki je bil tudi Čopov skriptor v knjižnici, zraven sta sodelovala še Smole in Prešeren. Čop je opravljal funkcijo krajevnega cenzorja, pri tem se je trudil almanah braniti pred dunajskim cenzorjem Kopitarjem, ki Prešernovim pesmim ni bil naklonjen. V Čbelici je Čop videl vsaj delno uresničevanje svojega načrta za dvig slovenske književnosti in za krepitev narodne zavesti med izobraženci in meščani.

S Čbelico je povezana tudi zgodba o abecedni vojni, literarni polemiki, ki je potekala med letoma 1831 in 1833. Šlo je za spopad med dvema strujama, ki sta zagovarjali vsaka svojo pisavo. Čop, Prešeren in sodobniki so pisali v bohoričici, ki je bila v uporabi že od časa Trubarja. V želji po reformi in posodobitvi sta na začetku 19. stoletja nastali dve novi pisavi, danjčica (po Petru Danjku) in metelčica (po Francu

Serafinu Metelku). Metelko je latinico dopolnil tako, da je imela ta abeceda kar 32 črk, po fonetičnem načelu en glas – ena črka, ki ga je zagovarjal Kopitar. Pravzaprav je Metelko uvedel precej več črk, kot jih slovenski jezik potrebuje. Čop in Prešeren sta se odločno postavila proti tej novi pisavi, ki je bila grda in nepraktična, hkrati pa sta nasprotovala tudi nazorom Kopitarjevih privrženecv, ki so narodno-kulturni program usmerili proti kmečkemu prebivalstvu. Lahko bi rekli, da je šlo za spopad generacij in spopad svetovnih nazorov. Prešeren je med abecedno vojno zložil nekaj znanih pesmi, med drugim Črkarsko pravdo ter Apel in čevljar, Čop pa je proti metelčici s strokovnimi filološkimi argumenti

nastopal v pismih in v objavah v časopisu Illyrisches Blatt. Na koncu mu je uspelo, metelčica je bila prepovedana. Po Čopovi smrti je bohoričico postopoma zamenjala gajica, ki so jo podprli Prešeren in drugi intelektualci, uporabljamo pa jo še danes.

Anton Gradišek

Viri:

Slovenski biografski leksikon

Literarni atlas Ljubljane, <http://pslk.zrc-sazu.si/sl/>

literarni-atlas-ljubljane/matija-cop/

Wikimedia Commons / Narodni galerija (slika)

PRIŠLI - ODŠLI (20. 8.-13. 11. 2021)

Zaposlili so se:

- 1. 9. 2021 dr. Miroslav Hopjan, znanstveni sodelavec, F1
- 1. 9. 2021 Marco Matteini, strokovni sodelavec, F1
- 1. 9. 2021 dr. Mateusz Karol Adamczyk, znanstveni sodelavec, F9
- 1. 9. 2021 Barbara Repič, strokovna sodelavka, K5
- 1. 9. 2021 dr. Norbert Kavasi, uveljavljeni raziskovalec, MC, O2
- 6. 9. 2021 Tina Kadunc, samostojna strokovna delavka, U4
- 6. 9. 2021 Mitja Eržen, vodilni strokovni sodelavec, SVPIS
- 1. 9. 2021 Neelakandan Marath Santhosh, asistent, F6
- 1. 9. 2021 dr. Sourav Nandy, znanstveni sodel., F1
- 1. 10. 2021 Grega Morano, strokovni sodelavec, E6
- 1. 10. 2021 dr. Alenka Guček, asistentka z doktoratom, E3
- 1. 10. 2021 Mia Žganjar, asistentka, B2
- 1. 10. 2021 Luka Skubic, asistent, K8
- 5. 10. 2021 Ankita Sarkar, asistentka, F7
- 1. 10. 2021 Eirini Andreasidou, mlajša raziskovalka, O2
- 13. 10. 2021 Klemen Stanič, samostojni sodelavec, E5
- 11. 10. 2021 Aljaž Kavčič, asistent, F5
- 18. 10. 2021 Andraž Simčič, projektni sodelavec, E7
- 18. 10. 2021 Miha Dolenc, oskrbnik IV, TS
- 15. 10. 2021 Riccardo Sorrentino, asistent, E1
- 1. 11. 2021 Matej Matko, projektni sodelavec, U3
- 1. 11. 2021 Marija Šebjan Pušenjak, samostojna strokovna delavka, K7
- 1. 11. 2021 Din Mušič, strokovni sodelavec, E6

- 1. 11. 2021 Peter Bolka, sistemski analitik, U5
- 1. 11. 2021 Tanja Zupan, strokovna sodelavka, B3
- 1. 11. 2021 Viktor Cvrtila, strokovni sodelavec, E6
- 1. 11. 2021 Matevž Skobe, strokovni sodelavec, F2
- 1. 11. 2021 dr. Luka Leskovec, znanstveni sodel., F1

Mladi raziskovalci, ki so se zaposlili 1. 10.:

- Vinko Sršan, mladi raziskovalec, K7
- Tea Sinožič, mlada raziskovalka, B1
- Rafal Piotr Swietek, mladi raziskovalec, F1
- Viktor Zupančič, mladi raziskovalec, B1
- Petra Štravs, mlada raziskovalka, B3
- Peter Nimac, mladi raziskovalec, E1
- Benjamin Fele, mladi raziskovalec, E1
- Žiga Gradišar, mladi raziskovalec, E2
- Nina Omejc, mlada raziskovalka, E8
- Žan Gostenčnik, mladi raziskovalec, F3
- Katja Gosar, mlada raziskovalka, F5
- Matic Morgan, mladi raziskovalec, F5
- Matjaž Malok, mladi raziskovalec, F5
- Gregor Jecl, mladi raziskovalec, F7
- Matija Lovšin, mladi raziskovalec, F7
- Miha Mali, mladi raziskovalec, F9
- Anja Pavlovič, mlada raziskovalka, K1
- Erik Gregori, mladi raziskovalec, K3
- Barbara Ljubec, mlada raziskovalka, K7
- Nina Križaj, mlada raziskovalka, K8
- Jan Žuntar, mladi raziskovalec, K9
- Blaž Jaklič, mladi raziskovalec, K9
- Pia Leban, mlada raziskovalka, O2
- Anja Vehar, mlada raziskovalka, O2
- Iris Ulčakar, mlada raziskovalka, F1

Novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu.

