



# NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 198, oktober 2021



*Nove znanstvene objave ~ Prof. Dolinšek ponovno izvoljen za podpredsednika združenja AMPERE ~ Stabilizacija površin tekočin s plazmo ~ Mednarodni dan inženirk ~ Kulturno dogajanje na IJS*

Znanstvene objave .....	3
O molekularnem izvoru feroelektrične nematične faze .....	3
Nenormalnosti karioferinskih proteinov pri nevrodegenerativnih boleznih .....	3
Kvantni biljard s koreliranimi elektroni, zaprtimi v trikotne prehodne kovinske dihalogenidne enoplastne nanostrukture.....	3
Identifikacija »prepovedanega« polarnega reda v nominalno nepolarnih paraelektričnih feroelektrikih .....	4
Obremenjenost človeka in okolja s fluorom.....	4
Nagrade in priznanja .....	5
Prometej znanosti za odličnost v komuniciranju 2020 tudi našim sodelavcem .....	5
Prof. Janez Dolinšek vnovič izvoljen za podpredsednika Groupement AMPERE .....	5
Prispevki.....	6
Stabilizacija površin tekočin s plazmo .....	6
Vsestranska metoda samourejanja na medfazi za pripravo prevlek SiO <sub>2</sub> z radialno usmerjenimi porami na različnih jedrnih magnetnih nanodelcih .....	8
Z raziskavami in sodelovanjem med različnimi vedami do boljšega izkupička pri kazenskih preiskavah.....	12
IJS v Evropskem raziskovalnem prostoru – ERA.....	14
Raziskovalno-razvojno delo Odseka za nanostrukturne materiale s podporo EIT surovine .....	14
Nevidni stebri .....	15
23. junija smo praznovali mednarodni dan inženirk .....	17
Napovednik dogodkov.....	19
Aktivnosti CTT.....	20
S platformo CEETT do učinkovitejšega prenosa tehnologij in izboljšane inovacijske uspešnosti Slovenije.....	20
Jih poznamo - Henrik Freyer .....	21
Prišli - odšli.....	23
Obiski po odsekih .....	24
Varnost in zdravje na delovnem mestu: Poškodbe pri delu .....	26
Kulturno dogajanje na IJS .....	28

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: Plazemski curek, ustvarjen pri atmosferskem tlaku, ki deluje na vodno površino in jo stabilizira. Delovanje plazme na vodni gladini zaustavi prskanje in tudi druge neravnovesne pojave. Glavni avtor slike: dr. Sanghoo Park (Institute of Plasma Technology, Korea Institute of Fusion Energy, Gunsan, Koreja), soavtorja: prof. Wonho Choe (Department of Nuclear and Quantum Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology in Department of Physics, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Daejeon, Korea) in prof. Uroš Cvelbar (Odsek za plinsko elektroniko (F-6), IJS).

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

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

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

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

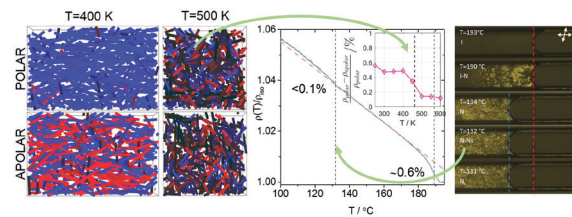
ISSN 1581-2707



## O MOLEKULARNEM IZVORU FEROELEKTRIČNE NEMATIČNE FAZE

Raziskovalki dr. Nerea Sebastián in doc. dr. Alenka Mertelj z Odseka za kompleksne snovi Instituta "Jožef Stefan" sta v sodelovanju z Richardom J. Mandlom z Univerze v Leedsu in Josujem Martinezom-Perdiguerom z Univerze v Baskiji v reviji *Nature Communication* poročali o raziskavi molekularnega izvora pahljačaste feroelektrične faze. Čeprav so polarno nematično fazo teoretično napovedali že dolgo nazaj, so jo realizirali šele pred kratkim. V tem delu avtorji eksperimentalno in s simulacijami molekulske dinamike primerjajo dva materiala z zelo podobno kemijsko strukturo in pokažejo, da že zelo majhna sprememba strukture molekule omogoči gostejše zlaganje molekul, kadar so v polarni fazi.

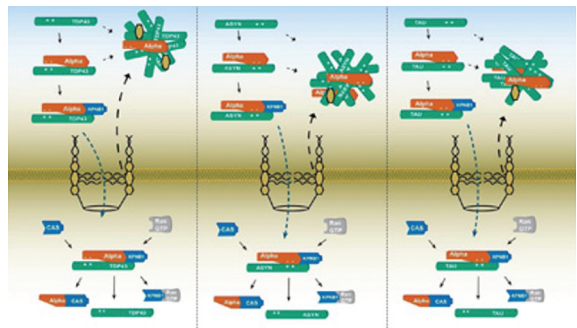
Zmanjšanje izključitvenega volumna je tako vzrok



za nastanek polarne faze. V tem prispevku avtorji tudi demonstrirajo, da lahko simulacije molekulske dinamike uporabimo za napovedovanje in identifikacijo materialov, ki so potencialni kandidati za feroelektrično nematično fazo.

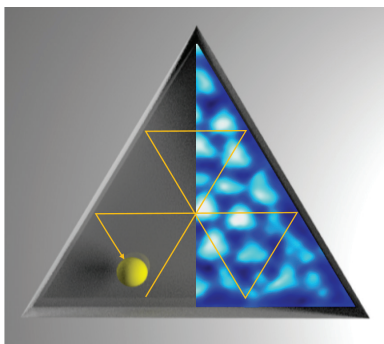
## NENORMALNOSTI KARIOFERINSKIH PROTEINOV PRI NEVRODEGENERATIVNIH BOLEZNIH

Prof. dr. Boris Rogelj z Odseka za biotehnologijo Instituta "Jožef Stefan" je v sodelovanju s sodelavci s King's College London v ugledni reviji *Brain* (IF 13.5) objavil pregledni članek o pomembnosti znotrajceličnega nukleocitoplazmatskega prenosa pri nevrodegenerativnih boleznih. Za večino nevrodegenerativnih bolezni, kot so Alzheimerjeva in Parkinsonova bolezen, frontotemporalna demenca in amiotrofična lateralna skleroza, je značilno kopičenje določenih proteinov na napačnem mestu v celici. Starostne in bolezenske spremembe v izražanju in funkciji proteinov karioferinov, ki so udeleženi pri prenosu med jedrom in citoplazmo v celici, so lahko tako vzrok kot posledica napačne lokalizacije in agregacije bolezensko značilnih proteinov pri teh boleznih. Vse bolj uveljavljen pomen nukleocitoplazmatskega prenosa pri nevrodegenerativnih boleznih



je tudi obetavna tarča za nov način za terapijo teh bolezni, farmakološko ciljanje izražanja in delovanja karioferinov pa je že v kliničnih testiranjih kot terapevtska intervencija.

## KVANTNI BILJARD S KORELIRANIMI ELEKTRONI, ZAPRTIMI V TRIKOTNE PREHODNE KOVINSKE DIHALKOGENIDNE ENOPLASTNE NANOSTRUKTURE

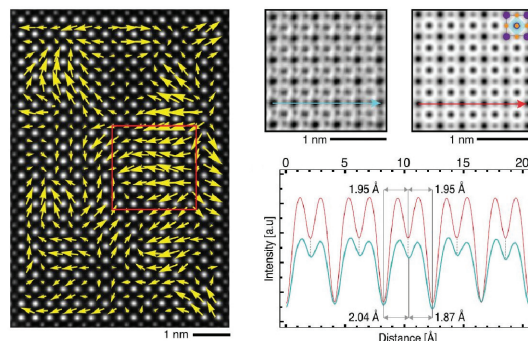


V reviji *Nature Communications* je izšel članek z naslovom *Quantum billiards with correlated electrons confined in triangular transition metal dichalcogenide monolayer nanostructures created by laser quench*, katerega avtorji so Dragan Mihailović, Jan Ravnik, Yevhenii Vaskivskiyi, Jaka Vodeb, Polona Aupič, Igor Vaskivskiyi, Denis Golež, Yaroslav Gerasimenko in Viktor Kabanov z Odseka za kompleksne snovi, Odseka za teoretično fiziko Instituta "Jožef Stefan", Nanocentra ter Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Za proučevanje kvantnega biljarda so raziskovalci morali izdelati izredno majhna vezja z atomskim obsegom. Nato so poti elektronov preiskovali s posebnim tunelskim mikroskopom v ultra visokih vakuumskih pogojih pri nizkih tempe-

raturah, kjer delujejo tudi kvantni računalniki. V članku je raziskovalcem s pomočjo novega izvirnega eksperimenta uspelo opazovati kvantni biljard in tudi izračunati poti elektronov, s čimer so odprli pot k razumevanju kvantnega prenosa informacije.

## IDENTIFIKACIJA »PREPOVEDANEGA« POLARNEGA REDA V NOMINALNO NEPOLARNIH PARAELEKTRIČNIH FEROELEKTRIČNIH

Prof. dr. Andreja Benčan Golob in prof. dr. Tadej Rojac z Odseka za elektronsko keramiko (K5) sta v sodelovanju z raziskovalci Kemijskega inštituta, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Materials Center Leoben in Tokyo Institute of Technology v Nature Communications objavila študijo z naslovom *Atomic scale symmetry and polar nanoclusters in the paraelectric phase of ferroelectric materials*. Študija opisuje strukturne podrobnosti polarnih nanometrskih skupkov, katerih hipotetična prisotnost v paraelektrični fazi perovskitnih feroelektrikov se obravnava že desetletja. Z uporabo vrstične presevne elektronske mikroskopije z atomsko ločljivostjo, dopolnjene z Ramanovo spektroskopijo, so raziskovalci neposredno razkrili in kvantitativno opisali statične 2–4 nm velike polarne skupke v nominalno nepolarnih kubičnih fazah keramike na osnovi barijevega

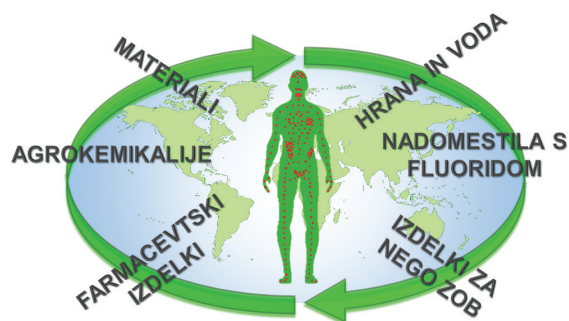


titanata. Ti rezultati so pomembni za razumevanje strukture neurejenih materialov na atomski ravni in lahko pomagajo razjasniti dvoumnosti glede dinamične in statične narave polarnih nanoskupkov.

## OBREMENJENOST ČLOVEKA IN OKOLJA S FLUOROM

Sodelavka Odseka za anorgansko kemijo in tehnologijo (K1) prof. dr. Maja Ponikvar Svet je skupaj z raziskovalci iz Kitajske, Madžarske, Španije in Japonske obravnavala učinke fluoridnega iona in organofluorovih spojin na zdravje ljudi in okolje. Proučevanje je potrdilo, da je edini dobro opredeljeni koristen učinek fluorida zaščitni učinek pred kariesom, razkrilo pa je kar nekaj neprijetnih presenečenj. Prekomerni vnos fluorida lahko privede do različnih zdravstvenih težav, vključno z disregulacijo receptorjev, povezanih z G-proteini, do zobne ali kostne fluoroze, okvarjenega delovanja ščitnice in endokrinega sistema ali razvojne nevro-toksičnosti. V kombinaciji z ioni  $Al^{3+}$  fluorid zlahka tvori fluorokomplekse aluminija (III). Slabo so raziskani tudi vplivi organofluorovih spojin na zdravje in okolje. Članek *Chemical Aspects of Human and Environmental Overload with Fluorine* – Kemijski

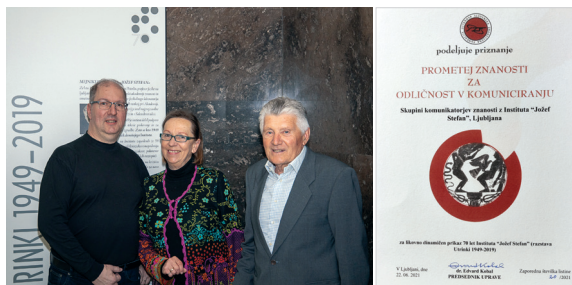
vidiki preobremenitve človeka in okolja s fluorom je bil objavljen v prestižni reviji Chemical Reviews s faktorjem vpliva 54, avtorji pa se osredotočajo tudi na nadaljnje smernice za raziskave in možne rešitve k zmanjšanju negativnih učinkov vedno bolj prisotnih fluorovih spojin.





## PROMETEJ ZNANOSTI ZA ODLIČNOST V KOMUNICIRANJU 2020 TUDI NAŠIM SODELAVCEM

Slovenska znanstvena fundacija je junija podelila priznanja prometej znanosti za odličnost v komuniciranju posameznikom in organizacijam, ki podpirajo znanost. Med prejemniki so tudi sodelavci Instituta "Jožef Stefan", avtorji razstave in publikacije *Utrinki 1949–2019*, Tatjana Pregl Kobe, dr. Viktor Dimic in mag. Marjan Verč. Razstava in publikacija sta nastali ob 70-letnici IJS in sta zanimivi za vse, ki jih zanimajo delo in dosežki IJS.



Avtor razstave Marjan Verč je na sedmih panojih predstavil sedem desetletij dela in dosežkov sodelavcev IJS, na osmem pa poudaril glavne mejnike v dosednji zgodovini in na kratko predstavil tudi fizika Jožefa Stefana, po katerem IJS nosi ime.

Pri nastajanju razstave je bil poleg vizualnega videza, ki je plod dolgoletnega sodelovanja z umetnostno zgodovinarico in likovno kritičarko Tatjano Pregl Kobe, posebej izražen tudi vsebinski vidik. Treba je bilo pregledati celotno zgodovino IJS in za vsako desetletje poudariti le deset dosežkov, poleg tega pa najti še ustrezno in kakovostno fotografijo. Avtorju projekta je pri tem z veliko strokovnostjo, odgovornostjo in veseljem priskočil na pomoč dr. Viktor Dimic, dolgoletni sodelavec IJS. Razstava je na ogled v Mali galeriji IJS na Jamovi cesti in na Reaktorskem centru v Podgorici.

*Čestitamo!*

## PROF. JANEZ DOLINŠEK VNOVIČ IZVOLJEN ZA PODPREDSEDNIKA GROUPEMENT AMPERE

Groupement AMPERE (*Atomes et Molécules Par Études Radio-Électriques*) je evropsko združenje znanstvenikov, aktivnih na področju magnetnih resonanc – NMR in EPR spektroskopije ter slikanja z magnetno resonanco. Združenje AMPERE je bilo ustanovljeno leta 1951 v Franciji, članstvo pa prihaja z vsega sveta. Osnovni moto združenja je ustanovitelj prof. René Freymann s pariške Univerze Pierre et Marie Curie utemeljil z besedami »*Se Connaitre, S'Entendre, S'Entraider*« (se spoznati, se srečevati, si pomagati), z namenom čim boljše povezave in pomoči med magnetnoresonančnimi spektroskopisti z vsega sveta. Med hladno vojno je imel Groupement AMPERE pomembno vlogo pri komunikaciji med znanstveniki zahodnega in vzhodnega bloka. Tudi danes nadaljuje tradicijo znanstvene odličnosti in svetovne povezave med magnetnoresonančnimi spektroskopisti s področij fizike, kemije, znanosti materialov, biologije, farmacije in medicine. Združenje ima zdaj sedež v Zürichu v Švici in je krovna organizacija številnim evropskim specializiranim magnetnoresonančnim združenjem (EUROMAR, *European Federation of EPR Groups, Magnetic Resonance in Food Science, Magnetic Resonance in Porous Media, Spatially Resolved Magnetic Resonance, Biological Solid-State NMR, Hyperpolarization in Magnetic Resonance*). Na sestanku Generalne skupščine Groupement AMPERE julija letos v Bernardinu v Sloveniji je bil prof. Janez

Dolinšek z Instituta "Jožef Stefan" in Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani vnovič izvoljen na mesto podpredsednika, kar je od leta 2010



že njegov tretji mandat na tej prestižni funkciji. Izvolitev je veliko priznanje slovenskim znanstvenikom s področja magnetnih resonanc in kaže na dejstvo, da mednarodna strokovna javnost Ljubljano smatra kot enega od svetovnih centrov za NMR spektroskopijo. S ponovno izvolitvijo na mesto podpredsednika Groupement AMPERE prof. Dolinšek nadaljuje tradicijo slovenske prisotnosti v predsedstvu tega združenja, ki mu je akademik prof. dr. Robert Blinc predsedoval z dvakratnim mandatom v letih od 1990 do 1996.

*Uredništvo*

## STABILIZACIJA POVRŠIN TEKOČIN S PLAZMO

Prof. dr. Uroš Cvelbar, F-6

Že več kot desetletje se znanstveniki ukvarjajo z vprašanjem, kako ugnati nestabilnosti v tekočinah in na njihovih površinah. Te nestabilnosti, ki jih opazujemo v tekočinah, so vrtinci, nihajna gibanja, turbulentni tokovi, brizganje ipd. V fiziki so te nestabilnosti poznane pod strokovnimi imeni znanstvenikov, ki so jih raziskovali, in sicer Kelvin-Helmholtzeva nestabilnost, Plateau-Rayleighova nestabilnost, Rayleigh-Taylorjeva nestabilnost itd. Te predstavljajo najpomembnejše probleme v dinamiki tekočin. Presenetljivo je, da je bilo za omejevanje ali odpravo teh nestabilnosti, zlasti na fazni meji plin-tekočina, vloženo zelo malo truda. Dosedanje rešitve za omejevanje so vključevale zgolj geometrijsko preoblikovanje sistemov, predvsem toka plina, ki so te nestabilnosti omejili ali ublažili. Prej navedene rešitve so našle mesto v različnih proizvodnih procesih, kjer plin največkrat hladi tekočino ali talino.