Odšli:

31. 8. 2021 Matej Vereš, strokovni sodelavec, F2
 31. 8. 2021 dr. Fevzi Kafexhiu, asistent z doktoratom, K7
 31. 8. 2021 dr. Andrea Impagnatiello, asistent z doktoratom, K7
 31. 8. 2021 dr. Mirjana Malnar, asistentka z doktoratom, B3
 27. 8. 2021 dr. Saide Umerova, asistentka z doktoratom, F5
 31. 8. 2021 dr. Janja Božič, asistentka z doktoratom, B1
 31. 8. 2021 Blaž Kažič, višji raziskovalec, E3
 20. 8. 2021 Marjan Skopec, oskrbnik IV, TS, umrl
 30. 9. 2021 dr. Rajmund Krivec, znanstveni svetnik, F1, upokojitev
 30. 9. 2021 dr. Isabela Tišma, mlada raziskovalka, F2
 14. 9. 2021 dr. Boštjan Kaluža, asistent z doktoratom, E9
 30. 9. 2021 Tina Munda, samostojna strokovna delavka, E3
 30. 9. 2021 dr. Aleks Smolkovič, F1
 4. 10. 2021 dr. Peter Panjan, znanstveni svetnik, F3, upokojitev
 14. 10. 2021 dr. Urška Gradišar Centa, asistentka z doktoratom, F5
 31. 10. 2021 dr. Dean Popović, asistent z doktoratom, F4
 31. 10. 2021 dr. Žiga Štancar, asistent z doktoratom, F8
 31. 10. 2021 dr. Matevž Vučnik, asistent z doktoratom, E6
 31. 10. 2021 Matej Štefanič, samostojni strokovni sodelavec, E1
 14. 10. 2021 Pero Kolobarić, mojster stroke, K1, upokojitev
 31. 10. 2021 Nejc Janša, asistent, F5
 31. 10. 2021 dr. Rok Piltaver, asistent z doktoratom, E9
 1. 11. 2021 prof. dr. Monika Kapus Kolar, višja znanstvena sodelavka, E6, upokojitev

Barbara Gorjanc

OBISKI PO ODSEKIH

OBISKI PO ODSEKIH (24. 8.–8. 11. 2021)

Odsek za fiziko trdne snovi (F5)

Z namenom sodelovanja na področju raziskav topoloških pojavov v multiferoičnih nanostrukturnih materialih ter priprave skupnega dela na projektu s tehnološkim podjetjem TerraQuantum so bili na obisku dr. Valerii Vinokour, Consortium for Advanced Science and Engineering, Office of Research and National Laboratories, The University of Chicago in TerraQuantum AG, Chicago, ZDA (29. 10.–7. 11. 2021), ter dr. Anna Razumnaya in dr. Igor Lukyanchuk, Universite de Picardie Jules Verne, LPMC, Amiens, Francija (15. 10.–7. 11. 2021).

Od 16. do 20. 10. 2021 je bil na obisku Adam Wojciechowski, Univerza v Krakovu, Krakov, Poljska. Delovni obisk je bil namenjen optimizaciji parametrov poskusa.

Od 5. do 13. 10. 2021 je bil na obisku Yuri Tanuma, CRNS, Nantes, Francija. Obisk je bil namenjen EPR-meritvam na fullerenskih vzorcih.

Od 30. 8. do 3. 9. 2021 je bila na obisku doktorska študentka Pavla Šenjag, Naravoslovno-matematična

fakulteta, Zagreb, Hrvaška. Delovni obisk je bil namenjen raziskavi multiferoičnih materialov.

Od 11. do 18. 9. 2021 je bil na obisku dr. Pedro Sebastiao, Univerza v Lizboni, Instituto Superior Tecnico, Lizbona, Portugalska. Delovni obisk je bil namenjen delu na članku o dinamiki tekočih kristalov in drugih tekočin blizu faznega prehoda. Z gostom sta delala dr. Anton Gradišek in dr. Tomaž Apih.

Odsek za plinsko elektroniko (F-6)

Od 17. do 20. 9. 2021 je bila na obisku prof. dr. Danijela Vujošević, Institut za javno zdravje Črne gore, Podgorica, Črna gora. Obisk je bil namenjen pripravi skupnega projekta.

9. 9. 2021 je bil na obisku doc. dr. Vilko Mandić, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Zagreb, Hrvaška. Namen obiska je bil pregled dosedanjih rezultatov in nove meritve.

Odsek za reaktorsko fiziko (F8)

Z namenom snemanja eksperimentov na reaktorju TRIGA so bili 25. 10. 2021 na obisku Levente Lovas,

Dávid Korom, Marcell Kégl in Zalán Bata, vsi Budapesti Muszaki es Gazdasagtudományi Egyetem, Budimpešta, Madžarska. Posnetki bodo objavljeni na spletni strani platforme ENEEP, kot videoprikaz ob opisu dejavnosti, ki jih bodo študenti lahko opravljali na reaktorju TRIGA med izmenjavami v sklopu platforme ENEEP, ki jo sodelavci aF8 in RIC s partnerji vzpostavljamo v sklopu evropskega projekta.

Od 2. do 5. 11. 2021 so bili na obisku:

- Patrick Weidenauer, Framatome, Saone-et-Loire, Francija,
- Heiko Jasper in Patrick Konrad, Framatome, Saone-et-Loire, Francija,
- dr. Laurent Ottaviani, Univerza Aix - Marseille, Marseille, Francija, in
- dr. Gregoire De Izarra in dr. Damien Fourmentel, CEA Cadarache, Cadarache, Francija.

Obisk je bil namenjen opravljanju eksperimentalnih testov detektorjev iz silicijevega karbida in kalorimetrov na reaktorju TRIGA v sodelovanju s člani projektne ekipe z Odseka za reaktorsko fiziko, v okviru skupnih projektov CEA.

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

Na pogovoru o sodelovanju na področju razvoja novih malih raziskovalnih reaktorjev sta bila 21. 10. 2021 prof. Adam Zuckerman in Brett Kugelmass, Energy Impact Center, Washington DC, ZDA.

Od 18. do 21. 10. 2021 je bil na obisku prof. dr. Piero Ravetto, Politecnico di Torino, Dipartimento Energia, NEMO Group, Torino, Italija. Namen obiska so bili pogovori o nadaljnjem sodelovanju pri raziskovalnih projektih.

Od 27. 9. do 1. 10. 2021 sta bila na obisku prof. dr. Zsolt Elter in prof. dr. Andreas Solders, Univerza Uppsala, Uppsala, Švedska. Namen obiska so bili pogovori o nadaljnjem sodelovanju na področju izobraževanja, raziskav in o raziskovalnih obiskih naših mladih sodelavcev na Univerzi Uppsala.

Od 6. do 9. 9. 2021 sta bila na obisku Štefan Čerba in Branislav Vrban, Bratislavska univerza za tehnologijo, Bratislava, Slovaška. Namen obiska so bili pogovori o delu na rednih projektih in o pripravi predlogov za nove projekte.

Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev (F9)

Od 19. do 25. 9. 2021 je bil na obisku dr. Raffaele Giordano, University of Naples »Federico II«, Neapelj, Italija. Z gostom dr. Raffaeleom Girodanom sodelujemo v okviru mednarodne znanstvene kolaboracije Belle II pri razvoju detektorja ARICH. Obisk je bil namenjen meritvam v reaktorju TRIGA in vplivu sevanja na delovanje vezij FPGA.

Odsek za elektronsko keramiko (K5)

Od 22. do 29. 10. 2021 je bil na obisku Matthieu Fricaudet Centrale Supelec, Université Paris-Saclay, Pariz, Francija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta s Francijo »Razumevanje vpliva enakosti na lastnosti antiferoelektričnih materialov«, katerega nosilka na slovenski strani je dr. Mojca Otoničar.

Od 1. 9. do 29. 10. 2021 je bil na obisku Maximilian Gehringer, Technical University Darmstadt, Darmstadt, Nemčija. Namen obiska doktorskega študenta je bilo sodelovanje na področju raziskav visokotemperaturnih kondenzatorskih materialov.

Odsek za nanostrukturne materiale (K7)

Na odseku je 14. 10. 2021 potekal sestanek s Tino Zajc Benda, RIS managerko EIT RawMaterials Innovation Hub CLC East Sp. z o. o. iz Wrocława, Poljska (delo na daljavo s sedežem v Ljubljani, Slovenija) in Krzysztofom Kubackijem, direktorjem Inovacijskega središča za vzhodno regijo. Namen sestanka je bil pogovor o prijavi projekta EIT. Gosta je sprejel prof. dr. Sašo Šturm.

V okviru bilateralnega projekta PROTEUS BI-FR/20-21-PROTEUS-006: Oblikovanje termoelektričnih lastnosti keramike ZnO z inženiringom defektov (PR-09483: 5100-19/2018-76) so bili od 26. do 29. 10. 2021 na obisku prof. dr. Emmanuel Guilmeau, dr. Gabin Guélou in Krishnendu Maji iz Laboratoire CRISMAT, Caen, Francija. Namen obiska je pregled rezultatov. V času obiska je imel prof. dr. Emmanuel Guilmeau odsečno predavanje. Goste je sprejel prof. dr. Slavko Bernik.

Odsek za znanosti o okolju (O2)

Na odseku je od 6. do 10. 10. 2021 potekal delovni sestanek v okviru projekta GMOS-Train. Sestanka so se udeležili:

- dr. Andreja Gutmaher, IOS, Maribor, Slovenija,

- dr. Johannes Bieser, dr. Ralph Ebinghaus in dr. Volker Matthias, Helmholtz-Zentrum Hereon, Geesthacht, Nemčija,
- dr. Jeoren Sonke, CNRS, Pariz, Francija,
- dr. Ian Hedgecock, Institute of Atmospheric Pollution Research of the Italian National Research Council, Monterotondo, Italija,
- dr. Sofi Jonsson, Stockholm University, Stockholm, Švedska,
- dr. Joel Knoery, IFREMER, Brest, Francija,
- dr. David Amouroux, UPPA, Pau Cedex, Francija,
- dr. Lars Eric Heimbürger-Boavida, Mediterranean Institute of Oceanography, Marseille, Francija,
- dr. Aurelien Dommergue, UGA, Grenoble, Francija.

Od 1. do 8. 9. 2021 sta bila na obisku Igor Karlovič in dr. Tamara Marković, Hrvaški geološki zavod, Zagreb, Hrvaška. Obisk je potekal v okviru COST akcije WATSON.

Reaktorski infrastrukturni center (RIC)

Od 2. do 5. 11. 2021 so bili na obisku Patrick Weidenauer, Patrick Konrad in Heiko Jasper, Framatome, Saone-et-Loire, Francija, dr. Laurent Ottaviani, Univerza Aix-Marseille, Marseille, Francija ter dr. Gregoire De Izarra in dr. Damien Fourmentel, CEA Cadarache, Saint-Paul-lez-Durance, Francija. Namen obiska so bili eksperimentalni testi detektorjev iz silicijevega karbida in kalorimetrov na reaktorju TRIGA.

Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT)

Predstavniki evropske pisarne največjega japonskega raziskovalnega inštituta RIKEN iz Bruslja, Belgija, dr. Toshiyasu Ichioka, je 25. 10. 2021 obiskal IJS. Namen obiska so bili srečanje z direktorjem IJS, predstavitev IJS in CTT, obisk izbranih laboratorijev na IJS ter identifikacija tem za nadaljnje sodelovanje.

Sestankov na temo sodelovanja pri komercializaciji izumov IJS ter njihovega dodatnega financiranja, ki sta potekala 2. 9. in 21. 9. 2021, sta se udeležila Luigi Amati in Jurij Giacomelli, predstavnika META Group/META Ingenium, Ljubljana.

Sestanka glede raziskovalnih infrastruktur Strateškega foruma in možnosti za podporo prebojnim inovacijam se je udeležila Jana Kolar, European Strategy Forum for Research Infrastructures (ESFRI), Trst, Italija.

Bojan Suvorov in Klemen Košir, Služba vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko, Ljubljana, sta se 8. 9. 2021 udeležila predstavitve Sistema prenosa znanja v industrijo na Institutu »Jožef Stefan«.

Nina Dremelj in Jakob Gajšek, Vesna Capital LLC, Ljubljana, ter Alexandre Massart, Vesna Capital LLC, London, VB, so se 7. 9. 2021 udeležili pogovorov glede možnega sodelovanja v okviru novoustanovljene platforme CEETT za proof-of-concept financiranje projektov IJS in odcepljenih podjetij IJS.

Dr. Jacek Kacz, Cracow University of Technology/ Politehnika Krakowska, Krakov, Poljska, in Monika Langiewicz s poljske ambasade v Ljubljani sta se 3. 9. 2021 udeležila sestanka glede sodelovanja med IJS in Tehnično univerzo v Krakovu na področju prenosa tehnologij in organizacije skupnega dogodka na temo inovacij in prenosa tehnologij in znanja ter zaščite intelektualne lastnine.

2. 9. 2021 je potekal sestanek glede sodelovanja med IJS in podjetji avstrijskega tehnološkega parka Lakeside Science & Technology Park, spoznavanja inovacijskega okolja znotraj tehnološkega parka, sodelovanja z avstrijskimi odcepljenimi podjetji, financiranja infrastrukturnih projektov in regionalnega sodelovanja z iniciativo NextGeneration EU. Sestanka se je udeležil Jernej Dvoršak, BABEG Kärntner Betriebsansiedlungs- und Beteiligungsgesellschaft mbH, Celovec, Avstrija.

PO POTRESU LAHKO TUDI ZAGORI

Erika Potrč Hribar, dipl. var. inž., Ana Marija Horvat, dipl. var. inž., in mag. Bojan Huzjan, Služba za varnost in zdravje pri delu IJS

Oktober je mesec požarne varnosti, letošnja tema *Po potresu lahko tudi zagori* pa je bila posvečena potresu in posledicam, ki lahko po potresu nastanejo. Glede na nedavne potrese, ki so se pojavili v sosednjih državah in tudi pri nas, je zanimanje in skrb za ravnanje ob takem pojavu še toliko večje.

Potres je nenadno in sunkovito tresenje tal, ki ga povzročajo nenadni premiki pod zemeljskim površjem. Večina je zelo šibkih in jih ne zaznamo, le zelo redki so tako močni, da povzročijo škodo. Slovenija leži na potresno nevarnem območju, ki je potresom izpostavljeno bolj kot večina evropskih držav. Koristno je, če vemo, kako ravnati, ko nastane potres. Pomembno je vedeti, kako zavarovati sebe, ljudi okoli nas in naše imetje. Potresa ne moremo napovedati ali preprečiti, lahko pa delujemo preventivno in se nanj pripravimo.