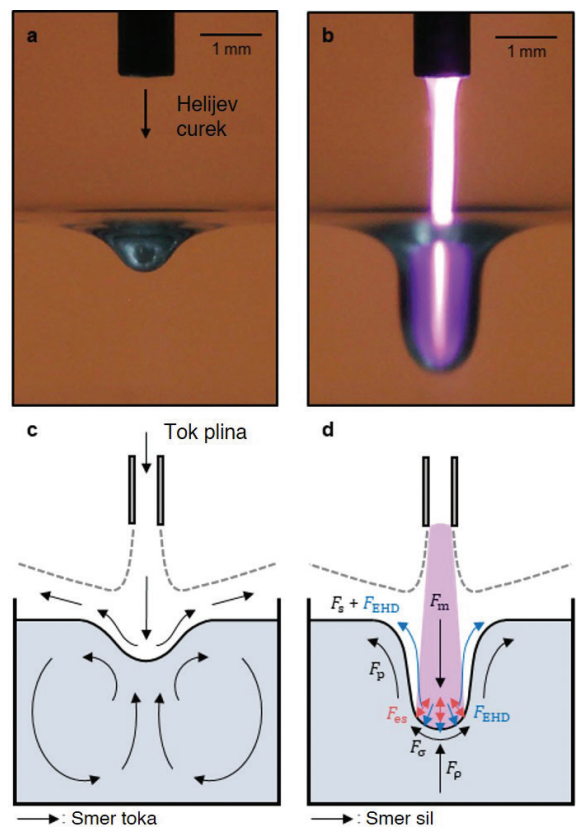
Tega problema se je lotila tudi mednarodna ekipa, sestavljena iz korejskega KAIST-a (okrajšava za ang. Korea Advanced Institute of Science and Technology) in Instituta "Jožef Stefan", ki je na tem področju naredila pomemben preboj, saj je ugotovila, da lahko preprosta uporaba ioniziranega plina, ki nastane s plazemsko razelektritvijo plina pri atmosferskem tlaku, stabilizira takšne nestabilnosti tekočine. To je možno doseči tudi brez standardnega geometrijskega preoblikovanja sistema za pihanje plina na površino tekočine, samo s spremembo lastnosti curka plina. Te spremembe lastnosti dosežemo z razelektritvijo pihanega plina, kar je popolnoma nov pristop in spremeni vedenje curka plina ob interakciji s površino tekočine.

Takšne plinske razelektritve so znane že desetletja.[1] V znanstveni literaturi jih zasledimo pod imenom hladne plazme pri atmosferskem tlaku, ki značilno nastanejo ob razelektritvah plina v curkih ali ob razelektritvenih površinah ob prisotnosti elektrod.[2,3] V teh razelektritvah se pogosto uporabljajo inertni plini (na primer argon ali helij), v katerih lažje ustvarimo razelektritve pri atmosferskem tlaku ali različne mešanice z nekaj inertnega plina. V najpreprostejših primerih se uporablja tudi zunanja zračna atmosfera, predvsem ob površinskih razelektritvah.



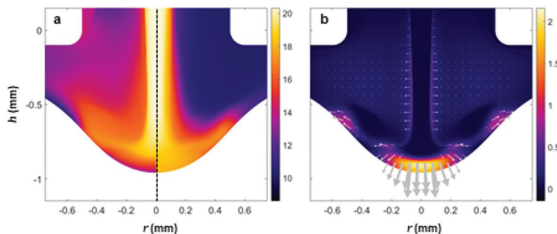
Značilnost vseh teh plazem je, da je temperatura plina razmeroma hladna, kar pomeni skoraj sobno temperaturo ali ne bistveno višje od več deset stopinj Celzija. Tovrstne plazme vsebujejo vrsto drugih reaktivnih delcev, tako nabitih, nevtralnih, metastabilnih itd., vključno z elektroni in ioni, ki pa imajo lahko mnogo višje temperature (nekaj tisoč stopinj Celzija) in tako sestavljajo termodinamično neravnovesni plinski sistem.

Ko ti delci medsebojno delujejo z drugimi zunanjimi delci oz. okoliškimi molekulami v zračni atmosferi, se pojavi zanimiv pojav, znan kot električni veter. Ta veter nastane zaradi prenosa gibalne količine iz pospešenih nabitih vrst v nevtralni plin v električnem



**Slika 1: Deformacija vodne površine s kavitacijsko votlino pri interakciji nevtralnega (a) in ioniziranega curka plina (b) ter shematski prikaz z njimi povezanih tokov (c) in delovanja različnih sil v sistemu (d).**

polju, zaradi česar nastane elektrohodinamična sila. O tem pojavu smo predhodno že poročali v reviji *Nature Communications* [4]. Prav izolacija, kvantifikacija in zmožnost nadzora elektrohodinamične sile pri določenih razelektrivnih pogojih, brez prisotnosti drugih pojavov v curku plina, pa je tista, ki omogoča njeno nadaljnjo uporabo.



**Slika 2: Računalniška simulacija v programu COMSOL na superračunalniku IJS, ki prikazuje teoretično oceno plazemskih karakteristik s porazdelitvijo gostote prostorskega naboja (a) in velikost elektrohodinamične sile v obravnavanem sistemu (b).**

Prav ta pojav smo zato uporabili na mejni fazi plin-tekočina, da bi uspešno rešili splošni problem nadzora nestabilnosti tekočin, kot je bilo opisano na začetku. Najpomembnejši temeljni kamen tega pristopa sta uporaba in nadzor s plazmo ustvarjene elektrohodinamične sile, ki deluje na površino tekočine in omogoči stabilizacijo nestabilnih struktur v tekočini. To smo prikazali na najenostavnejšem primeru udorne curka plina nanjo (slika 1a). Ob dotoku plina na površino tekočine pod različnimi nagibi ali hitrosti plina namreč nastajajo različne nestabilnosti, ki smo jih med raziskavo tudi obravnavali in stabilizirali.

Ta stabilizacija je bila izvedena s šibko ioniziranim curkom plina, sestavljenim iz pulznih ionizacijskih valov in ustvarjenem v heliju pri atmosferskem tlaku. Ta tip razelektritve pogosto obravnavamo tudi kot plazemske izstrelke ali krogle, omogočajo pa kontrolirano delovanje sile prek elektrohodinamičnega toka na vodno površino. Rezultat je razširitev kavitacijske votline brez njene destabilizacije (slika 1b). Poleg tega tako dvosmerni elektrohodinamični pretok plina in električno polje vzporedno z mejo plin-voda medsebojno delujeta v kavitacijski votlini ter ustvarjata stabilnejšo celotno mejno površino tekočine. To smo pokazali tako eksperimentalno kot

numerično z uporabo naprednih in kompleksnih simulacij, ki združujejo dvofazno tekočinsko dinamiko in plazemsko-kinetične modele z 20 vrstami plazemskih delcev ter 241 njihovih najpomembnejših reakcij. Numerično zahtevne izračune smo izvedli s pomočjo super računalniške infrastrukture IJS in tudi teoretično pokazali, da je elektrohodinamična sila, ki nastane v nastali votlini, odgovorna za razširitev kavitacijske votline, hkrati pa ohranja stabilnost kljub kritičnemu pretoku plina na površino na robu nestabilnega nihanja (slika 2). To delo je bilo objavljeno v reviji *Nature* [5].

Ti rezultati so prvi in pomemben korak k razumevanju interakcije plazme s površinami tekočin in njenih stabilizacij. Predvidevamo, da bodo nadaljnje raziskave in uporaba tega pojava vodile zgolj k izboljšanju industrijskih procesov, v katerih se uporablja pihanje plina na tekočo ali raztopljeno površino, in tudi k izboljšanju razumevanja vedenja šibko ioniziranih atmosfer planetov ter drugih mešanih sistemov, kjer je plin lahko šibko ioniziran.

- [1] X. P. Lu, S. Reuter, M. Laroussi, D.W. Liu, *Nonequilibrium atmospheric pressure plasma jets: Fundamentals, Diagnostics, and Medical Applications*. CRC Press, 446 str., 2019.
- [2] P. J. Bruggeman, F. Iza, R. Brandenburg, *Foundations of atmospheric pressure non-equilibrium plasmas*. *Plasma Sources Sci. Technol.* 26, 123002, 2017.
- [3] Y. Morabit, M. L. Hasan, R.D: Whalley, E. Robert, M. Modic, J. Walsh, *A review of the gas and liquid phase interactions in low temperature plasma jets used in biomedical applications*. *Eur. Phys. J. D* 75, 32, 2021.
- [4] S. Park, U. Cvelbar, W. Choe, S.Y. Moon, *The creation of electric wind due to the electrohydrodynamic force*. *Nature Communications*, 9, 371, 2018. (<https://www.nature.com/articles/s41467-017-02766-9>)
- [5] S. Park, W. Choe, H. Lee, J. Y. Park, J. Kim, S. Y. Moon, U. Cvelbar, *Stabilization of liquid instabilities with ionized gas jets*. *Nature*, vol. 592, 1. april 2021, 49–53 (<https://dx.doi.org/10.1038/s41586-021-03359-9>).



## VSESTRANSKA METODA SAMOUREJANJA NA MEDFAZI ZA PRIPRAVO PREVLEK $\text{SiO}_2$ Z RADIALNO USMERJENIMI PORAMI NA RAZLIČNIH JEDRNIH MAGNETNIH NANODELCIH

Sebastjan Nemeč in Slavko Kralj, Odsek za sintezo materialov (K-8)

Porozni materiali z natančno definirano strukturo in visoko stopnjo urejenosti se raziskujejo in uporabljajo kot ogrodni ali nosilni material za različne namene [1,2]. Omenimo naj zgoj uporabe na področju katalize, proizvodnje in shranjevanja energije, adsorpcije snovi pri procesih čiščenja odpadnih vod ter predvsem pri biomedicinskih aplikacijah, kot sta vgradnja in ciljana dostava zdravilnih učinkovin ter označevalnih molekul. Z nadzorovanim prilagajanjem poroznosti materiala lahko vplivamo na specifično površino in volumen por, kar je pomembno z vidika vezave oziroma vgradnje snovi na površino materiala. Glede na velikost in dostopnost por lahko vgradimo v porozne materiale majhne organske ali anorganske molekule, ione ter tudi velike biološke molekule in celo nanodelce. V tem pogledu so zanimivi mezoporozni materiali, pri katerih velikost por (med 2 nm in 50 nm) omogoča vgradnjo bodisi majhnih molekul ali precej večjih bioloških molekul, kot so terapevtski proteini in majhni nanodelci.

Magnetni nanomateriali so privlačni zaradi svojih temeljnih magnetnih lastnosti. Na magnetne nanodelce lahko vplivamo na daljavo z izpostavitvijo zunanjim magnetnim poljem. S kombiniranjem materialov lahko ustvarjamo nove kompozitne materiale z izraženimi in sinergističnimi lastnostmi izhodnih materialov. Eno od takšnih elegantnih rešitev predstavlja oblaganje magnetnih nanodelcev (jedro) z drugim funkcionalnim materialom (obloga), pri čemer je obloga lahko porozna. Tako pridobimo nove kompozitne nanodelce, t. i. nanodelce jedro-obloga, ki združujejo magnetne lastnosti jedra z veliko specifično površino in volumnom por v oblogi, na voljo vgradnji želenih molekul, kot so zdravilne učinkovine, katalizatorji in podobno. Takšni nanodelci so torej privlačna platforma za vezavo ali vgradnjo funkcionalnih snovi v porozno oblogo, hkrati pa omogočajo aktivno manipulacijo na daljavo z magnetnim poljem.

Amorfni silicijev dioksid ( $\text{SiO}_2$ ) oziroma silika se najpogosteje uporablja za oblaganje različnih jedrnih nanodelcev. Silika ima namreč številne privlačne lastnosti, med drugim biokompatibilnost, enostavno nadaljnjo funkcionalizacijo in visoko kemijsko odpornost. Na svoji površini vsebuje silanolne skupine

(Si-OH), na katere lahko vežemo molekule funkcionalnih silanov kovalentno in tako funkcionaliziramo površino ter zagotavljamo koloidno stabilnost kompozitnih nanodelcev. Vsestranska uporaba silike je osnova za razvoj različnih morfologij in strukturnih lastnosti oblog iz nje, saj poznamo kompaktne in neporozne obloge ter obloge z visoko stopnjo poroznosti z različno morfologijo por in debelino oblog.

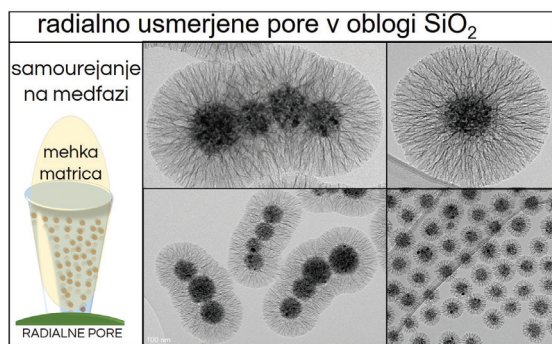


Slavko Kralj

Sebastjan Nemeč

Kemijska sinteza mezoporozne silike, torej porozne silike s porami v velikosti med 2 nm in 50 nm, je dobro znana in raziskana. Sintaza običajno temelji na uporabi metode mikroemulzij ob prisotnosti površinsko aktivnih snovi [3]. Mikroemulzijska metoda je izpeljana iz standardnega postopka Stöberjeve sinteze silike. Tipična površinsko aktivna snov, ki se uporablja za ta namen, je heksadeciltrimetilamonijev bromid (CTAB). Molekule CTAB tvorijo micelle in ti se nato samourejajo v večje cilindrične micelske superstrukture, ki imajo pozitiven naboj oziroma zeta potencial [4]. CTAB je namreč kvartarna amonijeva sol s stalnim pozitivnim nabojem. Miceli in večje micelske strukture tvorijo v reakcijski zmesi matrico, ki je »šablona«, na katero se odloži silika in to omogoča nastanek por v njeni strukturi. Tvorbo porozne strukture uravnava več hkratnih procesov, ki so izredno dinamični. Temeljna procesa sta nastajanje micelskih struktur in obvladovanje kinetike hidrolize ter kondenzacije izhodnega silana v siliko. Sintaza silike najpogosteje temelji na uporabi tetraetoksi silana (TEOS). TEOS hidrolizira v silicijevo kislino, ki sprva kondenzira v krajše oligomere, ki nadalje

tvorijo siliko. Kinetiko hidrolize in kondenzacije uravnavamo predvsem z dodatkom baze, ki omogoča njuno kontrolo in posledično način odlaganja silike na heterogene površine. Kondenzacija in odlaganje silike potekata na zunanji površini micelskih struktur zaradi elektrostatskega privlaka med negativno nabitimi vrstmi silike in pozitivno nabitimi micelskimi strukturami. Podoben sistem smo razvili v okviru naše študije priprave oblog iz porozne silike na magnetih nanodelcih, kjer smo dosegli oblaganje jedrnih nanodelcev zaradi elektrostatskega privlaka med pozitivno nabitimi micelskimi strukturami in negativno nabito površino jedrnih nanodelcev [5]. Z načrtovanim spreminjanjem velikosti in oblike micelskih struktur smo neposredno spreminjali velikost in obliko nastalih por v mezoporozni oblogi iz silike. Z dodatki nepolarnega organskega topila smo omogočili, da se micelske strukture v reakcijski zmesi povečajo, saj se organsko topilo zaradi svoje nepolarne narave ujame v nepolarno notranjost micelskih struktur. Zaradi relativno visoke koncentracije CTAB, ki presega kritično micelsko koncentracijo, sta v reakcijski zmesi prisotni dve populaciji micelskih struktur. Prva populacija so številčni majhni miceli velikosti okoli 3 nm. Druga populacija je po velikosti bolj heterogena in je sestavljena iz večjih micelskih struktur, ki nastanejo s samozdruževanjem micelov v večje cilindrične micelske strukture. Prisotnost teh dveh značilnih populacij micelov in micelskih struktur se odraža v nastanku dveh populacij velikosti por v sintetizirani porozni oblogi iz silike.



**Slika 1: Shematski prikaz samourejanja na medfazi, kar je osnova izgradnji oblog  $\text{SiO}_2$  z radialno usmerjenimi porami. Posnetki s presevnega elektronskega mikroskopa, ki prikazujejo nanoverige in sferične skupke nanodelcev z oblogo  $\text{SiO}_2$ , kjer so pore radialno usmerjene.**

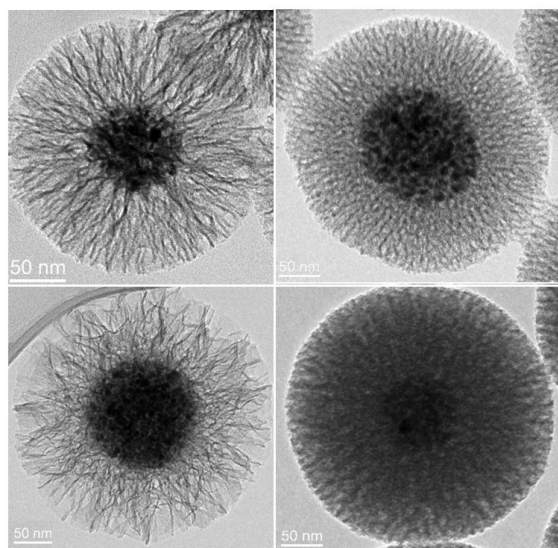
Sinteza nanodelcev silike z različnimi morfološki in stopnjami poroznosti je dobro raziskana, pri čemer je dostopne tudi ogromno zelo kakovostne literature. V nasprotju s tem pa je na področju

oblaganja različnih jedrnih nanodelcev s siliko precej manj objav. Zlasti je prisotno pomanjkanje poznavanja enostavnih kemijskih postopkov za sintezo oblog iz mezoporozne silike z velikim premerom por, radialno usmerjenimi porami in različno debelino silike na različnih jedrnih nanodelcih. Pomembna lastnost sinteznega postopka oblaganja jedrnih nanodelcev s siliko je zagotavljanje selektivne tvorbe obloge iz silike na površini jedrnih nanodelcih. Sintezo je namreč treba obvladovati do te mere, da se izognemo nastanku prostih nanodelcev silike, saj so ti neželen produkt pri sintezi obloge iz silike na jedrnih nanodelcih. V izogib nastanku nanodelcev silike je treba sintezni postopek dobro razumeti, načrtovati in ga primerno prilagoditi. V okviru naše študije smo pojasnili številne korake kompleksnega postopka odlaganja silike na medfazi in tako prispevali svoj majhen del sicer precej skopi literaturi na tem področju.