Določite varna mesta

Doma, v šoli, na delovnem mestu oziroma v stavbah, v katerih ste najpogosteje, določite varna mesta. Varno mesto je tisto, ki ga ob nevarnosti hitro in varno dosežete.

Varna mesta v stavbah so:

- pod trdnimi mizami,
- med podboji vrat, če so v nosilni steni,
- ob notranjih nosilnih stenah.

Mesta v stavbah, ki se jim je treba ob potresu izogibati, so:

- zunanje in predelne stene,
- dimniki iz opeke,
- večje steklene površine (okna, ogledala, steklene omare, police s steklenimi predmeti in podobno),
- velike omare,
- mesta, od koder lahko padejo stropna razsvetljava in težki predmeti.

Mesta na prostem, ki se jim je treba ob potresu izogibati, so:

- stavbe, zidovi, drevesa,
- telefonska in električna napeljava, ulična razsvetljava, prometna signalizacija, daljnovodi,
- nadvozi, podvozi, mostovi, predori,
- rečne brežine, morska obala, predeli pod klifi,

- strma pobočja, robovi previsnih sten in podobno.

Med potresom

Med potresom ostanite mirni! Takoj prekinite svoje dejavnosti, pogledjte naokrog, hitro presodite razmere in ustrezno ukrepajte. Med potresom ne tecite iz stavbe! Ne uporabljajte dvigala ali stopnic in ne skačite skozi okna!

Doma, v pisarni ali šoli

Ostanite v prostoru, v katerem ste. Oddaljite se od oken in drugih steklenih površin. Poiščite zaklon pod masivnimi mizami in klopmi, šolskimi mizami ali med podboji vrat v nosilnih stenah. Če takih možnosti nimate, poiščite zaklon v kotu ob notranjih nosilnih stenah prostora. Umaknite se od steklenih površin, visečih predmetov, knjižnih omar ali druge opreme, ki se med potresom lahko prevrne ali pade na vas. Zaščitite si glavo, upognite jo h kolenom in si jo s komolci zavarujte ter s sklenjenimi dlanmi pokrijte zatilje. Na hodnikih se stisnite k notranjim nosilnim stenam in si zaščitite glavo. Če ste v postelji, ki stoji na varnem mestu, v njej tudi ostanite, glavo pa si pokrijte z blazino. Med potresom naj otroci ne iščejo in ne rešujejo najljubših igrač ali hišnih ljubljencev, temveč sebe.

V objektih, v katerih se zadržuje veliko ljudi

Ostanite mirni, ne pridružite se paničnim ljudem. Ne prerivajte se proti izhodnim vratom, počakajte, da potres mine, in šele nato umirjeno zapustite objekt. Če med potresom sedite, do konca tresenja ostanite na svojem sedežu in si zaščitite glavo. Če ne sedite, si zaščitite glavo in se odmaknite od velikih steklenih površin, električnih naprav (prodajnih avtomatov, bankomatov, električnih kablov), polic s predmeti, ki lahko padejo, in velikih stvari, ki se lahko prevrnejo.

V dvigalu

Če ste med potresom v dvigalu in se to ne ustavi samodejno, takoj pritisnite tipko naslednjega nadstropja oziroma tipke vseh nadstropij. Ko se vrata dvigala odprejo, previdno izstopite, na bližnjem varnem mestu počakajte do konca tresenja, nato pa umirjeno po stopnicah zapustite stavbo. Če se vrata dvigala ne odprejo, jih ne poskušajte odpreti

na silo. Z namenskim gumbom v kabini opozorite nase servisno službo.

Na prostem

Pojdite na odprt prostor, proč od stavb, bregov rek in jezer, vodnih pregrad, dreves, prometnih znakov in reklamnih panojev, semaforjev, svetilk javne razsvetljave, električnih žic, daljnovodov ter drugih napeljav. Če se na strnjeno pozidanem območju ne morete oddaljiti od stavb, poiščite v bližnjih vratnih odprtinah zaščito pred padajočimi predmeti (strešniki, deli dimnikov, ometom, cvetličnimi koriti in lončki, razbitim steklom in podobno) in si zavarujte glavo.

Po potresu

Ostanite mirni! Potresu lahko sledijo tudi močnejši popotresni sunki. Ob njih ravnajte enako kot ob potresu.

Če ste ujeti v ruševinah

Ostanite mirni, poskušajte ugotoviti, od kod prihaja zrak. Če se praši, uporabite priročno zaščitno sredstvo, robec, krpo ali del oblačila, in si z njim prekrijte usta in nos. Če niste poškodovani, poskušajte odstranjevati ruševine v smeri, s katere prihaja zrak, pri tem varčujte s svojimi močmi. Če ruševin ne morete odstraniti in ste poškodovani, se premikajte čim manj, da ne boste dvigovali prahu. V enakomernih presledkih udarjajte s predmetom po kovinski napeljavi ali zidu. Občasno zakličite na pomoč. Če imate pri sebi mobilni telefon, ga uporabite, čeprav ni nujno, da bodo po potresu telefonska omrežja delovala. Občasno ga ugašajte in poskušajte čim dlje ohraniti energijo baterije.

Ob evakuaciji

Po močnejšem potresu so lahko stavbe tako poškodovane, da niso primerne za bivanje, zato se izvede evakuacija. Ob evakuaciji upoštevajte ukrepe in navodila. S seboj vzemite le najnujnejše (obleko, higienske pripomočke, dokumente, denar, zdravila). Poskrbite za domače živali. Ko boste na varnem, sorodnikom sporočite, kje ste.

Življenje po potresu

Spremljajte navodila v sredstvih obveščanja. Upoštevajte ukrepe in navodila pristojnih organov in služb. Pričakujete lahko motnje pri oskrbi s pitno vodo, zato je treba vodo pred uporabo prekuhati ali drugače razkužiti. Če je mogoče, se oskrbite z vodo iz plastenk. Racionalno uporabite živila, najprej porabite hitro pokvarljiva, šele nato živila iz zaloge za izredne razmere.

Po potresu lahko tudi zagori

Požar je pogost pojav po potresu. Ob upoštevanju preventivnih ukrepov pred potresom in po njem lahko sami zmanjšate možnost za nastanek požara in tako preprečite še večjo škodo.

Kako lahko zmanjšate možnost nastanka požara po potresu

Poučite se o splošnih preventivnih ukrepih za preprečevanje požara. V gospodinjstvu preverite, kje in kako se izklopita plin in elektrika. Če ste odsotni dalj časa, zaprite ventil plinske jeklenke in izklopite naprave iz električnega omrežja. Varno shranite vnetljive tekočine in nevarne snovi. Priporočamo, da imate v gospodinjstvu vsaj en gasilnik in se ga naučite uporabljati. Poskrbite, da so evakuacijske poti vedno proste in prehodne.

Plinska napeljava in naprave

Plinska napeljava se med potresom lahko poškoduje. Zaradi uhajanja plina lahko nastane velika nevarnost za eksplozijo ali požar. Če vonjate plin, opazite poškodbe na napeljavi ali niste prepričani, če je z njo vse v redu:

- zaprite glavni ventil (plinsko požarno pipo) oziroma ventil plinske jeklenke;
- prezračite prostor;
- ne uporabljajte odprtega plamena (ne prižigajte cigaret, vžigalic, vžigalnikov in podobno);
- za razsvetljavo ne uporabljajte sveč, plinskih svetilk ali petrolejk, temveč baterijsko svetilko.

Po potresu naj plinsko napeljavo in naprave pred ponovno uporabo preveri strokovnjak.

Električna napeljava in naprave

Poškodovani električni vodniki so lahko pod napestostjo, zato je stik z njimi nevaren. Zaradi iskrenja in pregrevanja naprav lahko zagori, zato priporočamo, da po potresu izklopite glavno stikalo. Če tega ne morete, izklopite posamezne naprave iz električnega omrežja. Tudi električna iskra lahko povzroči eksplozijo ali požar, zato v prostoru, v katerem uhaja plin, ne prižigajte ali ugašajte luči ter ne uporabljajte telefona in hišnega zvonca.

Grelne in kurilne naprave

Če se med potresom poškodujejo grelne in kurilne naprave ali dimniki, lahko pride do požara, uhajanja ogljikovega monoksida in do zastrupitve. Po potresu naj jih pred vnovično uporabo preveri strokovnjak.

Razlitje vnetljivih tekočin

Med potresom se lahko razlijejo vnetljive tekočine (bencin, alkohol, kemikalije ipd.), zato jih hranite v zaprti embalaži skladno z navodili proizvajalca. V njihovi bližini zaradi možnosti hlapenja ne uporabljajte odprtega plamena oziroma orodja ali naprav, ki lahko povzročajo iskre.

Če zagori

Če zagori in niste v nevarnosti, požar poskušajte omejiti in pogasiti sami s priročnimi gasilnimi sredstvi ali z ustreznim gasilnikom. Če požara ne morete pogasiti, se umaknite na varno in pokličite **112**.

Čeprav se na potres ne moremo pripraviti in ne moremo predvidevati, kako bomo kot posamezniki

ravnali, če se v določeni situaciji znajdemo, nam lahko predhodne priprave oziroma seznanitev z mogočimi ukrepi pomagajo, da kadar se določena situacija pojavi, ravnamo čim bolj pravilno.

Viri:

1. Povzeto po <https://www.gov.si/podrocja/obramba-varnost-in-javni-red/varstvo-pred-naravnimi-in-drugimi-nesrecami/napotki-prebivalcem-ob-nesrecam/>
2. Povzeto po <https://www.siquake2020.eu/napotki-za-prebivalce/preventivni-ukrepi-in-navodila-za-ravnanje/>
3. Povzeto po <https://gasilec.net/wp-content/uploads/2021/10/Po-potresu-lahko-tudi-zagori-knjizica-kolofon-Gasilska-zveza-za-ti....pdf>

ODPRTJE RAZSTAVE JEAN DUNCAN

PONEDELJEK, 2. AVGUST 2021

V kraljestvu korenin

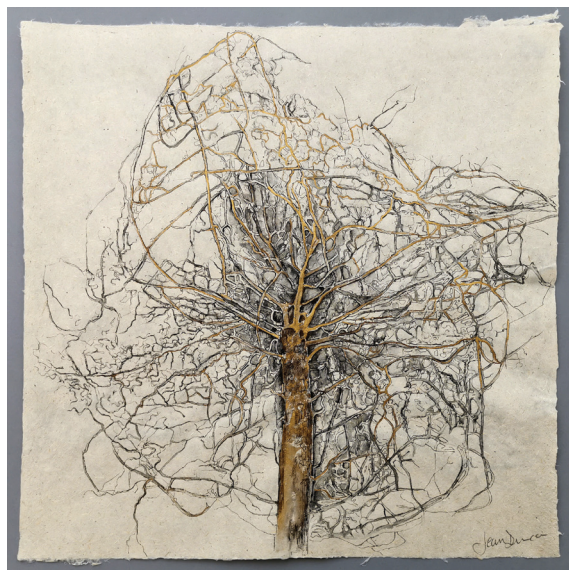
Likovna dela škotske umetnice Jean Duncan Lepota korenin in V kraljestvu korenin so nastajala med letoma 2017 in 2021. Sprva v sodelovanju s profesorjem Philipom J. Whitom z Inštituta James Hutton in z Univerzo Dundee iz Škotske, sodelovanje katerih je omogočal Center za okoljske spremembe in odpornost človeštva (CECHR). V njegovem okviru je bila umetnica vključena v raziskovalne projekte prek t. i. rezidence, predvidena pa sta bila tudi razstava likovnih del ob zaključku projekta in gostovanje razstave po Škotski. Štirje temeljni stebri CECHR predstavljajo varovanje vode, hrane, energije in zdravja, hkrati pa spodbujajo interdisciplinarne raziskave, interakcije in sodelovanja med vsemi strokovnimi področji in oddelki univerze z namenom proučevanja, kako lahko družbene skupine povečajo odpornost, prilagodljivost in prožnost na okoljske spremembe ter zagovarjajo trajnostno prihodnost. Poleg že omenjenih organizacij in akterjev pri projektu je pri tem sodeloval tudi Center za izmenjavo znanja in zagotavljanja koristi širše družbe, ki ga je ustanovila škotska vlada in je prvo razstavo Lepota korenin leta 2017 tudi sponzoriral. Jean Duncan je sodelovala pri številnih projektih in raznolikih praktičnih procesih raziskav: vzgoji rastlin, opazovanju rastlin pod mikroskopom, študiju hidroponike in uporabi odpadnega rastlinskega materiala raziskav, iz katerega je glede na predhodne izkušnje in lastne izsledke izdelovala ročno izdelan papir po novih in

izpopolnjenih recepturah. Njen proces raziskovanja in dela se je med pojavom nove koronavirusne bolezni spremenil, saj je morala zaradi vsesplošnih omejitev raziskave v rastlinjakih inštituta opustiti, dogovorjena razstava na Inštitutu "Jožef Stefan" pa je bila zaradi specifičnih razmer v svetu preložena na leto 2021. V tem obdobju je umetnica raziskovala rastline s svojega vrta ter eksperimentirala z idejami in iskanjem različnih načinov, kako jih uporabiti. Pri svojih raziskavah in ročni izdelavi papirja je