V okviru naše raziskave smo razvili preprosto sintezno metodo oblaganja različnih jedrnih magnetnih nanodelcev z mezoporozno siliko. Z uvedbo ustreznih modifikacij razvitega osnovnega sinteznega postopka oblaganja lahko prilagajamo debelino obloge, usmerjenost por in premer por. Sintezna metoda temelji na mikroemulzijski metodi izgradnje silike na površini jedrnih nanodelcev z dodatkom nepolarnega organskega topila, ki je ključno za uravnavanje velikosti por. V okviru raziskave smo proučevali vpliv posamičnih sinteznih parametrov, vključno s sestavami reakcijske zmesi in količinami vsameznih reagentov. Tako smo sistematično proučevali vpliv količine in vrste površinsko aktivne snovi, količine in vrste katalizatorja, količine in vrste nepolarnega organskega topila, količine TEOS in drugih reakcijskih parametrov, kot sta temperatura in intenziteta mešanja.

Osnovni sintezni postopek oblaganja magnetnih nanodelcev z mezoporozno siliko je bil razvit in prilagojen za oblaganje superparamagnetnih nanoverig železovega oksida (dolžina približno 1  $\mu\text{m}$  in premer približno 200 nm), ki so predstavljale naše jedrne delce. Osrednji prilagojen postopek oblaganja omogoča sintezo obloge silike na površini nanoverig z radialno usmerjenimi porami, pri čemer debelina obloge iz silike znaša 40 nm, specifična površina 577  $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$ , prostornina por 1,8  $\text{mL g}^{-1}$  in velikost por 17 nm. Te vrednosti so med najvišjimi v literaturi na področju oblaganja magnetnih nanodelcev s porozno oblogo iz silike.

V okviru študije smo pokazali, da imajo reakcijski parametri in vsaka posamezna sestavina reakcijske zmesi svojevrsten vpliv na lastnosti nastale obloge iz mezoporozne silike na jedrnih magnetnih nanodelcih. Izpostavimo naj pomen pravilne izbire površinsko aktivne snovi. Ključno je, da je pozitivno nabita, saj se tako miceli in kompleksnejše micelske strukture elektrostatsko privlačijo z negativno nabito površino jedrnih nanodelcev in negativno nabitimi oligomeri silike. V nasprotnem primeru, ob uporabi negativno nabite površinsko aktivne snovi, npr. natrijevega dodecilsulfata, reakcija ni bila uspešna. Prenizke koncentracije površinsko aktivne snovi ne vodijo v nastanek enakomerne obloge, temveč se silika odloži neselektivno v celotnem volumnu reakcijske zmesi in tako tvori neželene raznorazne delce silike. Kot zanimivost, pri previsokih koncentracijah površinsko aktivne snovi v reakcijski zmesi se izgubi možnost kontrole enakomernosti nastale obloge iz silike zaradi velikega povečanja viskoznosti reakcijske zmesi.



**Slika 2: Posnetki s presevnega elektronskega mikroskopa, ki prikazujejo sferične skupke nanodelcev z oblogo  $\text{SiO}_2$ , kjer smo sintetizirali obloge z različno strukturo por, debelino oblog in volumnom por.**

Drug pomemben parameter, ki smo ga sistematično raziskovali, je bil dodatek baze, ki učinkuje kot katalizator in pospešuje hidrolizo izhodnega silana. Dodatek baze je nujno potreben za doseg nadzorovanega oblaganja jedrnih nanodelcev s siliko. Jakost oziroma količina baze močno vpliva na strukturo nastale obloge iz silike. V splošnem – močnejša, kot je baza, ali večja, kot je količina dodane baze, to vodi v nastanek manj porozne in tanjše (bolj

kompaktne) obloge. Z namenom priprave oblog iz silike z visoko stopnjo poroznosti in relativno veliko debelino je treba uporabiti šibko organsko bazo, kot je trietanolamin ali 2-amino-2-(hidroksimetil)propan-1,3-diol (TRIS). Nasprotno, močnejši bazi, kot sta NaOH in  $\text{NH}_3$ , pa tvorita precej tanjšo in kompaktnjšo oblogo iz silike.

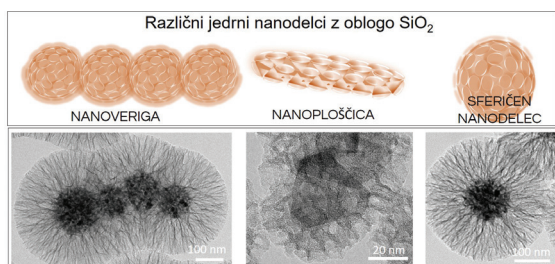
Našo raziskavo smo usmerili tudi v razumevanje vpliva več različnih topil na strukturo in debelino obloge, pri čemer smo ugotavljali vpliv različne količine dodatka topila v reakcijski zmesi. Raziskovali smo različna topila, kot so heksan, cikloheksan, toluen, diklorometan, etil acetat in dibenzil eter. Topilo cikloheksan se je izkazalo za zelo primerno in smo ga zato uporabili pri nadaljnji optimizaciji osnovnega postopka oblaganja. Cikloheksan in dibenzil eter tvorita pore podobne velikosti, ki znašata 17 nm oziroma 18 nm. Oblogo silike z največjimi porami pa nam je uspelo sintetizirati s toluenom, in sicer so te znašale 40 nm. Heksan je v literaturi najpogosteje zastopano topilo za sintezo mezoporozne silike. Njegova možnost povečevanja por pa je nekoliko manjša, saj tvori pore v velikosti do 14 nm. V primeru nepolarnih topil, ki se v nekoliko večjem obsegu mešajo z vodo, kot sta etil acetat in diklorometan, pa reakcija oblaganja ni bila uspešna, saj takšna topila zaradi delne vodotopnosti povzročijo agregacijo jedrnih nanodelcev. Torej, ugotovili smo, da je ključna lastnost organskih topil, ki uspešno povečajo pore v oblogi silike, njihova izrazito nizka topnost v vodi. Ne nazadnje vpliv vrste topila na strukturo por v oblogah iz silike še ni povsem razjasnjen, saj velikosti por v oblogi silike ne korelirajo zgolj s povečano hidrofobnostjo organskega topila.

Ključni dejavnik, ki vpliva na debelino oblog silike, je količina dodanega TEOS. V splošnem velja, da večja količina TEOS tvori debelejšo oblogo. To velja do določene kritične količine dodanega TEOS, saj se nato začnejo tvoriti neželjeni nanodelci silike. Razlog je v prevelikem obsegu tvorbe reaktivnih oligomerov silike, ki se ne utegnejo odložiti zgolj na površino jedrnih nanodelcev, temveč tvorijo neželene individualne nanodelce silike. To lahko do določene mere izboljšamo s postopnim dodajanjem TEOS in intenzivnim mešanjem reakcijske zmesi.

V okviru študije smo ugotovili, da tudi drugi reakcijski pogoji igrajo pomembno vlogo pri kontroliranem oblaganju jedrnih nanodelcev s siliko. Poseben izziv je zagotavljanje učinkovitega mešanja reakcijske zmesi, saj je ta precej viskozna. Torej, treba je omejiti lokalna prenasíčenja silicijeve kisline in posledično



neselektivno tvorbo silike. Zlasti pomembno je izvajanje reakcije oblaganja pri povišani temperaturi. Ugotovili smo, da je za naš postopek optimalna temperatura oblaganja pri 65 °C. Pri sobni temperaturi se namreč CTAB ne raztopi v celoti in reakcijska zmes je preveč viskozna, kar onemogoča kontrolirano odlaganje silike na površino jedrnih nanodelcev. Pri višjih temperaturah (90 °C) pa nastale pore v oblogi niso več radialno usmerjene, temveč nastanejo malinam podobne pore z velikostjo do približno 5 nm. Pri višjih temperaturah dodatno težavo predstavlja penjenje reakcijske zmesi zaradi vretja organskega topila.



**Slika 3: Shematski prikaz različnih jedrnih nanodelcev, ki so jih prevlekli s plastjo SiO<sub>2</sub>, in tako prikazali vsestransko uporabo metode. Posnetki s presevnega elektronskega mikroskopa, ki prikazujejo nanoverige, nanoploščice in sferične skupke nanodelcev z oblogo SiO<sub>2</sub>, kjer so pore radialno usmerjene.**

Naš razviti postopek kontroliranega oblaganja jedrnih nanodelcev s siliko je vsestranski in to smo pokazali z uspešnim oblaganjem drugih magnetnih nanodelcev, ki se razlikujejo po velikosti, obliki in magnetnih lastnostih ter jih razvijamo na Odseku za sintezo materialov K8. Oblaganje smo torej pokazali še na superparamagnetnih nanodelcih železovega oksida (10 nm), superparamagnetnih nanoskupkih železovega oksida (90 nm) in feromagnetnih nanoploščicah barijevega heksaferita (50 nm; debelina 3 nm).

Naj povzamemo, v okviru naše raziskave smo razvili vsestransko in relativno preprosto metodo obla-

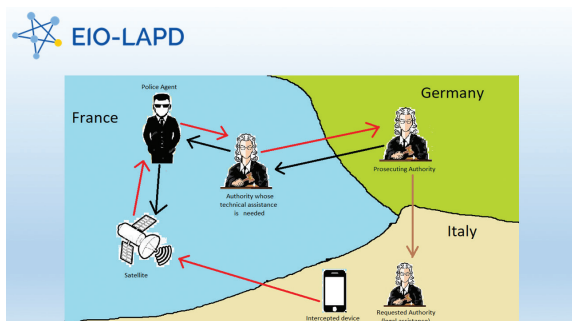
nja magnetnih nanodelcev z mezoporozno siliko. V okviru raziskave smo proučevali vpliv posameznih komponent reakcijskega postopka in ugotovili ključne parametre za doseganje željenih lastnosti obloge iz silike in selektivno tvorbo enakomerne obloge na jedrnih nanodelcih, brez nastanka nanodelcev silike kot stranskega produkta. Metoda je v osnovi razvita na magnetnih nanodelcih, ni pa omejena nanje in se zlahka prenese na druge vrste jedrnih nanodelcev. Metoda torej predstavlja pomembno izhodišče za pripravo najrazličnejših nanodelcev jedro-obloga s kontrolirano strukturo por v oblogi silike, veliko prostornino por in veliko specifično površino. Predvidevamo, da bodo izsledki študije koristni za hitrejši razvoj tovrstnih oblog na različnih jedrnih nanodelcih, iz česar bodo sledile različne nove in/ali izboljšane možnosti njihove rabe v prihodnosti.

- [1] Li, W.; Liu, J.; Zhao, D. Mesoporous Materials for Energy Conversion and Storage Devices. *Nat. Rev. Mater.* 2016, 1, 1–17.
- [2] Li, Y.; Shi, J. Hollow-Structured Mesoporous Materials: Chemical Synthesis, Functionalization and Applications. *Adv. Mater.* 2014, 26, 3176–3205.
- [3] Deng, Y.; Yue, Q.; Sun, J.; Kang, Y. Recent Advance in Interfacial Assembly Growth of Mesoporous Silica on Magnetite Particles. *Angew. Chem., Int. Ed.* 2020, 59, 15804.
- [4] Li, W.; Zhang, M.; Zhang, J.; Han, Y. Self-Assembly of Cetyl Trimethylammonium Bromide in Ethanol-Water Mixtures. *Front. Chem. China* 2006, 1, 438–442.
- [5] Nemeč S.; Kralj S. A Versatile Interfacial Coassembly Method for Fabrication of Tunable Silica Shells with Radially Aligned Dual Mesopores on Diverse Magnetic Core Nanoparticles. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 2021, 13, 1883–1894.

## Z RAZISKAVAMI IN SODELOVANJEM MED RAZLIČNIMI VEDAMI DO BOLJŠEGA IZKUPIČKA PRI KAZENSKIH PREISKAVAH

Prof. dr. Borka Jerman Blažič, Samostojni laboratorij za odprte sisteme in mreže, E5

Pravosodno sodelovanje med državami članicami v kazenskih zadevah je ključnega pomena za nemoteno delovanje evropskega območja svobode, varnosti in pravice brez notranjih meja. Za doseg tega cilja je Evropska unija sprejela vrsto pravnih aktov, ki so temeljili na načelu vzajemnega priznavanja pravosodnih dokumentov in nalogov pravosodnih organov. Ključen instrument za konkretizacijo tega načela na področju zbiranja in prenosa dokazov je Direktiva 2014/41/EU o evropskem preiskovalnem nalogu (EPN) v kazenskih zadevah, ki omogoča čezmejno pridobivanje dokazov v kazenskih preiskavah. Pri implementaciji direktive je bilo veliko teoretičnih, praktičnih in tehničnih vprašanj, ki so se porajala že ob sprejemu te nove direktive. Prav zaradi tega se je šest univerz iz EU (Nemčija, Italija, Portugalska, Avstrija, Hrvaška in Slovenija) in raziskovalnih inštitutov povezalo z namenom sodelovanja v skupnem projektu, imenovanem Evropski preiskovalni nalog – pravna analiza in praktične dileme mednarodnega sodelovanja – EIP-LAPD, pri katerem sodeluje tudi Laboratorij za odprte sisteme in mreže.



Cilji projekta so namenjeni pripravi odgovorov in rezultatov, ki bi koristili vsem tistim, ki se ukvarjajo s preiskovanjem čezmejnega kriminala v Evropi, ter pospešiti čezmejno pravosodno sodelovanje v kazenskih zadevah, predvsem sodnikom, odvetnikom, državnim tožilcem, akademikom, policiji ter drugim, ki pri svojem delu zbirajo dokaze in dokazne postopke. Pri tem je Laboratorij sodeloval pri razreševanju tehničnih vprašanj pridobivanja čezmejnih elektronskih dokazov, ki jih najdemo na nosilcih telekomunikacijskih storitev in pri zagotovitvi rabe v kazenskih preiskavah. EPN določa zbiranje čezmejnih podatkov, ki niso pridobljeni s prisluškovanjem ali spremljanjem pisemske komunikacije. Pristojnosti pravosodnih organov pri iskanju elektronskih do-

kazov so v Sloveniji porazdeljene med Nacionalnim preiskovalnim uradom, ki lahko brez sodnega naloga zahteva podatke o lastniku ali uporabnikih telekomunikacijskih naprav od ponudnikov mobilnih storitev, podatke o prometu in vsebini ter jih lahko začasno hrani, in med preiskovalnim sodnikom, ki tudi lahko zahteva pridobivanje podatkov o prometu v elektronskem komunikacijskem omrežju, o lastniku ali uporabniku komunikacijske naprave, od ponudnika mobilnih storitev ter nadzor signalov mobilne telefonije.

Pri tem je bilo ugotovljeno, da posredovanja dokazov, ki niso posebej določeni v slovenskem pravosodnem redu, ni možno posredovati na podlagi zahtev v preiskovalnem nalogu druge države članice EU. Takšni primeri so na primer uporaba orodij kibernetkega kriminala, kot so trojanski virusi, nadzor brezpilotnih letal, elektronskih monitorjev za gležnje, nameščenih pri preiskovancu, ali druge sodobne tehnologije. Enako velja za podatke, pridobljene s prisilnimi preiskovalnimi ukrepi. V slovenskem pravem redu so prisilni ukrepi tisti, pri katerih uveljavljanje ukrepov pomeni hujšo omejitev nekaterih človeških temeljnih pravic (npr. pravice do spoštovanja zasebnega in družinskega življenja). Te ukrepe lahko odredi le preiskovalni sodnik. Tako se na primer zahteva po dinamičnem internetnem naslovu IP v slovenskem pravem redu obravnava kot prisilni ukrep, ki ga lahko določi preiskovalni sodnik in je utemeljen s predlogom državnega tožilca. Če v izjemnih okoliškinah odredbah ni mogoče pisno sprejeti pravočasnega dovoljenja in bi bilo zaradi te zamude ogroženo življenje ali zdravje ljudi, bi lahko preiskovalci pridobili od državnega tožilca ustni ukrep. Enako velja za telekomunikacijske podatke, ki jih lahko hrani dobavitelj storitev le zelo kratek čas, razen če tak ukrep zahteva tožilec v primerih preiskav kaznivih dejanj. Neprisilni ukrepi so tisti, pri katerih uveljavljanje ukrepov v manjši meri omejuje temeljne pravice oseb in jih lahko odredi državni tožilec.

V okviru slovenskega poročila o težavah implementacije EPN, ki ga je pripravila Univerza v Mariboru, so slovenski uporabniki poročali, da so imeli z obrazcem EPN zelo malo težav, saj so bili ti navadno zelo dobro izpolnjeni. Težave, ki so jih opazili, so bile povezane z odsotnostjo pomembnih informacij, povezanih s kaznivim dejanjem, podvajanjem

informacij v različnih kategorijah obrazca EPN in umeščanjem informacij v napačne kategorije ter večkrat tudi z obrazcem EPN, ki je zapleten in težko berljiv. Nekaterim slovenskim uporabnikom se je zdel vrstni red kategorij v obrazcu nekoliko nepraktičen, saj se začne s kategorijo zahtevanega preiskovalnega ukrepa, vsebina primera in pravna kvalifikacija pa prideta pozneje. Slovenski tožilci so poročali, da nimajo izkušenj z videokonferencami v predkazenski fazi kazenskega postopka zaradi narave preiskovalnih ukrepov, ki jih imajo na voljo, in dejstva, da je Slovenija ena od redkih držav, ki ima v svojem pravnem redu preiskovalnega sodnika, ki v fazi preiskave in fazi sojenja lahko predlaga zbiranje dokazov z uporabo EPN. Na državnih tožilstvih so poročali, da nimajo ustrezne potrebne opreme. Uporabniki pri obravnavi EPN običajno ne uporabljajo varnih komunikacijskih kanalov, kar je težava, saj so deljene informacije občutljive. Uporabniki so tudi poročali, da jim primanjkuje znanja na področjih, povezanih s kibernetiko kriminaliteto, digitalno forenziko in s tem povezanimi podatki ter metodami preiskovanja. Znanje, potrebno za pripravo zahteve za pridobitev elektronskih dokazov, in razumevanje postopka zbiranja elektronskih dokazov pa sta še zmeraj nezadostna. Veliko težav izhaja iz različne terminologije, ki jo uporabljajo članice EU, in slabih prevodov poimenovanj v obrazcu EPN.