uporabljala odpadni rastlinski material z inštituta in lastnega vrta, kjer so se še posebej dobro izkazali bob, koruza in ječmen. Ugotovila je, da rastline, ki proizvajajo veliko celuloze, rastejo hitro, ne potrebujejo pesticidov niti veliko vode ter lahko uspevajo na istem prostoru skupaj z drugimi pridelki, zato z njimi pomagamo ohranjati razpoložljive naravne vire in ščititi okolje. Rezultat umetniških raziskav v tem obdobju niso bile le bolj vzdržljiv in obstojnejši papir ter risbe, ki so prikazovale kompleksnost koreninskega sistema in so izhajale tudi s posnetkov koreninskih prerezov (te je med drugimi na podoktorskem projektu o pomenu zdravih korenin za zdrave kmetijske sisteme v povezavi z zdravo prehrano v letih 2015/2017 na Inštitutu James Hutton raziskovala ter posnela biologinja in raziskovalka na Inštitutu "Jožef Stefan" in Univerzi v Ljubljani doc. dr. Paula Pongrac, ki tudi na tej razstavi skrbi za predstavitev živih rastlin in prikaze koreninskih sistemov ter je umetnico tudi povabila v Slovenijo), temveč tudi svobodna uporaba umetniškega navdiha, idej krožnih koreninskih prerezov kot likovne tematike, strukturiranje barvnih nians, uporaba različnih barv pulpe, ki je pri vsaki rastlini drugačna, učvrščevanje pulpe z vlakni, kot sta na primer že stoletja poznani kozo in abaca, ki ročno izdelanemu papirju dajeta stabilnost in čvrstost, likovno ustvarjanje s tekočo pulpo na novoizdelanem papirju, zmanjševanje njegove vpojnosti s specifičnimi recepturami, ki omogočajo barvnim tušem, da se posušijo na površini in se ne razlivajo ... Ročno izdelan papir iz ječmena, perunike, ličkov koruze, ozkolistnega munca ... in grafične tehnike: jedkanica, japonski lesorez, kolagrafija, akvareli, vodni tisk, barvni tuši: sumi, orehov tuš, zlati tuš so tehnike, postopki in materiali, s katerimi je Jean Duncan ustvarjala dela na tej razstavi. Čeprav so navdih zanje pogosto predstavljali znanstveni izsledki, posnetki in dejstva, jih je umetnica vsakič znova likovno nadgradila. S svojo umetniško interpretacijo, fineso ter natančnim, za ideje in navdih dojemljivim ter odprtim občutkom je ustvarjalka sinergično povezovala, poudarjala, razporejala, upoštevala raznolike ter specifične likovne in znanstvene dejavnike, različno teksturo in strukturo papirja, izgled, mikrokozmos — notranjo dinamiko posameznih fragmentov in celotnega likovnega dela, unikatnost izdelave, grafično strukturo vidnega rastlinskega materiala v papirju, ki že sam po sebi soustvarja in sodeluje pri kreaciji s samosvojo ter neponovljivo kompozicijsko zasnovo in z vsakič drugačnim značajem. Sodobna umetniška dela Jean Duncan podpira in napaja njena močna osebna intenca po vsebinskem, likovnem ter tehničnem raziskovanju področja in materialov, ki metje, kljub

siceršnji veliki avtoričini usposobljenosti in obvladovanju, raziskuje dalje. Odkriva in osmišlja prostore, območja in področja ter jih vsebinsko, simbolno in likovno odpira. Čeprav delo Sveznji korenin pora, šivano (1) na papir iz ječmena in perunike, morda na prvi pogled deluje bolj herbarijsko, so korenine zaradi svoje pomembnosti oskrbovanja vidnega dela rastline tudi likovno temu primerno predstavljene; omotane z nitjo, prišite na papir in s svojo



kompozicijsko in karakterno prezenco razporejene v alineje oziroma v seznam na papir iz ječmena in perunike — cvetlice z veliko simbolno vrednostjo. Perunika ali Iris je bila v svetu grških mitov glasnica bogov, ki je posvečenim izbrancem sporočala božjo voljo, spremljala v onostranstvo duše, predvsem ženske, in je hkrati tudi v našem ožjem in širšem okolju simbol novega življenja in nesmrtnosti ter vere v ponovno rojstvo in večno življenje, s čimer bi lahko ikonografsko povezali tudi to delo. Kot vemo,



Zaradi razmer v svetu je avtorica simbolično odprte razstave spremljala preko videopovezave

je perunika našim prednikom služila tudi v zdravilne namene, njen cvet pa je eden od uveljavljenih simbolov vladarskega dostojanstva in grbovno znamenje številnih vladarskih rodbin v Evropi, ki med drugim simbolizira moč, odličnost in kraljevskost.



Pretežno okrogle, spiralne in kroglaste oblike likovnih del so vidne v obliki celic in celičnih struktur ter izhajajo iz prereza korenin, kar potrjujejo tudi primeri dokumentarnih posnetkov na razstavi, narejenih z opazovanjem koreninskih prerezov z ionskim mikroskopom Odseka za fiziko nizkih in srednjih energij (F2) Inštituta "Jožef Stefan". Tu pa se v likovni umetnosti srečamo tudi z ikonografijo simbolike kroga in krožnega gibanja, ki je v evropski tradicijski kulturi še vedno močan in vezan na gibanje sonca ...⁽²⁾, ne le v Evropi, ampak tudi drugod po svetu. Mandala, v prevodu krog, je prvotno predstavljala celovitost in model organizacijske strukture življenja in bi jo v primeru znanstveno-umetniškega sodelovanja na tej razstavi lahko vzporejali tako z dokumentarnimi predstavitevami prerezov korenin kot mandal kakor tudi z umetničinimi likovnimi deli — mandalami, zemljevidi duhovne konfiguracije.

Biti ukoreninjen pomeni tudi biti prizemljen in realen. Ključ do korenin ima pregovorno Pomladin. Kdor poseka korenine, zaman pričakuje plodove (latinski pregovor), in kdor pozabi ali uniči svoje korenine, ne bo mogel več rasti (keltski pregovor). Če smo obsedeli in pognali korenine, se spomnimo na dvoje daril, ki smo jih prejeli oziroma bi jih morali dobiti že kot otroci: prvo so korenine in drugo krila. Umetnica Jean Duncan ima zagotovo oboje, poleg tega pa nas prek svojih del simbolno povezuje tudi z arhetipskim koreninskim sistemom, ki nam hkrati daje tudi krila.

Nuša Podgornik

- ¹ Mirjam Mencej, *Simbolika krožnega gibanja v evropski tradicijski kulturi*, *Simbolika vretena, predenja in niti kot mostu na drugi svet*, p. 45, zbirka *Studia Mythologica Slavica – Supplementum 7*, ZRC in ZRC SAZU, 2013
- ² Mirjam Mencej, *Sem vso noč lupal v krogu: simbolika krožnega gibanja v evropski tradicijski kulturi*, ZRC in ZRC SAZU, 2013



Jean Duncan (1957) je študirala na Akademiji za likovno umetnost in oblikovanje v Glasgowu (1976—1981), Škotska, kjer je diplomirala (BA Hons Art and Design) in opravila tudi podiplomski študij ter specializacijo iz načrtovanja in oblikovanja stenskih poslikav – muralov, za katero je od Akademije prejela posebno pohvalo. Od leta 2010 je njeno likovno delo vezano tudi na sodelovanje z znanostjo v projektih: *Sipine*, okoljska tveganja in dramatične spremembe severovzhodne obale Škotske, muzej Montrose, 2014, *Meritve topljenja ledu ledenika Virkisjökull*, terensko delo, sodelovanje Univerze Dundee in znanstvenikov iz BGS, 2014, *CECHR Pogovori*, galerija Lamb, sodelovanje s podoktorskimi študenti, raziskovalci Inštituta James Hutton in Univerzo Dundee, 2011, *Diatomeje, alge s kremenasto lupinico*, risbe diatomej, razvite s posnetkov SEM, uporabljenih v raziskavah cunamijev, Univerza Dundee in Wellcome Trust — za zdravstvene raziskave izboljšanja zdravja ljudi in živali, 2010. V tem obdobju je Jean Duncan prejela dve nacionalni nagradi: RSA William Littlejohn Award 2010 in JD Fergusson Arts Award 2007. Od leta 2015 je izvoljena profesionalna članica Zveze škotskih umetnikov. Redno razstavlja v okviru Kraljeve škotske akademije in Zveze umetnikov Aberdeen. Njena dela so v zbirkah zasebnih in državnih galerij. Pripravila je veliko samostojnih razstav in sodelovala na mnogih selekcioniranih skupinskih predstavitevah.

Razstavo je prek raziskovalnih programov (PI-0212 in PI-0112) in projektov (NI-0090 in NI-0105) deloma finančno podprla Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

ODPRTJE RAZSTAVE MARTE BARTOLJ

PONEDELJEK, 4. OKTOBER 2021

V čevljih radovednega otroka

Na ilustracijah Marte Bartolj kot samogovor nastaja ritmično občuten splet njene subjektivne naravnosti z vidnim svetom, ki od zunaj hkrati vstopa vanjo in prihaja iz nje. V njenih ilustracijah je nekaj zelo etično elementarnega, ne popušča glede svojih želja: »Ko rišem ali ilustriram, pogosto obujem čevlje radovednega otroka, ki okolico dojema z veliko začudenostjo, presenečenjem in včasih s šokom. Narava otroka je iskrena, brez pretvarjanja. In želim si, da so takšne tudi moje ilustracije.«¹



Avtorski knjigi *Kje si?* (Miš, 2018) je komisija za izbor nagrade Kristine Brenkove za izvirno slovensko slikanico 2018 dodelila priznanje za izvrstno slikanico brez besedila, naslednje leto je prejela znak zlata hruška (2019), uvrščena pa je bila tudi med bele vrane (The White Ravens, 2019). Leta 2018 je bila predstavljena v muzeju Klingspor (Nemčija) na razstavi knjig z različnih koncev sveta. Predstavljena je bila tudi v 4. bienalni zbirki brezbesednih knjig za leto 2019, hkrati pa je bila uvrščena na častno listo te zbirke. Zbirka je bila razstavljena na bolonjskem knjižnem sejmu, v Koreji, v Avstraliji ter na kongresu IBBY na Novi Zelandiji. Pravice za izdajo slikanice *Kje si?* so odkupile tuje založbe: Baeschlin Verlag v Švici (za nemško govoreče dežele), Chronicle Books Publishing iz ZDA (za angleško govoreče dežele), Kalimat Group iz Združenih arabskih emiratov (za arabsko govoreče dežele, kjer je glavno vlogo kužka prevzela podoba muce), korejska založba Sowonnamu Publishing in italijanska založba Cart'armata Edizioni srl, Terre di Mezzo Editore. Ilustracije iz knjige *Kje si?* so bile leta 2020 uvrščene med finaliste za nagrado BIBF Ananas Illustration Awards v Pekingu, ki je drugi največji mednarodni knjižni sejem na svetu; prav tako so bile uvrščene na razstavo BIBF Ananas

International Illustration Exhibition. Leta 2021 so se na 55. mednarodni razstavi na bolonjskem knjižnem sejmu uvrstile med 226 finalistov (prijavljenih je bilo 3235). Finalisti so bili predstavljeni digitalno, na spletu. Čeprav je Marte Bartolj že avtorska knjiga *Kje si?* omogočila suveren vstop med pomembne slovenske (in tuje!) avtorje ilustracij, se z vsakim novim projektom počuti kot začetnica. »Veselje, pomešano z otožnostjo, ko končam projekt, se umakne neznanemu, ki ga najavljata prazen list in besedilo za novo zgodbo. Ob tem se počutim kot vrhovodka, ki išče ravnotežje med vsem, kar je mogoče upodobiti, in tem, kaj se bo na koncu znašlo na papirju.«²

Pravljica *Hrošček Simon* (Miš & Občina Domžale, 2017) avtorice Nine Mav Hrovat skupaj z ilustracijami Marte Bartolj širi zadovoljstvo in dopolnjuje aktivnosti, ki jih v občini že izvajajo skupaj s hroščkom Simonom. *Božo in Vili* (Miš, 2018) je zbirka duhovitih pripovedi Tine Arnuš Pupis o velikanu Božu in precej manjšem Viliju, njenem pristrčnem in vznemirljivem prijateljsku ter njunih pravljичno obarvanih dogodivščinah. Je pa pred tiskom tudi njuna atraktivna slikanica *Zebra v ogledalu* (Miš, 2021). Nekaj prav posebnega je bila ob 90. obletnici rojstva Toneta Pavčka v novi, subtilni likovni preobleki izdana njegova pesniška zbirka *Pesmi in Leta*



(Miš, 2018). Po izboru, ki ga je ustvaril sam pesnik (že ob svoji 80-letnici), sta ilustratorka in oblikovalka Polonca Štrman ustvarili klasično lirično enovito umetniško oblikovano knjigo. Svetlozeleno utišane ilustracije, krhke kot dih, se kot valovi prelivajo skozi kot ocean obširno knjigo.

V antologiji Svetlane Makarovič *Pesmi muce povtroke* (Sanje, 2019) je bila Marta Bartolj ena od 32 ilustratorjev, v ilustrirani knjigi *Pravljичne poti brez meja* (Sidarta, 2021) avtorice Irene Cerar pa ena od šestih. Nekatere izmed knjig, ki jih je Bartoljeva ilustrirala, so uvrščene tudi v priporočilnico za bralno značko: od *Kje si?* ter *Božo in Vili* do velikih slikanic



Ozimnica (Nina Mav Hrovat, Zala, 2020), *Vprašanje za babico* (Nina Mav Hrovat, Miš, 2020), *Luka izgubi očka* (Darka Mazi, Morfemplus, 2020) in na novo naslikane abecedno antološke zbirke pesmic *Mišja abeceda* (Tatjana Pregl Kobe, Miš, 2021). Poleg tega pa je bila knjiga *Bo res vse v redu?* obeh avtoric (Cvetke Sokolov in Marte Bartolj) uvrščena med bele vrane (2020), prejeli pa sta tudi znak zlata hruška (2020) in nominacijo za desetnico (2020).