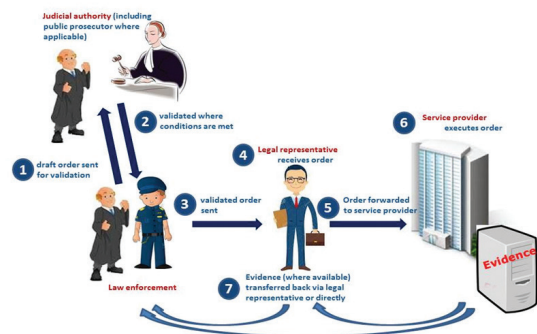
Projektna skupina IJS je menila, da je za uspešno spopadanje s kazenskopravnim primerom za sodnike, tožilce in druge pravne strokovnjake nujno izčrpno poznavanje vrste zbranega dokaznega materiala na telekomunikacijskih nosilcih podatkov. V tem smislu se je bilo nujno treba soočiti z natančnejšo opredelitvijo elektronskih dokazov, ki so pri dobaviteljnih elektronskih storitvah.

Direktive oziroma navodil v primerih pridobivanja elektronskih dokazov, ki bi določala opredelitev in kategorizacijo digitalnih podatkov, ki jih je treba pridobiti iz tujine, še ni sprejetih v EU. Zato so bile jasno vidne razlike v opredelitvah podatkov in manko splošno sprejete kategorizacije elektronskih podatkov v državah članicah EU. Obstoječe metode zbiranja čezmejnih podatkov so se izkazale za nezadostne in neučinkovite, še posebej v primerih kibernetike kriminalitete. Zato je projektna skupina obdelala obstoječe predloge in predlagala novo kategorizacijo podatkov ter opredelila metode preiskovanja.

Med podatki, ki so evidentirani kot elektronski dokazi v kazenskem postopku, so uvrščene informacije o naročnikih, podatki o dostopu, podatki

o transakcijah in podatki o vsebini. Pri tem razlikujemo »nevsebinske podatke«, ki se nanašajo na podatke, ki omogočajo identifikacijo uporabnika storitve. Primeri tega so: uporabnikovo ime, naslov, telefonska številka in metapodatki, ki se nanašajo na ponujanje storitev. Za njih velja, da jih ščitijo ukrepi o spoštovanju zasebnega življenja in varstvu osebnih podatkov. Med te štejemo tudi podatke o elektronski povezavi, prometu in lokaciji komuniciranja, dnevnik o dostopih, ki beležijo čas, datum uporabnikovega dostopa in internetni naslov IP, s katerega je nekdo dostopil do storitve, dnevnik o transakcijah, ki identificirajo produkte ali storitve, ki jih je uporabnik pridobil od ponudnika storitev ali kakšne tretje osebe (na primer zakup prostora za shranjevanje podatkov v spletnem oblaku).

### Postopek EPN



Druga kategorija so tako imenovani vsebinski podatki. To so razna besedila, zvočni posnetki, video-posnetki in slike, shranjene v digitalni obliki, ki niso podatki o naročniku oziroma niso metapodatki.

Vsaka od zgoraj naštetih kategorij lahko vsebuje osebne podatke in je zato zaščiten z zakonodajo EU o varnosti zasebnosti podatkov. Omeniti je treba tudi, da se različne vrste podatkov razlikujejo po intenziteti učinka na človekove pravice, kar še posebej velja za podatke o naročniku na eni ter za metapodatke o vsebinskih podatkih na drugi strani. Vsi zgoraj opredeljeni podatki se nanašajo na pridobitev že obstoječih shranjenih podatkov na telekomunikacijskih nosilcih. Prestreženi podatki (torej podatki, pridobljeni na podlagi prestrežanja telekomunikacij v realnem času in prisluškovanja) so zunaj dometa direktive EPN, saj obstajajo podrobnejša in bistveno drugačna pravila v EU, ki se nanašajo na pridobivanje takšnih podatkov. Ta opredelitev v direktivi je togo določena in namenjena le zahtevam za pridobivanje shranjenih podatkov na podlagi



izdaje naloga v kazenskem postopku za določeno preiskovano kaznivo dejanje s pomočjo EPN.

Pri tem je pomembno omeniti še razširitev vrste elektronskih storitev, kjer se lahko iščejo elektronski dokazi v primerih kazenskih preiskav in uporabe EPN. Ta nova opredelitev elektronskih komunikacijskih storitev zajema tako tradicionalne telekomunikacijske storitve (primer: SMS in storitve internetnega dostopa) kot tudi nove storitve, ki medsebojno komunikacijo omogočajo na podlagi uporabe interneta (primer: internetna telefonija

oziroma tehnologija VOIP, takojšnje sporočanje in spletna pošta). Poleg tega še vse storitve informacijske družbe, kot so družbena omrežja (na primer Facebook ali Twitter), vse oblačne storitve (na primer Microsoft, Dropbox in Amazon).

Vse te spremembe, ugotovitve in predlagane metode kvalitativno in vsebinsko pomagajo pri uspešnejšem in hitrejšem reševanju kazenskih preiskav ob uporabi EPN za čezmejno pridobivanje elektronskih dokazov, ki so v sodobni digitalni družbi večinoma na nosilcih telekomunikacijskih storitev različnih držav.

## IJS V EVROPSKEM RAZISKOVALNEM PROSTORU – ERA

### RAZISKOVALNO-RAZVOJNO DELO ODSEKA ZA NANOSTRUKTURNE MATERIALE S PODPORO EIT SUROVINE

Evropski inštitut za inovacije in tehnologijo (EIT) je bil ustanovljen leta 2008 kot neodvisno telo Evropske unije z namenom pospešiti inovacije in podjetništvo v Evropi. Program *EIT Surovine* (EIT Surovine/EIT Raw Materials) zagovarja trajnostno konkurenčnost evropskega sektorja mineralov, kovin in materialov, vključno s kritičnimi surovinami vzdolž verige vrednosti s spodbujanjem inovacij, izobraževanja in podjetništva, kar je hkrati eden od glavnih strateških ciljev Evrope. Inštitut "Jožef Stefan" je od leta 2020 član skupnosti *EIT Surovine*, v njem pa aktivno sodelujejo odseki za anorgansko kemijo in tehnologijo (K1), nanostrukturne materiale (K7) in raziskave sodobnih materialov (K9).

Raziskave in razvoj materialov na Odseku za nanostrukturne materiale so usmerjeni k najzahtevnejšim družbenim izzivom, s katerimi se trenutno spoprijemata Evropa in svet, kar vključuje razvoj pametne mobilnosti, izrabo obnovljivih virov energije, varovanje okolja in s tem povezano učinkovito izrabo kritičnih surovin. Na odseku tako sledimo paradigmi celostnega razvoja materialov po načelu od zibelke do zibelke, kjer v primerjavi s konvencionalnimi sprejetimi načeli recikliranja vpeljujemo načelo ohranjanja kritičnih osnovnih surovin (*Critical Raw Materials – CRM*), tj. elementov redkih zemelj (*Rare Earth Elements – REE*), in končnih produktov – visoko zmogljivih trajnih magnetov (*Permanent Magnets – PM*) z nespremenjeno ravniyo kakovosti skozi ponavljajoče se življenjske cikle. Prav to je v sozvočju s poslanstvom Evropskega inštituta za inovacije in tehnologijo na področju surovin.

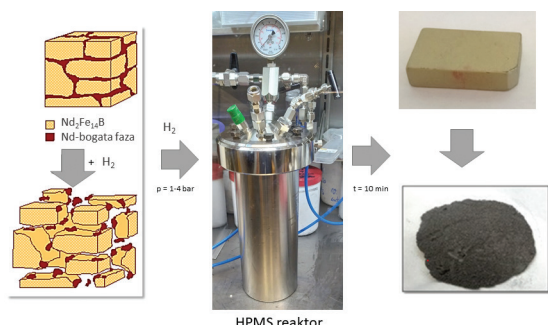
Projekt **INSPIRES** (*Inteligentna in trajnostna predelava inovativnih magnetov redkih zemelj*), ki se je uspešno uvrstil med financirane projekte znotraj programa *EIT Surovine*, se v vseh treh ciljih v celoti ujema s to strategijo. V projektni shemi smo znotraj slovenskega prostora predstavili koncept krožnega gospodarstva (*Circular Economy – CE*), ki bo služil kot študijski primer za Evropo. Cilj projekta je namreč doseči *zaprto zanko krožnega gospodarstva* od izdelave surovin z recikliranjem magnetov na koncu življenjske dobe (*End of Life – EOL*) do dizajniranja novih motorskih segmentov in njihove proizvodnje ter na koncu prodaje.



**Slika 1: Motorji z vgrajenimi trajnimi magneti za recikliranje (demontaža iz odpadnih aparatov)**

Trajni magneti na osnovi redkih zemelj in elementov prehoda (Nd-Fe-B) so ključnega pomena za prihodnost Evrope: od vetrnih turbin in hidroelektrarn, elektromotorjev v hibridnih in električnih vozilih naslednje generacije do elektromotorjev v številnih gospodinjskih aparatih. Kritične surovine, ki se uporabljajo v trajnih magnetih Nd-Fe-B, so redke zemlje

ter niobij in galij. Razen niobija je celotna stopnja recikliranja teh elementov v Evropi manj kot 1 % in trenutno še ni komercialnih naprav za industrijsko recikliranje. Glavni vir kritičnih surovin za Evropo namreč izvira iz Kitajske (>90 %), vendar je oskrba negotova, kitajska proizvodna veriga pa je na splošno ekološko nevdružna. Hkrati predvidevanja kažejo, da se bo povpraševanje po elementih redkih zemelj za izdelavo novih trajnih magnetov v naslednjih 15 letih podvojilo.



**Slika 2: Ekološko recikliranje magnetov na koncu njihove uporabe**

V strateškem programu *EIT Surovine* je tudi poudarjeno, da so prednostne naloge v regionalnih inovacijskih sistemih (RIS) in v pospešenem spodbujanju inovacij. Projekt INSPIRES rešuje ta izziv v regiji RIS Slovenija, in sicer z radikalnimi ekološko neoporečnimi inovacijami pri recikliranju trajnih magnetov, s

poudarkom na najpogostejšem in lahko dostopnem viru, to so motorji v gospodinskih aparatih: pralni stroji, sušilniki in podobne naprave. Razvijamo nove avtomatizirane postopke razstavljanja odpadnih naprav in iz njih pridobivanja magnetov, vzpostavljamo metode njihovega recikliranja in preizkušamo nove poti krožnega gospodarstva s ključnimi industrijskimi partnerji (Kolektor, Gorenje, Domel, ZEOS, Surovina). Analizirali bomo njihovo trajnostno uspešnost z ekonomskega in okoljsko neoporečnega življenjskega cikla v viziji izboljšane kakovosti življenja ter vpeljali novo standardizirano metodo označevanja magnetov za bodoče lažje in cenejše recikliranje.

Osnovni cilj projekta INSPIRES je torej doseči dolgoročno rešitev trajnostnega krožnega gospodarstva za recikliranje magnetov iz velikih in malih gospodinskih aparatov na koncu njihove življenjske dobe. Končni cilj projekta INSPIRES pa je povečati konkurenčnost in zagotoviti oskrbo z elementi redkih zemelj znotraj regije RIS Slovenija z močno in uveljavljeno industrijo na področju kritičnih osnovnih surovin. Znanje in tehnologije iz regij, ki niso RIS (tehnologijo recikliranja bo zagotovil nemški partner HSPF), se bodo izpopolnile in izvajale v regiji Slovenija.

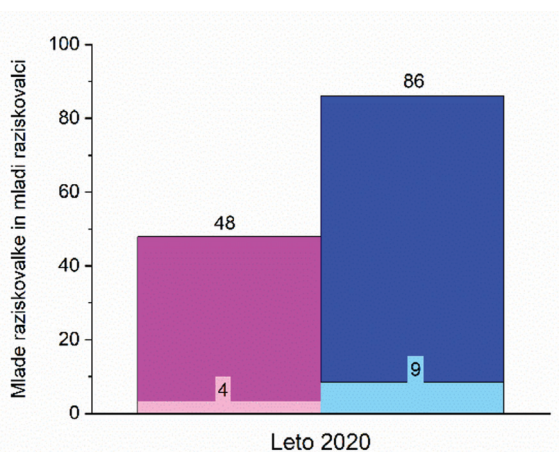
*Prof. dr. Sašo Šturm in prof. dr. Spomenka Kobe*

## NEVIDNI STEBRI

V teh časih je moderno govoriti o stebrih, zato bom uporabila to primerjavo za opis trenutnih razmer na IJS s stališča spolne raznolikosti. Glavno stebrišče našega instituta so raziskovalke in raziskovalci, ki s svojim delom in znanjem pridobivajo projekte za svoje delo. Stebri stojijo na temeljih preteklih dosežkov, na katerih vsako leto izobražujemo mlade raziskovalke in raziskovalce, ki se nekega dne pridružijo glavnemu stebrišču. Med temi stebri so nekateri močnejši in pomembnejši, kot so vodstvo IJS, vodje odsekov in centrov, članice in člani Znanstvenega sveta IJS ter strokovnih in posvetovalnih odborov ter seveda raziskovalke in raziskovalci z najvišjimi znanstvenimi, strokovnimi ali pedagoškimi nazivi.

Zdaj pa k spolni strukturi teh stebrov, ki smo jo raziskali v okviru EU projekta Athena s pomočjo skupnih služb IJS in velja v glavnem za leto 2020, v nekaterih primerih pa za zadnje desetletje. Pokazalo se je, da razlike med številom žensk in moških nastanejo že med kandidatkami in kandidati za mesto mlade

raziskovalke oz. mladega raziskovalca. Leta 2020 se je prijavilo 18 žensk in 28 moških, izbrane pa so bile 4 ženske (22 %) in 9 moških (32 %). V absolutnem

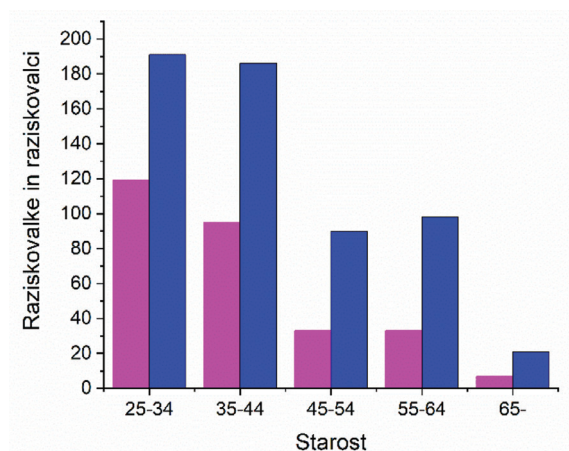


**Slika 1: Mlade raziskovalke (roza) in mladi raziskovalci (modra) skupaj z izbranimi v letu 2020 (svetlejša odtenka)**

številu je bilo izbranih več kot dvakrat več moških. Vseh doktorskih študentk in študentov v letu 2020 je bilo 134, od tega 48 žensk (36 %). Torej je bilo skoraj 2-krat več moških. Kako pa je s trendom doktoratov? V letu 2016 je doktoriralo 21 žensk in 9 moških, v letu 2020 pa le 9 žensk in 13 moških. Je veliko zmanjšanje števila doktorandk mogoče pripisati večji delovni obremenitvi v času korone ali gre za sistemski trend zmanjševanja doktorskih študentk?

Vseh raziskovalk in raziskovalcev je bilo 856, od tega 30 % žensk. Razmerje med spoloma je odvisno od raziskovalnih področjih: na področju naravoslovnih znanosti je delalo 551 ljudi, od tega 35 % žensk, medtem ko sta v inženirstvu in tehnologiji delala 302 človeka, od tega samo 21 % žensk. Zaradi manjšega števila raziskovalk je večji poudarek na njihovi zastopanosti. Zavedamo pa se, da obstajajo tudi skupine, kjer je razmerje med raziskovalkami in raziskovalci močno v korist žensk. Tudi v teh primerih bi bilo primerno aktivno pristopiti k bolj uravnoteženi zastopanosti obeh spolov.

In kakšna je starostna struktura teh raziskovalnih stebrov? Večina je mlajših od 45 let, še posebej žensk (83 %), moških pa 62 %. V starosti od 45 do 54 let, ko se raziskovalno delo v laboratoriju počasi preveša v vodenje raziskav in zasedanje vodstvenih funkcij, je približno enak odstotek žensk (13 %) kot moških (15 %), a v absolutnih številkah to pomeni 33 žensk in 90 moških. Približno enako je tudi v naslednjem starostnem obdobju od 55 do 64 let. Če pustimo razmerja taka, kot so, in ničesar ne ukrenemo, bo čez 10 let enako število žensk v starosti od 55 do 64 let, a zelo verjetno manj zaradi različnih vzrokov, kar pomeni, da se bo starostna struktura v tem obdobju še poslabšala glede zastopanosti žensk v raziskovalnem



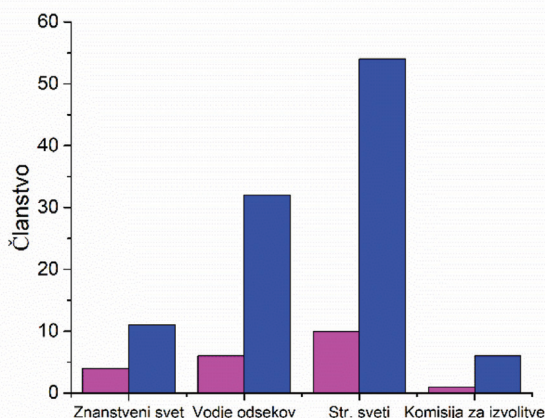
Slika 2: Starostna struktura raziskovalk (roza) in raziskovalcev (modra) na IJS v letu 2020

procesu in prenosu znanja na naslednje generacije. V najstarejšem obdobju nad 65 let pa je na IJS delovno aktivnih le še 7 žensk in 21 moških. Kakšni so vzroki za to veliko neuravnoteženost, ki se iz razmerja 1,6 v korist moških v starosti od 25 do 34 let poveča na 3 v starosti nad 45 let in dokazuje postopno izločevanje žensk iz raziskovalnega procesa? So to zasebni razlogi (otroci, ostareli starši, vnuki, utrujenost, bolezen) ali sistemski (tekmovalne razmere, stalno dokazovanje, negotovost zaposlitve), morda celo etični (nespoštljiv odnos, podcenjevanje in zanikanje dosežkov, prezrtost pri nagradah)?

Najvišje znanstvene, strokovne ali pedagoške nazive ima na področju naravoslovnih znanosti 20 raziskovalk (3,6 %) in 58 raziskovalcev (10,5 %), na področju inženirstva in tehnologije pa 6 žensk (2 %) in 25 moških (8,3 %), z odstotki glede na vse, ki delajo na posameznem področju. To pomeni, da je osnoven bazen za izbiro kandidatov za vodstvene funkcije ali koordinacijo velikih projektov od 3- do 4-krat večji kot za izbiro kandidatke. Dejanska zasedba teh funkcij glede na spol pa je še slabša. V znanstvenem svetu IJS so samo 4 ženske (27 %), med vodji odsekov jih je samo 6 (16 %), v strokovnih svetih področij je 10 žensk (16 %), v Komisiji za izvolitve pa 1 (14 %). Za povrh so nekatere raziskovalke hkrati v več odborih, kar pomeni, da še manj raziskovalk sodeluje v procesih odločanja. Takoj se pojavi vprašanje: so ženske sploh kandidirale za te funkcije oz. ali so bile h kandidaturi vzpodbujene? Velika neuravnoteženost po spolu se odraža tudi pri prijavih projektov. Od 226 prijav za nacionalno financiranje je bilo 31 % prijaviteljic in od 72 pridobljenih projektov je bilo 32 % nosilk projektov. Pri moških je bil enak odstotek uspešnih prijav. Pri mednarodnih projektih so bile od 229 prijav v 29 % prijaviteljice, ki so bile uspešne v 9 %, prijavitelji pa v 10,5 %, torej v približno enakem odstotku. Odstotki so torej primerljivi, a ker je toliko manj prijaviteljic, je ustrezno tudi manj pridobljenih projektov, ki jih vodijo ženske. Praviloma so pridobljena sredstva v primeru prijaviteljic za skoraj 20 % manjša od projektne zneskov, ki so jih pridobili prijavitelji. Vzroke za to je treba še raziskati.

Nagrajevanje raziskovalnega dela se kaže tudi pri izbiri za vodstvene in svetovalne odbore ter pri predlogih in izboru nagrajencev. IJS pogosto pozovejo za predlaganje kandidatke in kandidatov v znanstvene svete in odbore institucij, ki delajo na področju razvoja in znanosti, kot npr. ARRS, Spirit, MVŽS itd. V letih 2019–2020 je tako predlagal 6 kandidatov in nobene kandidatke. V letih 2011–2020 je IJS predlagal 148 kandidatke in kandidatov za nacionalne





**Slika 3: Članice (roza) in člani (modra) v odborih odločanja**

nagrade, od tega 22 % raziskovalk. Skupno je bilo nagrajenih 64 raziskovalk in raziskovalcev, od tega 13 raziskovalk (25 %), kar približno ohranja razmerje iz prijav. V enakem obdobju je bilo 109 kandidatur za zlati znak IJS, od tega je bilo predlaganih 28 % žensk. Med nagrajenci je bilo 29 % žensk, kar spet odraža odstotek prijav. Za direktorjev sklad je bilo v obdobju 2019–2020 75 prijav, med njimi 27 % žensk, in 9 izbranih, med njimi 22 % žensk. Za Blinčeve nagrade imamo podatek samo o številu podeljenih nagrad v letih 2019 in 2020, ko je bilo vseh 6 nagrajencev moškega spola, in o tem, da med predlaganimi za leto 2019 ni bilo nobene ženske.

Glede na trende zmanjševanja števila žensk v raziskavah in prezrtosti pri kandidiranju za vodstvene funkcije znotraj in zunaj IJS to pomeni, da se IJS postavlja v podrejen položaj povsod, kjer se zahteva spolna uravnoveženost odborov in na tak način prispeva k zmanjševanju svojega vpliva za kreiranje znanstvene politike. Čeprav je 30 % raziskovalk na IJS, te lahko le malo prispevajo h kreiranju znanstvene politike, vodenju in odločanju.

Naša znanstvena konstrukcija je glede na te podatke lahko še vedno trdna zgradba iz močnih stebrov, od

katerih pa so nekateri nevidni, a še stojijo na mestu in podpirajo strukturo, ker imajo radi znanost, delo z mladimi, prenos znanja in akademsko okolje. Ko se ti stebri nekoliko postarajo, se tiho umaknejo iz znanstvenega okolja, in ker so nevidni, tega sploh ne opazimo. Njihovo mesto hitro prevzamejo oporniki moškega spola, izgubi pa se tudi zgodovinski spomin, da so raziskovalke karkoli pomembnega prispevale v zakladnico znanja. Za bodoče raziskovalke je to slaba popotnica in zmanjšuje njihovo samozavest, promocijo in posvečenost znanstvenemu poklicu. Tako počasi tudi same postanejo nevidni steber ali pa se umaknejo z IJS. Ne gre pa samo za raziskovalke. V senci zelo močnih in nepremakljivih stebrov obstajajo tudi mnogi nevidni raziskovalci, ki doživljajo podobno usodo.



\*This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101006416\*



**athena**  
gender equality to unlock  
research potential

Kaj torej storiti, da bo IJS trdna in povezana institucija? Gotovo je treba nekaj narediti za izboljševanje spolne uravnoveženosti na vseh ravneh, najprej z izbiro mladih raziskovalk in raziskovalcev, nato s sistemsko pomočjo pri njihovem napredovanju in premagovanju ovir, z uravnoveženimi predlogi in izbiro kandidatki in kandidatov za različne organe odločanja ter ne nazadnje z vzpostavitvijo prijaznega okolja za starejše raziskovalke in raziskovalce. Veliko trenutne neuravnoveženosti je bilo povzročeno nezavedno ali pa v veri, da ženske kakšne pomembnejše vloge v znanstveni hierarhiji sploh ne morejo sprejeti. Ob primerni kandidaturi in ob podpori dobrih kandidatki in kandidatov pri odločitvi za vodstveno delo bi bilo lahko drugače. V projektu Athena želimo, da bi bili vsi naši stebri vidni in močni ter da bi bili ponosni na to konstrukcijo, ki jo skupaj gradimo že več kot 70 let.

*Prof. dr. Maja Remškar, F5*

## 23. JUNIJA SMO PRAZNOVALI MEDNARODNI DAN INŽENIRK

Namen mednarodne pobude združenja Women in Engineering iz leta 2014 je obeležiti dosežke žensk v inženirstvu in sorodnih panogah. Cilj pobude je prispevati k enakosti v poklicih, kjer so bile ženske tradicionalno v manjšini. Združenje sledi trem ciljem: podpirati ženske pri doseganju njihovega potenciala kot inženirke, znanstvenice in voditeljice, spodbujati izobraževanje, študij in uporabo tehnike

ter sodelovati z organizacijami in odločevalci pri uveljavljanju raznolikosti in enakosti spolov na delovnem mestu.

Aktivnosti na področju enakosti spolov so tudi na področju znanosti zadnja leta vse močnejše, od leta 2022 bo načrt za enakost spolov tudi eden od kriterijev za sodelovanje pri projektih, ki jih financira

program Obzorje Evropa. Na Institutu "Jožef Stefan" sledimo tem smernicam, tako je direktor instituta 20. 5. 2021 sprejel akcijski načrt vzpostavitve enakih možnosti glede na spol (<https://ijs.si/ijsw/Enake-Moznosti>). Pomembno vlogo pri izvedbi načrta in uvajanju institucionalnih sprememb ima tudi evropski projekt ATHENA, katerega partner je IJS. V okviru projekta je bil avgusta ustanovljen odbor za izvedbo načrta enakih možnosti glede na spol (krajše GEPI – Gender Equality Plan Implementation), ki ga sestavljajo različne ciljne skupine Instituta "Jožef Stefan" (vodstveni kader, raziskovalci/raziskovalke, administracija, sekretariat in mladi raziskovalci). Vsi zaposleni na IJS so lepo vabljeni k sooblikovanju in vpeljevanju načrta enakih možnosti glede na spol.

Mednarodnemu dnevnu inženirk se pridružuje tudi Institut "Jožef Stefan". V nadaljevanju so predstavljena mnenja njegovih treh raziskovalk o inženirskem poklicu.

**Doc. dr. Mojca Otoničar, univ. dipl. inž. geologije, Odsek za elektronsko keramiko:**



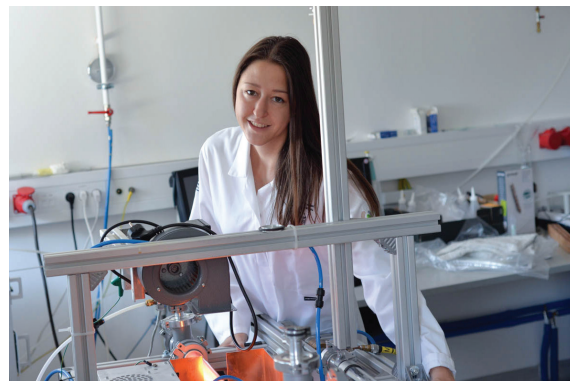
»Izbira naravoslovnih znanosti za moj poklic je bila logična in spontana. Navdušenje nad naravo in vznemirjenje ob nerazumevanju stvari in pojavov je bilo v meni vselej prisotno in še danes napaja moj raziskovalni zagon ter predstavlja motivacijo za osebni in karierni razvoj. Študij naravoslovja in tehnike mi pomeni izbiro življenjskih nazorov, ki temeljijo na objektivnih in preverljivih dejstvih, kritični presoji in težnji po sonaravnem bivanju. Menim, da je skladnost z naravoslovno usmerjenimi vrednotami podlaga za tehnološki napredek in dobrobit družbe.

Težko bi ločila poklicni izziv od zasebnega, saj znanstveniki raziskujemo tudi zaradi osebne potešitve svoje radovedne narave. Želim si, da bi mi uspelo dognati, razviti ali ustvariti nekaj, kar šteje. Za boljšo družbo, zdravo Zemljo in ne nazadnje tudi zame. Pri tem so ključna in neprecenljiva vsa svetovna

poznanstva in prijateljstva na raziskovalni poti, ki nenehno širijo obzorja mojemu umu.«

**Pia Starič, mag. molekularne biologije, Odsek za tehnologijo površin:**

»K študiju naravoslovja sta me pritegnila kompleks-



nost in povezanost živih sistemov: od molekul, celic, organizmov pa vse do ekosistemov ter interakcij organizmov z abiotičnimi dejavniki. Zanimivo je, kako vsak organizem (pa če je še tako majhen) spada v zapleteno mrežo pojavov in v njej igra pomembno vlogo. Pri proučevanju naravoslovja se tako neprestano srečujemo z zanimivimi vprašanji in raziskovalnimi problemi, na katere želimo odgovoriti in jih rešiti. Moj poklicni izziv je predvsem pridobivanje pomembnih in kakovostnih rezultatov ter spoznanj tako za znanost kot za družbo. Želim prispevati k okolju prijaznemu razvoju družbe v manjši ali večji meri – štejejo koraki naprej, pa naj bodo to mali ali veliki.«

**Prof. dr. Barbara Koroušič Seljak, univ. dipl. inž. računalništva in informatike, Odsek za računalniške sisteme:**



»Obiskovala sem družboslovno usmerjeno gimnazijo in bila sem ena redkih dijakinj, ki se je odločila za študij računalništva in informatike. Zmeraj sem se dobro počutila v svetu matematike in reševanje

problemov mi je bilo v veselje. V osemdesetih letih prejšnjega stoletja, ko je bilo pri nas računalništvo še v povojih, mi je oče predstavil to področje kot alternativo matematiki, ki omogoča reševanje problemov iz resničnega življenja. Zagotovo pa sem lahko hvaležna mami, da me je spodbujala k samostojni poti, kar izobrazba omogoča, še zlasti ženski.

Na področju računalništva poklicnih izzivov ne zmanjka, saj je to eno od najbolj dinamičnih področij, in če želiš slediti napredku, je treba ves čas vlagati energijo v pridobivanje novega znanja. V neizmerno veselje mi je delo z mlajšimi, ki prinašajo sveže znanje in zlasti ideje ter zagnanost. Se zmeraj

pa se najboljše počutim, ko delamo pri projektih, kjer rešujemo realne probleme. Želim si le, da čas ne bi tako hitro tekel in bi imeli več možnosti za uživanje v danih trenutkih – recimo, ko se porodi neka ideja, ko prebereš navdihujoč članek ali ko izveš, da je kolegica ali kolega osvojil pomemben raziskovalni korak – morda pa je lahko tudi to eden od izzivov današnjih raziskovalk.«



**athena**  
gender equality to unlock  
research potential

## NAPOVEDNIK DOGODKOV

V direktorjevi pisarni Instituta "Jožef Stefan" bomo do konca leta 2021 organizirali še nekaj zanimivih delavnic in predstavitev za zaposlene. O natančnejših terminih dogodkov boste pravočasno obveščeni.

<b>Oktober 2021</b>
<i>Okrogla miza:</i> <b>Podnebno nevtralna in pametna mesta, tbc</b>
<i>Okrogla miza:</i> <b>Pogovor z nosilci projektov ERC</b>
<i>Predstavitve:</i> <b>Obzorje Evropa, Steber III: EIT (European Institute of Innovation &amp; Technology)</b>
<i>Delavnica za prijavitelje ERC StG:</i> <b>2. delavnica za razvoj projektne ideje za StG</b>
<b>November 2021</b>
<b>Delavnica na temo finančnega vodenja evropskih projektov</b>
<i>Delavnica za prijavitelje ERC AdG:</i> <b>2. delavnica za razvoj projektne ideje za AdG, tbc</b>
<b>December 2021</b>
<i>Predstavitve:</i> <b>Strategija pametne specializacije S4 na IJS, tbc</b>
<b>Predstavitve delovanja EIT Proizvodnja, 16. 12. 2021</b>

Vljudno vabljeni!

Alma Mehle, U1



## S PLATFORMO CEETT DO UČINKOVITEJŠEGA PRENOSA TEHNOLOGIJ IN IZBOLJŠANE INOVACIJSKE USPEŠNOSTI SLOVENIJE

Dosedanji in prihodnji gospodarski razvoj Slovenije je neločljivo povezan z inovacijami in inovacijami, ki nastajajo na javnih raziskovalnih organizacijah (JRO). Mnoge raziskave imajo uporabno vrednost za poslovne procese v podjetjih tudi v obliki novih in/ali izboljšanih proizvodov in storitev. Podobno kot v tujini so bile tudi pri nas v preteklosti vzpostavljene pisarne za prenos tehnologij, ki identificirajo potencialno primerne tehnologije za komercializacijo in pri tem podpirajo raziskovalce na področju intelektualne lastnine, komercializacije ipd. A kot se je izkazalo že v tujini in znova potrdilo tudi v Sloveniji, so za izvajanje teh aktivnosti nujna finančna sredstva, tudi za podporo identificiranim tehnologijam pri njihovem nadaljnjem razvoju od začetnih do višjih stopenj tehnološke zrelosti (TRL – angl. Technology Readiness Level). Medtem ko so v tujini to področje uspešno naslavljali t. i. skladi Proof-of-Concept (PoC), takšnih finančnih možnosti pri nas ni bilo in so se morale domače pisarne za prenos tehnologij zateči k lastni iznajdljivosti. Evropski investicijski sklad (EIF) je na primer z vzpostavljanjem tovrstnih skladov v Evropi začel že leta 2014 in samo do leta 2019 so v to področje investirali približno 1,7 milijarde evrov. V manj kot desetletju so razvili različne sheme in oblike podpor.



S slavnostnim dogodkom julija 2021 pa je bila vzpostavljena regionalna in v Evropi prva multinacionalna platforma za prenos tehnologij – **CEETT – Central Eastern Europe Technology Transfer**. S podpisom sporazuma med *Evropskim investicijskim skladom (EIF)*, *Hrvaško banko za obnovo in razvoj (HBOR)* ter *SID banko* bo za Slovenijo in Hrvaško na voljo vsaj 40 milijonov evrov finančnih sredstev, namenjenih financiranju raziskovalnih projektov ter razvoju tehnologij in intelektualne lastnine. S

pomočjo platforme CEETT se obeta financiranje več kot 350 patentnih prijav ter 100 odcepljenih podjetij v Sloveniji in na Hrvaškem, pri čemer je uspešnost odvisna od aktivnega angažmaja JRO-jev pri pripravi kakovostnih raziskovalnih projektov s potencialom komercializacije.



Ob podpisu sporazuma o vzpostavitvi platforme CEETT je na dogodku o svojih izkušnjah in pogledu z vidika raziskovalne institucije podrobneje spregovorila tudi **dr. Špela Stres**. Uvodoma je predstavila izkušnje s sodelovanjem v pilotu Technology Transfer Financial Facility (TTFF), sledila pa je analiza obstoječega stanja na področju prenosa tehnologij v Sloveniji. Platforma CEETT po njenih besedah aktivno naslavlja in rešuje težave, s katerimi se v Sloveniji pri prenosu tehnologij vsakodnevno srečujemo. Ponudila bo financiranje v fazah TRL 4-9 in s tem omogočala gladek prehod projektom iz raziskovalnega okolja na trg. Omogočala bo razvoj vizije za preboj, upravljanje portfelja in povezovanje z ekosistemi. S skladi Proof-of-Concept bo raziskovalcem omogočala čas za uskladitev ideje s potrebami trga, sprejem odločitve o raziskovalno-poslovni poti, urejanje razmerij intelektualne lastnine in sistema nagrajevanja za tiste, ki bodo nadaljevali raziskovanje na matičnih organizacijah, pa tudi za tiste, ki bodo stopali po podjetniški poti.