Pisateljica Cvetka Sokolov in ilustratorka sta suvereno ustvarili že slikano knjigo *Zojini zakladi* (Zala, 2019), v kateri je Zoja posebna sraka. Njen domek se šibi pod pisanimi rečmi, ki si jih je prisvojila. In ker kmalu ne bo več mogla bivati v njem, se domisli, da

bi odprla pravo gozdno zlatarno. Živali sicer pokupijo vse bleščeče predmete, a to ni najpomembnejše. Pomemben postane on, Stanislav, v katerega se zagleda in v svojem gnezdu najde prostor zanj in za njun naraščaj, kar je pravzaprav pravi zaklad. *Ozimnica* je prisrčno poučna slikanica s prijaznim besedilom in igrivimi ilustracijami za otroke v predšolskem in zgodnjem bralnem obdobju, za družinsko branje, za pravljичne ure. Ilustracije so privlačne, pritegnejo že na veznih listih, vključujejo bogastvo zlate jeseni in lepoto mrzle zime. Pravzaprav pa nagovarjajo s sporočilom, da je treba tako ali drugače poskrbeti za ozimnico, zase, za prihodnost. Zbirka *Kosmatice* (Zala, 2020) je zbirka igrivih in nagajivih pesmi Milana Šelja, ki med bivanjem na Kosmaticah na Krasu v verzih obuja smeh in radovednost, nagajivost in zamišljenost otrok, kot se jih spominja iz toplega,



vetrovnega, a kljub vsemu varnega otroštva. Njegove pesmi živobarvno zazvenijo prav v ilustratorkinih prisrčnih podobah, v svetlih, sončnih barvah. Besedilo *Vprašanje za babico* (Miš, 2020) avtorice Nine Mav Hrovat, s katero sta že pred leti sodelovali, je tankočutno in toplo, ilustracije igrive in prisrčne. Slikanica ne odpira le vprašanja o minljivosti, ampak



opozarja tudi na dragoceno medgeneracijsko sožitje. Zgodba *Luka izgubi očka* odpira temo smrti, ki se je navadno izogibamo. Skozi pripoved spremljamo dečka, ki ob umiranju svojega očeta išče nove



oblike aktivne komunikacije z njim. Pred izidom so še nežno akvarelne ilustracije zgodbe *Kuža in dež* (Morfeplus, 2022) pisateljice Sanje Pregl, ki zvesto sledijo njenemu sporočilu o sprejemanju različnosti. Kju je tibetanski kuža, ki je s seboj prinesel tudi ime (v originalnem zapisu Chu pomeni vodo). Rad ima dež, nekateri pa ga kar naprej hočejo zaščititi pred njim. Šele ko sprejmejo njegovo drugačnost, prihajajo k njemu zaradi družbe in mu svojih idej več ne vsiljujejo.

Ilustratorica, ki suvereno ustvarja v različnih tehnikah, se v svojih vizualnih pripovedih prav tako z vsem tem sooča. Nič ji torej ni tuje, ko sprejme besedilo v vizualno prevajanje, ko se v čevljih radovednega otroka sooča s pomembnimi življenjskimi pojmi (tudi za otroke). *Ljubezen. Družina. Spomin na otroštvo. Smrt. Sočutje. Strpnost. Sprejemanje drugačnosti*. In s tem, kako najmanjšim bralcem ta sporočila prenesti v nazorne podobe.

Tatjana Pregl Kobe

Marta Bartolj

Rodila se je leta 1979 v Novem mestu. Risanje je njen zvesti spremljevalec že od majhnih rok. Njena pot do ilustratorskega poslanstva je bila kljub temu

ovinkasta. Po odločitvi, da sledi notranjemu klicu, je leta 2011 diplomirala iz slikarstva na Šoli za risanje in slikanje v Ljubljani. Nato je leta 2016 po bolonjskem sistemu magistrirala s področja ilustracije na Akademiji za likovno umetnost in oblikovanje v Ljubljani. Za magistrsko delo je prejela študentsko nagrado ALUO Univerze Ljubljana. Za avtorsko knjigo *Kje si?*, ki je bila njeno magistrsko delo, je prejela veliko priznanj doma in v tujini. Poleg tega je bila leta 2021 uvrščena v stalno razstavo *Rastoče knjige* Trebanjske in Mirnske doline, ki jo je do zdaj pripravljala Jože Zupan. Iste leta je prejela tudi občinsko priznanja za odmevno umetniško ustvarjanje. V letih 2018 in 2021 je prejela štipendijo za ustvarjalnost, ki jo podeljuje Javna agencija za knjigo republike Slovenije. Knjige ilustrira za različne slovenske založbe, ilustracije pa objavlja tudi v revijah za otroke (*Ciciban, Cicido* in *Mavrca*). Sodeluje na pomembnih skupinskih razstavah doma in v tujini, večkrat pa je tudi samostojno razstavljala. Živi in ustvarja v Trebnjem.

Naslov: Grm 23, 8210 Trebnje

Telefon: 040 518 288

E-naslov: marta.bartolj@amis.net

Spletna stran: <https://martabartolj.blogspot.com>

Navadna nokota (*Lotus corniculatus*)

Navadna nokota je predstavnica družine metuljnic, kamor spadajo tudi pomembne kulturne rastline, kot so fižol, grah in soja.

Za rastline iz družine metuljnic je značilno življenje v sožitju z bakterijami iz rodu *Rhizobium*, ki se naselijo v tvorbah na koreninah. Te bakterije so sposobne molekularni dušik (N_2) iz zraka spremeniti v dušikove spojine, ki jih za rast in razvoj lahko uporabijo rastline. Na ta način nokota in druge metuljnice gnojijo tla, v katerih rastejo.

Navadna nokota je zelnata trajnica s kipečimi poganjki brez razvitih živic. Živice so podzemski stranski poganjki, za kipeče poganjke pa je značilno, da so, gledano od dna stebela, najprej prilegli k tlom, nato pa se lokasto ukrivijo navzgor, kot da bi se stegovali k nebu. Tako njeno steblo kot listi so bodisi goli bodisi štrlečedlakavi, po čemer sistematski botaniki ločujejo dve podvrsti. Navadna nokota ima značilno oblikovane peternate liste, kar pomeni, da vsak list sestavlja pet lističev. Ti so eliptični do jajčasti. Posamezen listič je dolg do 20 mm in od 2- do 3-krat daljši kot širši. Njeni živo rumeni cvetovi so dolgi od 10 do 15 mm in oblikujejo glavičasta socvetja, ki jih na vrhu poganjkov navadno tvori od tri do šest cvetov.

Navadna nokota je po vsej Sloveniji zelo pogosta vrsta. Najraje raste na pustih tleh na sončnih krajih, njeni živo rumeni metuljasti cvetovi pa poživljajo travnike od pomladi do jeseni, tako da lahko ponekod še zdaj vzremo njene živo rumene metuljaste cvetove.

Jošt Stergaršek



Viri:

Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands, H. Haeupler in T. Muer, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2000

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