Z načrti Evropske komisije in EIF se je dr. Špela Stres, LL.M., MBA, vodja *Centra za prenos tehnologij in inovacij* na IJS, seznanila že leta 2015, ko je na povabilo

Evropske komisije sodelovala na srečanju med DG RTD in EIF o oblikovanju pilota *Technology Transfer Financial Facility (TTFF)*. Kot se danes spominja sodelovanja v ekspertni skupini pilota TTFF, je bilo že takrat skupno mnenje članov te skupine, da bo iniciativa Evropske komisije za financiranje prenosa tehnologij iz raziskovalnih organizacij v gospodarstvo ključna za razvoj procesov, ki povezujejo odlično in prioritizirano znanost ter prenos znanj v gospodarstvo in družbo. Omenjeno se je potrdilo, hkrati pa je pilotu TTFF pozneje sledila iniciativa CEETT za oblikovanje in financiranje Sklada za preverbo koncepta (angl. Proof-of-Concept funds) oziroma prenos tehnologij. Zavedanje, da je v tujini mogoče urediti tovrstno podporo raziskovalnih projektov, dr. Špeli Stres ni dalo miru, zato si je še naprej prizadevala za realizacijo takšnega ukrepa tudi v Sloveniji.

Od omenjenega povabila na ekspertno srečanje so se zvrstile različne aktivnosti, ki so vodile do letošnje vzpostavitve tovrstne platforme tudi v Sloveniji: sodelovanje na posvetu o skladih Proof-of-Concept na Univerzi v Cambridgeu leta 2016 in organizacija gostovanja strokovnjaka na tem področju dr. Tonyja Ravena (z Univerze v Cambridgeu) v Sloveniji na srečanjih z različnimi predstavniki slovenskega podpornega okolja, ministrstev in v bančnem sektorju leta 2017, identifikacija sogovornikov v Sloveniji za

pogovore o možnostih vzpostavitve sklada, priprava in pošiljanje pisne pobude na izbrana ministrstva in deležnike podpornega okolja, organizacija in izvedba sestankov, povezovanje in vključevanje pisarn za prenos tehnologij na največjih slovenskih raziskovalnih organizacijah v izvedbo »gap analize«, priprava podatkov zanjo ter združevanje največjih javnih raziskovalnih organizacij v enoten *Konzorcij za prenos tehnologij iz JRO v gospodarstvo (KTT)* leta 2017. Njihovim predstavnikom pisarn za prenos tehnologij na največjih slovenskih raziskovalnih institutih in univerzah sta nato leta 2019 te sklade podrobneje predstavila Andrea Marcello (EIF) in Natalija Stošički (SID banka), hkrati pa je bila tema skladov Proof-of-Concept ena od osrednjih točk na okrogli mizi na *12. Mednarodni konferenci o prenosu tehnologij (ITTC)* leta 2019, pomembno pa bo izpostavljena v okviru iste konference tudi letos.

Daljši zapis si lahko preberete na spletni strani Centra za prenos tehnologij in inovacij <http://tehnologije.ijs.si/?p=15456>.

Robert Premk,  
Center za prenos tehnologij in inovacij

Foto: Matej Kolaković, 2021

## JIH POZNAMO

### HENRIK FREYER

Leta 2021 praznujemo 200-letnico ustanovitve prvega muzeja na naših tleh, Kranjskega deželnega muzeja, prednika Narodnega muzeja Slovenije in Prirodoslovnega muzeja Slovenije. Ob tej priložnosti bomo spoznali Henrika Freyerja, naravoslovca in kartografa, ki je bil prvi poklicni kustos tega muzeja.

**Henrik Freyer** se je rodil 7. julija 1802 v Idriji in umrl 21. avgusta 1866 v Ljubljani. Bil je naravoslovec, ki se je ukvarjal z zoologijo, botaniko in geologijo, pa tudi kulturni delavec. Velja za pionirja slovenske kartografije. Po njem sta poimenovani ulici v Ljubljani in v Idriji. Od rastlin, ki jih je opisal, je najbolj znan blagajev volčin.

Henrik (Heinrich) Freyer se je rodil v Idriji, ki je bila v tistem času po zaslugi rudnika živega srebra pomemben center znanosti na Kranjskem. Med znanstveniki, povezanimi z Idrijo, smo na teh straneh med drugim že spoznali Jurija Vego, Giovannija Antonia Scopolija, Baltazarja Hacqueta in Franca Hladnika.

Freyer je prihajal iz znane lekarniške družine, lekarnarja sta bila njegov oče Karel in ded Ernest, ki se je v Idrijo priselil iz Žatca na Češkem in v Idriji leta 1754 ustanovil rudniško državno lekarno. Oba sta se ukvarjala tudi z botaniko, ki je bila v tistem času tesno povezana s farmacijo, in sta imela stike z več uglednimi naravoslovci.

Po šolanju na normalki v Idriji je Freyer leta 1815 odšel na gimnazijo v Ljubljano. V Ljubljani je stanoval pri družini deželnega lekarnarja Vondraška. Maturiral je leta 1819 na Reki, nato se je vrnil na licej v Ljubljano in se odločil, da se bo v skladu z družinsko tradicijo posvetil lekarništvu. Že v gimnazijskih časih je želel poslušati botanična predavanja Franca Hladnika, na katerih so smeli prisostvovati tudi gimnazijci od petega letnika dalje. Hladnik je Freyerju sicer dovolil obiskovati predavanja šele potem, ko se je Henrik odločil za študij farmacije, prej pa ne, da ne bi zaradi botanike zanemarjal drugih obveznih predmetov. V naslednjih letih je Freyer

opravljal lekarniško prakso v Ljubljani ter pomagal v očetovi lekarni. Leta 1825 je naredil pomočniški izpit, leta 1829 pa je postal magister farmacije. Del študija je opravil na Dunaju, kjer je poslušal predavanja iz fizike, kemije in drugih ved ter spletel mrežo poznanstev s pomembnimi naravoslovci tistega časa. Kot lekarnar je nato delal tudi v Zagrebu, Varaždinu in Gradcu.

Freyer si je želel, da bi v idrijski lekarni nasledil ostarelega očeta, vendar pa se mu ta želja ni uresničila (viri ne navajajo razloga). Zato se je odločil za spremembo na karierni poti in leta 1832 sprejel ponudbo grofa Franca Hohenwarta, da postane kustos Deželnega muzeja v Ljubljani. Spomnimo, Deželni muzej je bil ustanovljen leta 1821 in je imel najprej prostore v ljubljanskem liceju. Začetki muzeja so bili počasni, dokler Hohenwart ni prevzel vodenja, Freyer pa dela kustosa. V današnjo stavbo se je muzej preselil leta 1888 pod vodstvom Karla Dežmana, ki smo ga na teh straneh spoznali decembra 2014.



**Henrik Freyer na portretu Matevža Langusa iz leta 1837**

V deželnem muzeju je Freyer delal dobrih dvajset let. V tem času je uredil dve že obstoječi zbirki, zbirko mineralov Žige Zoisa (ki smo ga spoznali januarja 2011) in Hohenwartovo zbirko lupin mehkužcev (konhilij), dodal je zbirke vretenčarjev in žuželk ter herbarije. Leta 1848 so mu koroški deželni stanovi zaupali ureditev novoustanovljenega muzeja v Celovcu (Naturhistorisches Museum, današnji Koroški deželni muzej, Landesmuseum Kärnten). Leta 1853 je prevzel mesto kustosa v Zoološko-anatomskem muzeju v Trstu (ustanovljenem leta 1846, današnji Museo di storia naturale).

Leta 1854 se je poročil z Marijo Pajk, hčerko tesarskega mojstra iz Ljubljane. Imela sta tri otroke. Biografi navajajo, da je trdo delo začelo puščati posledice na njegovem zdravju, po družinskem izročilu je bil vzrok vdihavanje kemikalij, ki jih je uporabljal pri prepariranju muzejskih eksponatov. Morda je bolehal za multiplo sklerozo ali za boreliozo, ki je tedaj še niso znali zdraviti. Leta 1864 ga je zadela kap, potem se je vrnil v Ljubljano, kjer je preživel zadnji dve leti življenja. Umrli je avgusta 1866.

Freyer je veljal za vsestranskega naravoslovca. Že v mladih letih je začel z raziskovalnim delom, pri

sedemnajstih je raziskoval Postojnsko jamo in našel čeljustnico jamskega leva. V Mokriški jami je našel veliko kosti jamskega medveda in iz njih pozneje sestavil skelet (sestavljeno je iz kosti, ki so pripadale različnim živalim). Skelet je še danes razstavljen v Prirodoslovnem muzeju, v isti dvorani kot mamut. V svoji karieri je po dolgem in počez raziskal Kranjsko. Obiskal je vsa najpomembnejša botanična nahajališča, kjer je zbiral rastline, žuželke in druge živali ter kamnine in fosile.

Raziskoval je tudi visokogorje. Dvakrat se je povzpел na Triglav in trikrat na Mangart, leta 1836 je skiciral Triglavski ledenik, ki je bil takrat veliko večji kot danes. Ob tem je beležil krajevna imena in toponime, razdalje, višine, podatke o jamah in nahajališčih rude. Najprej je to počel za lastne potrebe, potem pa je prepoznal širšo vrednost zbranega gradiva in na Dunaju v sodelovanju s kartografom Grafom in založnikom Müllerjem med letoma 1844 in 1846 izdal zemljevid Kranjske na šestnajstih listih. To ga uvršča med pionirje slovenske kartografije. Pri zemljevidih je treba posebej poudariti, da je Freyer

uporabil slovenska imena, nemška so le dodana. O zapisu imen se je posvetoval z vodilnimi jezikoslovci tistega časa, kot so bili Jernej Kopitar, Stanko Vraz in Franc Serafin Metelko. Zemljevide je spremljal *Abecedni seznam krajevnih imen na Kranjskem*.

Morda je Freyer danes najbolj znan po svojem botaničnem delu. V muzeju je uredil herbarije, ki so jih sestavili Hladnik, Hacquet in Karel Zois. Poznal je tudi delo Scopolija in Franza Xaverja von Wulfna. Herbarijem je dodal primerke, ki jih je zbral na svojih odpravah. Rastline je poimenoval po najnovejši (latinski) nomenklaturi tistega časa, pri tem je skrbel tudi za poimenovanja v slovenskem jeziku. Največ slovenskih imen je ohranjenih v rokopisih, je pa leta 1836 v časopisu *Laibacher Zeitung* izšel tudi *Seznam slovanskih rastlinskih imen*. Pripravljal je knjigo o rastlinstvu Kranjske in Koroške, kolege botanike je vabil, naj mu posredujejo slovenska imena rastlin, vendar na koncu knjige ni izdal. Del gradiva je bil pozneje vključen v *Jugoslavenski imenik bilja*, ki je izšel leta 1879 v Zagrebu. Veliko rastlinskih vrst je opisal prvi, njegova botanična standardna avtorska okrajšava je kar njegov priimek, Freyer. Leta 1837 je opisal novo vrsto volčina, ki mu ga je poslal grof Rihard Ursini Blagaj, botanik in mecen umetnosti, ki



je rastlino našel na Polhograjski gori v Polhograjskem hribovju. Freyer je rastlino poimenoval blagajev volčin, *Daphne blagayana*. Gre za nizek grmiček z belimi cvetovi, ki je pogost na Balkanskem polotoku, Slovenija pa predstavlja severozahodno mejo razširjenosti. Ker je bil blagajev volčin ob odkritju deležen velike pozornosti botanikov, je na polhograjskem najdišču hitro postal ogrožen zaradi nabiranja. Na Kranjskem je bil zato zavarovan že leta 1898. Med občudovalce blagajevoga volčina lahko prištejemo tudi saškega kralja Friderika Avgusta II., ki je rastišče obiskal leta 1838. V spomin na ta dogodek je Blagaj ob vznožju gore postavil spomenik. Freyer je kralja spremljal na botaničnih ogledih po dolini Vrat, Bledu, Bohinju in na okoliških hribovih. Po Freyerju so botaniki tudi pozneje poimenovali več rastlinskih vrst.

Na področju zoologije so pomembne Freyerjeve raziskave človeške ribice. Ob raziskovanju jam je odkril več nahajališč te jamske dvoživke, ki jo je poimenoval močarilec. Takole je zapisal v zbirki opisov živali v Slovenskem berilu leta 1850: »Močarilec, sploh človeška ribica, tu in tam tudi bela kačica imenovan, se zove v ptujim jeziku proteus, ali pa hypoehton. Pa ni riba, ne kača; tudi nima nič človeškiga na sebi, zunej barve kože, ki je človeški nekoliko podobna. Pa ta kožica ni stanovitna, ampak je spremenljiva. Ta zala, čedna živalica plava v tamnih podzemeljskih tekočih vodah, ki jih nikdar sonce ne obsije; pod mokro skalovje rije, iše in lovi tukej svoj živež.« Kot kustos je pripravil veliko živali, med drugim ptiče, dvoživke in ribe, v tržaškem muzeju je pripravil tudi skelet kita, ki je leta 1853 nasedel pri Novigradu. Tehnik prepariranja in nagačevanja živali se je naučil pri Johannu Jakobu Hecklu, kustosu Naravoslovnega muzeja na Dunaju. Morda je bil on tisti, ki je pripravil oba primerka avtohtonih slovenskih risov, ki ju še danes hrani Prirodoslovni muzej (risi so bili pri nas iztrebljeni in pozneje spet naseljeni iz drugih populacij). Od Freyerjevih preparatov se ni ohranilo veliko, predvsem zaradi tega, ker so bili občutljivi, marsikateri pa je verjetno ob preurejanju končal v skladišču ali

v smeteh. Usoda tržaškega kita pa ostaja neznanka. Leta 1842 je izšla Freyerjava knjiga z naslovom *Fauna in der Krain bekannten Säugethiere, Vögel, Reptilen und Fische* (Favna na Kranjskem živečih sesalcev, ptičev, plazilcev in rib), v kateri je živali poimenoval z latinskimi, nemškimi in slovenskimi imeni. Knjiga je zanimiv pogled v razvoj jezika, v njej najdemo med drugim leverzo, jasbeza in smerduha (veverico, jazbeca in dihurja).

Med Freyerjevimi drugimi aktivnostmi omenimo še raziskave fosilov, proučeval je foraminifere, fosilne polže in korale. Po njem je poimenovala fosilna riba *Saurorhamphus freyeri* (Heckel, 1850). Biografi navajajo celo, da se je ukvarjal z restavracijo fresk po okoliških cerkvah in »delal to, kar danes počne sto ljudi«. Freyer je bil član vrste uglednih znanstvenih združenj. Bil je dopisni član Akademije znanosti na Dunaju, Ruskega društva naravoslovcev, Društva ljubiteljev vrtno kulture v Moskvi ter Botaničnega društva v Regensburgu. Ob stoletnici smrti so v Idriji odkrili njegovo spominsko ploščo. Ker rojstne hiše danes ni več, je plošča shranjena v muzeju. Še eno ploščo pa so postavili ob dvestoletnici rojstva, ta je v zidana v steno idrijskega Magazina.

Anton Gradišek

Viri:

- Slovenski biografski leksikon  
 Maja Prijatelj Videmšek: Zoolog, botanik, kartograf – pravi frajer, Delo, 7. januar 2015  
 Henrik Freyer, Revija Ognjišče, julij 2002  
 Karel Dežman: Heinrich Freyer: Ein Nekrolog, Ljubljana, 1866  
 Gorske rastline, <https://www.pzs.si/flora.php> (dostop 2021)  
 H. Freyer, *Fauna in der Krain bekannten Säugethiere, Vögel, Reptilen und Fische*, Ljubljana, 1842  
 Wikimedia Commons/Narodni muzej Slovenije (slika)

## PRIŠLI – ODŠLI (5. 5.–20. 8. 2021)

### Zaposlili so se:

1. 6. 2021 Boris Kuster, strokovni sodelavec, E1  
 1. 6. 2021 Sara Shqipe Shala, samostojna strokovna delavka, U4  
 1. 6. 2021 Žiga Kolar, strokovni sodelavec, E9

7. 6. 2021 Jan Kunc, samostojni strokovni delavec, CPMIS  
 7. 6. 2021 Ho Hsin-Cha, asistent z doktoratom, K9  
 15. 6. 2021 Peter Rupnik, strokovni sodelavec, E8  
 21. 6. 2021 dr. Suraj Gupta, znanstveni sodelavec, K9

1. 7. 2021 dr. Primož Koželj, asistent z doktoratom, F5  
 1. 7. 2021 Jure Loboda, asistent, B1  
 1. 7. 2021 dr. Banhi Chatterjee, znanstvena sodelavka, F1  
 5. 7. 2021 dr. Ilja Doršner, višji znanstveni sodelavec, F1  
 1. 7. 2021 dr. Lamprini Athanasopoulou, znanstvena sodelavka, F1  
 19. 7. 2021 Erik Uran, asistent, K1  
 1. 8. 2021 dr. Szczepan Glodzik, znanstveni sodelavec, F1  
 1. 8. 2021 Barbara Paternoster, samostojna strokovna sodelavka, F7  
 1. 8. 2021 Andrej Debevec, projektni sodelavec V, K5  
 1. 8. 2021 dr. Igor Živković, asistent z doktoratom, O2  
 15. 8. 2021 Nataša Vertot Rakun, samostojna strokovna delavka, CTOP  
 23. 8. 2021 Tadeja Tumpej, strokovna sodelavka, B3  
 16. 8. 2021 dr. James Leon Walsh, višji znanstveni sodelavec, F6

*Novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu.*

#### Odšli:

6. 5. 2021 Sandi Cimerman, strokovni sodelavec, R4  
 15. 5. 2021 Žak Cigale, oskrbnik IV, TS  
 16. 5. 2021 dr. Tomaž Stepišnik, asistent z doktoratom, E8  
 25. 5. 2021 Zdenka Trkov, vodilni inženir VI, O2, upokojitev  
 31. 5. 2021 Nikola Veljanovski, mladi raziskovalec, R4  
 31. 5. 2021 dr. Jamal Belhadi, asistent z doktoratom, K9  
 31. 5. 2021 Tomaž Kos, asistent, E2  
 31. 5. 2021 Ayse Saliha Sunar, asistentka z doktoratom, CT3  
 31. 5. 2021 dr. Joao Paulo Pita Da Costa, asistent z doktoratom, E3  
 31. 5. 2021 Davor Orlić, višji raziskovalec, E3  
 6. 6. 2021 dr. Jure Slak, asistent z doktoratom, E6  
 6. 6. 2021 dr. Bor Kos, asistent z doktoratom, F8  
 14. 6. 2021 dr. Uroš Prah, asistent z doktoratom, K5  
 30. 6. 2021 dr. Mateja Prunk, asistentka z doktoratom, B3  
 30. 6. 2021 Lucija Černic, samostojna strokovna delavka, U4  
 30. 6. 2021 Miha Pitako, samostojni strokovni delavec, CTT  
 30. 6. 2021 Gregor Jus, samostojni strokovni sodelavec, CTT  
 30. 6. 2021 Sara Tominc, asistentka, K7  
 30. 6. 2021 Stefano Marciano, mladi raziskovalec, F8  
 30. 6. 2021 Tim Podlogar, asistent z doktoratom, E1  
 30. 6. 2021 prof. dr. Blaž Stres, znanstveni svetnik, E1  
 31. 7. 2021 doc. dr. Jurij Šilc, višji znanstveni sodelavec, E7, upokojitev  
 31. 7. 2021 dr. Viktor Avbelj, višji znanstveni sodelavec, E6, upokojitev  
 31. 7. 2021 Ana Tratnik, strokovna delavka, ZIC  
 31. 7. 2021 dr. Bor Krajnc, asistent z doktoratom, O2, suspenz do 17. 12. 2021  
 1. 8. 2021 dr. Igor Ozimek, znanstveni sodelavec, E6, upokojitev

*Barbara Gorjanc*

## OBISKI PO ODSEKIH

### OBISKI PO ODSEKIH (18. 5. – 23. 8. 2021)

#### Odsek za fiziko trdne snovi (F5)

Od 31. 5. do 21. 6. 2021 je bila na obisku dr. Bojana Višič z Instituta za fiziko v Beogradu, Beograd, Srbija. Namen obiska je bilo nadaljevanje raziskav nove faze volframovih oksidov in dokončanje dveh člankov.

Od 30. 5. do 19. 6. 2021 je bila na obisku dr. Anna Ryzhkova, ASML B.V. Nederland, Amsterdam, Nizozemska. Namen obiska je bila priprava eksperimentov pri projektu ERC LOGOS, uvajanje na novo zaposlenih v eksperimentalno delo z laserji in izvedba eksperimentov s femtosekundnim laserjem na kapljicah tekočega kristala.

Med 18. 6. in 1. 8. 2021 sta bila na obisku dr. Andriy Nych in dr. Uliana Ognysta, Institute of Physics NAS Ukraine, Kijev, Ukrajina. Namen obiska je bilo eksperimentalno delo v okviru projekta ERC LOGOS, in sicer sta raziskovala skirmione faze modrofaznih tekočih kristalov.

#### Odsek za kompleksne snovi (F7)

Od 18. 7. do 20. 8. 2021 je bil na obisku dr. Rinat Mamin, Zavoisky Physical-Technical Inst. of FIC KazanSC RAS, Rusija.

Od 19. 7. do 23. 7. 2021 je bil na obisku mag. Dejan Bošnjaković, Univerza v Osijeku, Rijeka, Hrvaška. Obisk je bil namenjen predstavitvi raziskovalnih rezultatov pred začetkom priprave doktorske disertacije.

Od 21. 6. do 23. 6. 2021 je bil na obisku dr. Emil Bozin, Brookhaven National Laboratory, Upton, ZDA. Obisk je bil namenjen pogovorom o morebitnem znanstvenem sodelovanju. Med obiskom je imel gost odsečno predavanje z naslovom *Unmasking of the high-temperature orbital precursors in quantum material*.

#### Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev (F9)

Od 12. 6. do 24. 6. 2021 je bil na obisku dr. Karol Adamczyk, The Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics Polish Academy of Sciences, Krakow, Poljska. Obisk je bil namenjen analizi podatkov eksperimenta Belle II. Med obiskom je imel gost odsečni seminar z naslovom *Search for new physics in semitauonic B decays at B factories*.

Od 31. 5. do 5. 6. 2021 je bila na obisku dipl. ing. Inna Belyaeva, Faculty of Electrical Engineering and Information Technology, OTH Regensburg, Regensburg, Nemčija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega sodelovanja z Nemčijo in je bil namenjen strukturalni karakterizaciji različno pripravljenih vzorcev magnetno aktivnih elastomerov z vrstično elektronsko mikroskopijo (SEM).

#### Odsek za nanostrukturne materiale (K7)

V okviru sodelovanja med IJS in CNRS (sporazum *The international associated laboratory LIA PACS2: Push-Pull AlloyS and Complex CompoundS (PACS2): from bulk properties to surface functions*) so bili na obisku:

- Thiago Trevizam Dorini, 2.-12. 8. 2021,
- dr. Emilie Gaudry, 2.-6. 8. 2021,
- dr. Florian Brix, 2.-6. 8. 2021,
- dr. Vincent Fourné, 22.-25. 6. 2021 in
- dr. Julian Ledieu, 6.-9. 6. 2021,

vsí Institut Jean Lamour, University of Lorraine, Nancy, Francija. Namen obiskov je bilo eksperimentalno delo na področju priprave ternarnih zlitin in visoko ločljivostna presečna mikroskopija v sistemih Al-Co in Al-Pt-SrTiO<sub>3</sub>, ter pregled rezultatov preteklega obdobja in načrtovanje novih eksperimentov in aktivnosti v okviru mednarodnega skupnega labo-

ratorija CNRS-IJS (IRP PACS2). Goste je sprejel prof. dr. Sašo Šturm.

Med 13. in 24. 7. 2021 je bila na obisku Daria Jardaš, Sveučiliše u Rijeci, Univerza v Rijeki, Reka, Hrvaška. Obisk je potekal v okviru bilateralnega sodelovanja pri projektu BI-HR/20-21-003; Nanostrukturirani materiali na osnovi kovinskih oksidov za aplikacije v fotokatalističnih procesih. Namen obiska sta bila priprava in analiza vzorcev na vrstičnem in transmisijskem elektronskem mikroskopu. Gostjo je sprejela dr. Matejka Podlogar.

Med 6. in 9. 7. 2021 je bila na obisku Anna Katharina Hofer, Lehrstuhl für Struktur- und Funktionskeramik, Montanuniversität Leoben, Leoben, Avstrija. Namen obiska je bilo delo na napravi za sintranje na podlagi enosnega stiskanja v enosmernem pulzirajočem električnem toku (SPS; Spark Plasma Sintering). Gostjo je sprejel doc. dr. Andraž Kocjan.

2. 6. 2021 sta bila na obisku doc. dr. Aleš Omerzu in Robert Peter, Sveučiliše u Rijeci, Univerza v Rijeki, Reka, Hrvaška. Obisk je potekal v okviru bilateralnega sodelovanja pri projektu BI-HR/20-21-003; Nanostrukturirani materiali na osnovi kovinskih oksidov za aplikacije v fotokatalističnih procesih. Namen obiska je bila priprava in analiza vzorcev na vrstičnem elektronskem mikroskopu. Gosta je sprejela dr. Matejka Podlogar.

#### Odsek za raziskave sodobnih materialov (K9)

Od 12. do 19. 5. 2021 sta bila na obisku dr. Sonja Jovanović in dr. Zoran Jovanović, Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd, Srbija. Namen obiska je bilo raziskovalno delo v okviru projekta Načrtovanje tankih plasti relaksorskih feroelektrikov za piezoelektrične aplikacije in shranjevanje energije, ki ga vodi doc. dr. Matjaž Spreitzer.

Od 21. 3. do 30. 6. 2021 je bil na obisku dr. Hsin-Chia Ho z National Taiwan University, Tajvan. Namen obiska je bilo raziskovalno delo v okviru projekta Polprevodniško-dielektrične heterostrukture za foto-elektro-kemijski razvoj vodika, ki ga vodi doc. dr. Matjaž Spreitzer.

#### Odsek za znanosti o okolju (O2)

Od 11. do 13. 6. 2021 je bil na obisku prof. dr. Alexander Osmolovskiy, Fakulteta za biologijo, Državna univerza Lomonosov, Moskva, Rusija. Na-



men obiska je bila predstavitev njegovih raziskav s področja proteaz iz gliv in iskanje novih priložnosti za sodelovanje.

Od 30. 6. do 7. 7. 2021 je bil na obisku prof. dr. Alexander Gusev, Derzhavin Tambov State University, Tambov, Rusija. Namen obiska je bila izmenjava znanj o toksičnosti nanodelcev proti bakterijam, izdelava meritev interakcije grafenskih delcev z bakterijami in predstavitev najnovejših spoznanj.

#### Reaktorski infrastrukturni center (RIC)

Od 19. do 23. 7. 2021 sta bila na obisku Hubert Carreffe, CEA, Saclay, Francija in Damien Fourmentel, CEA, Saint-Paul-lez-Durance, Francija. Namen obiska je bila eksperimentalna kampanja meritev jedrskega gretja v reaktorju TRIGA za različne materiale, relevantne za fisijo in fuzijo. Obisk je potekal v okviru projekta ARRS-CEA NC-0001, Analiza jedrskega gretja v reaktorju.

Od 14. do 15. 6. 2021 sta bila na obisku Loïc Barbot in Gregoire de Izarra, CEA, Saint-Paul-lez-Durance, Francija. Namen obiska je bilo testiranje merilne elektronike na reaktorju TRIGA v okviru projekta ARRS-CEA NC-0011, Absolutne radiacijske meritve pri zelo visokih ravnih nevtronskega fluksa med pulziranjem reaktorja.

#### Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT)

V zvezi z razpisom Obzorja 2020 za stišišča odličnosti (Excellence Hubs) in možnostjo postavljanja takšnega stišišča s poljskimi institucijami nas je 26. 7. 2021

obiskala Magdalena Wencka, Institute of Molecular Physics, Polish Academy of Sciences, Poznan, Poljska.

V zvezi s pripravami na financirnanje projekta konzorcija za prenos tehnologij, za podporo prenosu znanja, je na IJS 14. 6. 2021 potekal sestanek, ki se ga je udeležila mag. Petra Redelonghi z Zavoda za gradbeništvo, Ljubljana.

Bojan Cudic, Enterprise Europe Network BiH, Bosna in Hercegovina se je 11. 6. 2021 udeležil sestanka glede sodelovanja v mreži Enterprise Europe Network.

Na temo sodelovanja IJS in Inštituta za kovinske materiale in tehnologije (IMT), Ljubljana sta nas 27. 2. 2021 obiskala dr. Tadej Kokalj in dr. Matjaž Godec, direktor IMT.

Od 12. do 18. 8. 2021 je potekal obisk v sklopu izmenjave v okviru programa Partnerstvo za spremembe v organizaciji AmCham Slovenija in Ministrstva za javno upravo. Sodelavec Ministrstva za obrambo RS (MORS) Janez Ilnikar je spoznal delo CTT, pridobil informacije o umeščenosti prenosa tehnologij v evropskih projektih in identificiral teme za nadaljnje sodelovanje med IJS in MORS.

Na temo možnega razvojnega sodelovanja so nas obiskali predstavniki več podjetij:

- Janez Gorjanc, Lit Gorjanc, d. o. o., Škofja Loka, 9. 7. 2021,
- Alexandre Massart, Vesna Capital, London, Velika Britanija, 15. 6. 2021,
- Boris Šajnovič, Iskra, d. o. o., Ljubljana, 16. 6. 2021.

## VARNOST IN ZDRAVJE NA DELOVNEM MESTU

### POŠKODBE PRI DELU

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

Za preprečevanje nastanka nezgod pri delu, poklicnih obolenj in bolezni, povezanih z delom, delodajalci izvajajo številne ukrepe. Ali bodo ti bolj ali manj učinkoviti, je odvisno od doslednosti izvajanja, tako delavca kot delodajalca. V nobenem primeru pa ne moremo izključiti nepredvidljivih dogodkov, ki lahko vseeno privedejo do nezgode in poškodbe.

#### *Nezgode in poškodbe pri delu*

Definicija poškodbe pri delu po Zakonu o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-2) je:

- poškodba, ki je posledica neposrednega in kratkotrajnega mehničnega, fizikalnega ali kemičnega učinka, ter poškodba, ki je posledica hitre spremembe položaja telesa, nenadne obremenitve telesa ali drugih sprememb fiziološkega stanja organizma, če je takšna poškodba v

- vzročni zvezi z opravljanjem dela ali dejavnosti, na podlagi katere je poškodovanec zavarovan;
- poškodba, povzročena na način iz prejšnje alineje, ki jo utrpí zavarovanec na redni poti od stanovanja do delovnega mesta ali nazaj, če prevoz organizira delodajalec, ter poškodba, povzročena na način iz prejšnje alineje, ki jo utrpí zavarovanec na službeni poti;
- obolenje, ki je neposredna in izključna posledica nesrečnega naključja ali višje sile med opravljanjem dela oziroma dejavnosti, na podlagi katere je oboleli zavarovanec.

Poškodbo pri delu, ki nastane kot posledica nezgode pri delu, je treba v primeru smrtne poškodbe takoj oziroma v najkrajšem možnem času prijaviti Inšpektoratu RS za delo. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1) v 3. členu opredeljuje nezgodo pri delu kot nepredviden oziroma nepričakovan dogodek na delovnem mestu ali v delovnem okolju, ki se zgodi v času opravljanja dela ali izvira iz dela in ki povzroči poškodbo delavca. Ravno tako je treba prijaviti poškodbo, zaradi katere je delavec nezmožen za delo več kot tri delovne dni, kolektivno nezgodo, nevarni pojav in ugotovljeno poklicno bolezen. Prijavo opravi delodajalec. Na podlagi Zakona o zbirkah podatkov s področja zdravstvenega varstva se za prijavo poškodbe pri delu uporablja obrazec Prijava nezgode – poškodbe pri delu (ER-8), ki ga izpolni delodajalec, poškodovani delavec pa ga izroči svojemu izbranim osebnemu zdravniku. Slednji obrazec posreduje Zavodu za zdravstveno zavarovanje Slovenije, prek katerega podatke prejema Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ), ki je pristojen za vodenje zdravstvene statistike.

### **Statistični podatki o poškodbah pri delu**

Zadnji objavljeni podatki o poškodbah pri delu NIJZ za leto 2019 navajajo, da je bilo v Sloveniji leta 2019 prijavljenih 13.927 poškodb pri delu. Od tega jih je bilo 15 s smrtnim izidom. Ena četrtnina poškodovanih so ženske, preostali del pa moški. Glede na starostno strukturo so največja skupina poškodovanih mlajši moški v starostni skupini od 15 do 19 let. Najbolj ogroženi del aktivne populacije so moški, zaposleni v dejavnosti pridobivanja premoga ter poštni in kirurški dejavnosti. Po pogostosti poškodb moških zaposlenih glede na gospodarsko dejavnost izstopajo še dejavnost gozdarstva, področja, ki zajemajo ravnanje z odpadki in odpadki, zbiranje in odvoz odpadkov, proizvodnja vozil in plovil, proizvodnja kovin in zaposlovalne dejavnosti. Največ poškodb pri delu med ženskami je bilo registriranih pri saniranju okolja in drugem ravnanju z odpadki. V

predelovalnih dejavnostih so se ženske najpogosteje poškodovale pri dejavnosti obdelave in predelave lesa ter proizvodnje živil. Nezgode se najpogosteje prijavljajo v podjetjih, ki zaposlujejo od 50 do 99 zaposlenih. Resnost in pogostost poškodb pri delu prikazuje bolniška odsotnost. Leta 2019 je bilo v Sloveniji zaključenih 15.012 primerov bolniške odsotnosti zaradi poškodb pri delu (1,4 % vseh primerov) in s tem izgubljenih 805.871 dni dela za polni delovni čas (5 % vseh dni bolniške odsotnosti). Odstotek bolniške odsotnosti z dela zaradi poškodb pri delu je znašal 0,24 %, povprečno trajanje pa 54 koledarskih dni.

Po pregledu statistike poškodb pri delu na IJS so najpogostejše poškodbe na rokah, in sicer zaradi ureznin in stiskov, ter padci, zvini in zlomi nog.

### **Ravnanje v primeru poškodbe pri delu**

Pomembno je, da vemo, kako ravnati, če nastane takšna poškodba. Najprej moramo poiskati ustrezno prvo pomoč oziroma ustrezno zdravstveno oskrbo. Prvo pomoč zagotovimo s sanitetnim materialom iz omaric prve pomoči ali z opremo in pripomočki, ki so na posameznih odsekih in so vsebinsko prilagojeni naravi dela, ki se na posameznem odseku opravlja.

### **Delitev poškodb**

Najbolj pogoste vrste poškodb, ki se lahko pripetijo glede na vzrok:

- mehanske poškodbe (udarec, sunek, padec, stisk, vrez, vbod, strel ...),
- toplotne poškodbe (opekline, zmrzline),
- kemične poškodbe (kisline in lugi),
- električne poškodbe (električni tok, atmosferska elektrika).

Največ poškodb, ki se pripetijo, tudi po statistiki IJS, je mehanskih. Te so lahko tope oz. tako imenovane zaprte poškodbe. Pri teh delovanje mehanske sile privede do udarjenega ali zmečkanega tkiva in kožni preklop ni prekinjen. Druga vrsta mehanskih poškodb so odprte poškodbe, kjer je poškodovana koža oziroma sluznica in kjer poškodba povzroči rano. Pri rani je nasilno povzročena prekinitev kontinuitete kože ali sluznice. Rana je lahko ureznina ali usekanina, raztrganina, vbodnina, ugriznina, ustrelina ter tudi najmanjša praska ali odrgnina.

Druga najpogostejša poškodba po statistiki IJS so različni zvini in zlomi udov. Zlom privede do popolne ali delne prekinitve kostnega ali hrustančnega tkiva. Lahko je zaprti ali odprti. Zanesljivi znaki zloma so patološka gibljivost, ki je tam drugače ni, položaj

uda je nenaraven, lahko je prisotno »škripanje« med zlomljenima deloma. Kadar je zlom odprt, bo prisotna tudi rana, lahko je vidna odlomljena kost. Pri zvinu se kosti, ki tvorijo sklep, vrnejo v svoj naravni položaj. Sklep je zatečen in na otip boleč, opazni so podkožni izlivi krvi v okolici sklepa.

### **Oskrba poškodb**

Kadar poškodba privede do rane, ta povzroči krvavitev, ki je lahko zunanja ali notranja. Zunanje krvavitve ustavljamo na več načinov, odvisno od tega, kako velika je krvavitev. Manjše krvavitve bomo uspešno zaustavili že s pritiskom na rano, s sterilno gazo. Kadar je krvavitev hujša, jo lahko zaustavljamo na več načinov, s pritiskom področne arterije s prsti na kost, s pritiskom s prsti na krvaveče mesto v rani, s kompresijsko obvezo ali Esmarchovo prevezo. Včasih moramo uporabiti tudi več tehnik hkrati, da uspešno zaustavimo krvavitev.

Pri oskrbi navadnih ran najprej poškodovani del telesa slečemo oziroma razparamo po šivu ali razrežemo, da lahko pregledamo poškodbo. Ran na samem kraju ne čistimo in ne izpiramo, izjemoma ugrizne rane, ravno tako ran ne posipamo s praški in jih ne mažemo. Rano pokrijemo s sterilno obvezo – gazo, obvežemo s povojem ali trikotno ruto in poškodovani ud imobiliziramo. Kadar so v ranah večji tujki (npr. nož, izvijač, večji kos lesa, stekla ...), jih ne odstranjujemo. Tujek imobiliziramo, npr. obvijemo z gazami, obložimo s povoji. Izjemoma tujek odstranimo, kadar moramo izvajati temeljne postopke oživiljanja in nas tujek pri tem ovira.

Pri oskrbi zvinov in zlomov kosti ne uravnavamo, pustimo v položaju, kot so, oziroma v najbolj ugodnem položaju in poškodovani ud imobiliziramo.

Imobilizacija naj vedno zajema še sklep nad in pod poškodbo. V primeru odprtega zloma oskrbimo tudi rano.

Če poškodbe sami ne moremo dobro oskrbeti, poškodovanega odpeljemo v nadaljnjo oskrbo v zdravstveni dom ali bolnišnico, pri hujših poškodbah obvezno na pomoč pokličemo 112. Dispečer na 112 bo na podlagi posredovanih podatkov presodil, kakšno pomoč potrebujemo, in nam z navodili pomagal pri izvajanju prve pomoči, dokler na kraj ne prispeje reševalci ali urgentni zdravnik.

Mobilna aplikacija za pomoč: [https://www.rks.si/sl/Mobilna\\_aplikacija\\_za\\_prvo\\_pomoc\\_3/](https://www.rks.si/sl/Mobilna_aplikacija_za_prvo_pomoc_3/)

### **Opis nezgode**

Ko smo poškodbo oskrbeli, je treba o dogodku obvestiti vodjo poškodovanega ter Službo za varnost in zdravje pri delu. Narediti je treba poročilo o nezgodi, na podlagi katerega se izpolni obrazec ER-8. Zapiše se ime in priimek poškodovanega, datum, ura, lokacija dogodka, podatki očitidcev, opis delovnega procesa in vzrok dogodka. Opiše se, kakšne so poškodbe, na katerem delu telesa so ali se je uporabljala osebna varovalna oprema in kakšna. Napiše se tudi, kdo je izvajal prvo pomoč, kako in s čim je bila nudena zdravstvena oskrba v zdravstveni ustanovi ter kakšna je predvidena bolniška odsotnost. Zavaruje se kraj nezgode in se ga fotografira.

Viri:

- Zakon o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (ZPIZ-2)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1)
- Povzeto iz Zdravstvenega statističnega letopisa Slovenije 2019, NIJZ

## ODPRTJE RAZSTAVE ARJANA PREGLA

PONEDELJEK, 10. MAJ 2021

### **Pod masko otroške geste**

Arjana Pregla uvrščamo v generacijo slikarjev, ki so takoj po letu 2000 izhajali iz referenčnega okvira popularne kulture, nanašali so se predvsem na vizualni jezik in strategije medijske podobe. Umetnikovo ustvarjalno prakso vsebinsko zaznamuje preplet takojšnje, včasih povsem dobesedne refleksije aktualnega družbenega dogajanja pronicljivega humorja, spretnost semantičnih vizualnih

in besednih iger ter zavezanost slikarskemu mediju. Pregl v zadnjih slikarskih ciklih izhaja iz negativne komunikacije v spletnem okolju. Ozadje njegovega ustvarjanja postanejo zbadljive izjave na družbenih omrežjih, ki agresivno kažejo s prstom na sodobne umetniške prakse. Konservativnemu izhodišču za vnovično odprtje netehtnih pomislekov o tem, kaj je prava umetnost, kdo je pravi umetnik in kaj je dobro umetniško delo, ki se vedno znova kažejo kot



posledica slabega poznavanja sodobne umetnosti, če ne celo kot povsem ideološko naravnane provokacije, se Pregl zoperstavlja s serijo slik, ki temeljijo na likovnih motivih njegovih otrok oziroma na likovnih delih slikarjevega otroštva. V njegovih zadnjih serijah leitmotiv postane izjava »To bi še moj otrok znal narisati.«, ki ji v isti sapi s samo izgradnjo slikarskega polja dokazuje ravno nasprotno. Tako ustvarja napetost tudi med posameznimi pogledi na sodobno sliko, zdavnaj izvito iz modernističnih načel, vendar slabo razumljeno tudi v kulturi intenzivnih vizualnih dražljajev.



Na estetske vrednote likovnega izražanja otrok so umetniki začeli opozarjati že na začetku 20. stoletja. Dela znamenitih imen, kot so Pablo Picasso, Paul Klee, Joan Miro, Henry Matisse in Vasilij Kandinski, pozneje Jean Dubuffet ter umetniška skupina Cobra, so le nekatera, ki razkrivajo iskanje svobode otroškega ustvarjalnega izraza. Iz različnih fascinacij – preprostost oblik, ekspresivnost risarske geste, simbolnost upodabljanega predmeta ali čistost barve – so zgradili nova poglavja v zgodovini likovne umetnosti. Njihova dela večkrat dokazujejo eksperimentiranje v kompleksnem polju razumevanja popreproščene likovne geste in ponavljanja. A če so umetniki modernega slikarstva večkrat želeli bežati od uveljavljenih formalnih likovnih vzorcev in preverjene lepote, ki je posledično pomenila iluzijo realnega sveta, so ravno skozi poenostavljanje in simbolnost oblik želeli govoriti svojo resnico o doživljanju sveta, kot to nezadržno počne mali otrok.

Arjan Pregl se v slikarskih delih študijsko poigrava prav s to mislijo, vendar hkrati s preiščljenimi likovnimi zasnovami, naslavljanjem del in s težnjo po zajetju kritične refleksije posledično razplasti

današnjo pozicijo slikarskega medija, njegovega razumevanja, njegovih mitologij in njegove kulturnozgodovinske vloge. Uporabi namreč nekatere preverjene zakonitosti modernistične slike, črpa iz slikarstva barvnega polja in postslikovite abstrakcije. S formalnimi referencami smeri slikarstva 20. stoletja dodatno izzove stereotipno misel gledalca, nenaklonjenega sodobnemu vizualnemu izrazu, in strokovno občinstvo, ki morda modernizmu pušča daleč v zgodovini.

Arjan Pregl je v slikah iz serije Gugu Gaga (2019) izhajal iz risb svojih otrok, ki so mu služile kot osnovni gradniki slike. Stilizirane rože, mavrice, znanstvenofantastični glavonožci in žrela, žuželke, antene in vesoljska plovila je abstrahirano združil v pomemben refren slikarske serije. Otroške motive je razčlenil, povečal na primerno velikost, se poigral s ploskovitim upodabljanjem, prekrivanjem ploskev in barvno obravnavo posameznih delov slike. Precej intuitivno otroško risbo je torej ponovil v slikarski verziji, kjer ni zaznati naključne in hipne poteze. Kot v njegovih starejših serijah je umetnik hkrati nadaljeval z močnimi barvami nasičena platna, z zanj prepoznavno menjavo ritma pastoznosti nanosov in tudi z zelo natančnim nanašanjem barve večjim enovitim barvnim ploskvam. To serijo nadaljuje do



danes in jo za to razstavo združuje v širšo celoto Strašljivi infantilizem.

Umetnik razstavi dodaja tudi manjša dela na papirju. Ta lahko nedvomno povežemo s slikarsko serijo Karneval (2019–2020), v kateri je po branju Mihaila Bahtina o karnevalskem prevratu prišel do analogije današnjega zamaskiranega in potrošniško naravnane sveta. Dela v tehniki kolaža, s prekrivanjem barvnih pack, odtisov in nanosov različnih tiskanih materialov, so nastala bolj spontano, kot nekakšne skice, poskusi ali zgovorna naključja. Hkrati celota motivno stopnjuje asociacijo na ironično »grožnjo« nebrzdane kreativnosti. Seriji smrtnih glav, sestavljenih iz vizualnih elementov procesa nastajanja zadnjih serij, se pridružijo naslikane groteskne figure – troli, ki spominjajo na risbe otroških nočnih mor. Igrivost, ki ponekod celo posmehljivo odseva z velikih platen, se spremeni v nelagodno infantilnost. Če se ozremo v vsakdanjost, nas prav ta obdaja ne samo na temni strani socialnih omrežij, ampak vse bolj tudi v javnem medijskem in političnem diskurzu.



**Maja Antončič in Arjan Pregl**

Preglove slike si nadenejo masko otroške geste, s katero se umetnik navezuje na strah pred neobremenjeno in s tem nevarno, nenadzorovano in nevedeno ustvarjalnostjo ter neposrednostjo otroške risbe; a hkrati v navidezni igrivi sproščenosti brez cinizma poskuša vrniti veljavo slikarjevi integriteti in otrokovi kreativnosti, ki nikakor ne stojita kar sami na

sebi. Obe v osnovi gradita na temah realnega sveta, konstruiranega skozi kompleksne razvojne in kognitivne procese, kot so ugotovili že navedeni mojstri slikarstva prejšnjega stoletja.

Pregl se z otroškostjo v slikah zoperstavlja otročji kritiki vizualne umetnosti. Njegova slika je daleč od zreduciranega komentarja umetniškega koncepta, a vendar je serije zanimivo brati v kontekstu konkretnih dogodkov aktualnega časa in prostora. Slikar namensko išče pozicijo navidezne formalne lahkotnosti v sliki nasproti teži politične zatohlosti. Odkriva strategije, kako ohraniti sodobno slikarstvo relevantno dalje, med drugim prav v kontekstu dvomljivih družbenopolitičnih koncepcij današnjega časa.

*Maja Antončič*

### **Arjan Pregl**

Rodil se je 5. julija 1973 v Ljubljani. Leta 1998 je diplomiral na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani pod mentorstvom profesorice Metke Krašovec in profesorja Bojana Gorenca. Leta 2001 je na isti akademiji zaključil magistrski študij slikarstva pod mentorstvom profesorja Gorenca. Zadnji semester magistrskega študija slikarstva je obiskoval na IUP Indiana University of Pennsylvania (ZDA). Nato je vpisal magistrski študij grafike in ga pod mentorstvom profesorja Lojzeta Logarja končal leta 2004. Ukvarja se s slikarstvom, grafiko, ilustracijo, pisanjem (strokovnih člankov, kolumn, leposlovja) in pedagoškim delom (učni na Akademiji za likovno umetnost in oblikovanje v Ljubljani, na Akademiji umetnosti Nova Gorica in na Pedagoški fakulteti Maribor). Sodeloval je na mnogih skupinskih razstavah, do zdaj je imel 47 samostojnih razstav doma in v tujini. Izšlo je šest njegovih grafičnih map, ilustriral je 25 knjig. Je prejemnik več nagrad in priznanj. Njegova dela so v več javnih in zasebnih zbirkah, med drugim v Zbirki Moderne galerije Ljubljana. Pri Založbi Literatura sta izšli dve knjigi z zbirkama njegovih kratkih zgodb: O ženski, ki ni hotela z balkona (2017) in Dolga zgodba (2021). Uvrščen je bil v antologijo najkrajše slovenske pripovedi Na balkon visoke hiše. Živi in dela v Ljubljani.



## ODPRTJE RAZSTAVE MELITE VOVK

PONEDELJEK, 7. JUNIJ 2021

**Široko razgledana vizualna pripovedovalka**

Melita Vovk ima posebno mesto med slovenskimi ilustratorji dvajsetega stoletja. Bila je široko razgledana vizualna pripovedovalka z izjemno humornim odnosom do sveta, ki je s svojim delom orala ledino, ko je na samosvoj, svoboden, trdno na tleh stoječ in hudomušen način radikalno vstopila med druge takrat pomembne slovenske ilustratorke, pravljíčarke. Čeprav s popolnoma drugačnim umetniškim pristopom pa je bila prav tako docela predana svojemu poklicu ilustratorke. V sijajni, tudi mednarodno priznani družbi slovenskih ilustratork in ilustratorjev je bila zavezana osebnemu in avtorsko prepoznavnemu načinu upodabljanja življenja, ki so ga v besede pred njo ujeli pesniki, pisatelji, raziskovalci. Svojemu ilustratorskemu poslanstvu je bila predana, vse odkar je prenehala poučevati na blejski osnovni šoli in se povsem posvetila umetniškemu ustvarjanju, v veliki meri prav ilustriranju. Njen pristop k posameznim nalogam je bil večinoma temeljit, intelektualno in emocionalno širok, vseskozi pa avtorsko izviren in izrazno sugestiv.



Pri retrospektivnem pregledovanju ilustracij Melite Vovk se ponuja možnost, da lahko naenkrat doživljamo ves razpon njenih knjižnih ilustracij. Naenkrat se razpira nabor desetletja nastajajočih stotin ilustracij in se med seboj spogleduje raznolik, a vendarle razpoznaven pristop ilustratorke k različnim vrstam literarnih predlog. S povsem različnimi vsebinskimi in tehničnimi pristopi je upodabljala besedila za najmanjše otroke, najstnike, odrasle, vključno s poljudnoznanstvenimi besedili, in za bralce časopisov in revij, kamor je pošiljala svoje na hitro ujete situacijske risbe kot odzive na aktualno dogajanje.

S časopisno ilustracijo in serijami karikatur se je dnevno ali tedensko angažirano odzivala na dogodke iz člankov. Te njene ilustracije kažejo veliko voljo do življenja, do majhnih radosti, ki so ji bile dane, ter živo zanimanje za družbena dogajanja, ki jih je redno spremljala, še posebej iz sveta kulture.



Prepotovala je domala vso Evropo in napisala tudi več duhovitih, umetniškemu poslanstvu zavezanih brezkompromisno odkritosrčnih potopisov, ki jih je opremila z lastnimi risbami. Ta dela ohranjajo spomine na svet, ko se je ta vrtel drugače. Pri tovrstnem publicističnem in likovnem delu so jo vodili pozitivno naravnani medčloveški odnosi, veder smisel za humor in blaga ironija, a kritičnosti se pri tem početju nikoli ni ognila. Če sta bili dobrodušna hudomušnost in ne pretirano pikra karikatura rezervirani za literaturo, si je za humoreske in karikature v dnevnem in tedenskem časopisju privoščila veliko več svobode, groteske.

V knjižno avanturo se je še kot študentka spustila z ilustracijami za kratko zgodbo *Ptice in grm* (1955) pisateljice Vide Brest. Kot mnoge pripovedi povojne dobe je bila drobna knjižica z mehкими platnicami vezana na partizansko tematiko. Pod vplivom grafične specialke se je tehnično odločila za dvobarvno litografijo, kar je za tisti čas delovalo zelo privlačno, predvsem pri idealizirani podobi glavne junakinje, mlade partizanke, ter ptice in grma, in malo ublažilo podobe pretirano karikiranih italijanskih vojakov. Že ilustracije za drugo knjigo *Zgode in nezgode kraljevskega dvora* (Milan Šega, 1957) so ji prinesle pomembno priznanje, Levstikovo nagrado. Med najbolj priljubljene slikanice več generacij se uvršča slikanica *Juri-Muri v Afriki* (MK, 1958), ki sta jo ustvarila pesnik Tone Pavček in ilustratorka Melita Vovk. Več kot šestdeset let po nastanku še vedno z mnogimi ponatisi vzbuja prijetne spomine na brezskrbno otroštvo. Odločitev ilustratorke, da



ostaja pri blagem humorju in se izogne pretiranemu karikiranju, je veljala za večino slikanic, ki jih je upo-



dabljala za najmlajše otroke. V sobivanju s skupino pravljčark in drugih ilustratorjev je Melita Vovk v zenitu delovanja ohranila svojo avtonomnost. To v veliki meri kažejo tudi ilustracije knjig, namenjene odraščajoči mladini, najstnikom.



Likovno nove pri nas so bile ilustracije domiselnih, poetičnih, pravljčnih, humorjih, celo satiričnih *Petdeset basni Ivana Andrejeviča Krilova* (Krilov, 1964), kjer je ilustratorica v risbo, ki dokazuje poznanje in

simpatijo do živali, a tudi neprizanesljiv odnos do človeških neumnosti, kolažno vključila *ready-made* drobce kot pomenske simbole. Zračne perorisbe je dopolnjevala z izrezanimi deli obstoječih fotografij, s čipkami, pleteninami, z že prej ustvarjenimi in natiskanimi vzorci, letrasetom, deli tipkopisov na pisalni stroj ali z enostavno iztrganimi ali izrezanimi papirnimi ploskvami. Vsebina, ilustratorici ponujena v bogat likovni prevod, je bila kot naročena zanjo, torej ni presenetljivo, da je dobila naročilo za novo izdajo *Sto basni Ivana Andrejeviča Krilova* (Krilov, 1974).

Pri nekaterih ilustratorskih izzivih je Melita Vovk črpala iz časa dogajanja literarne vsebine. Ilustracije za *Španske romance* (MK, 1961), ki jih je izbral in prevedel Niko Košir, predstavljajo čas španskih pripovednih pesmi, legend. Tej literaturi se je študijsko posvetila, izhajala je iz zbirke starih romanc in lesorezov, s katerimi so bile ilustrirane srednjeveške knjige. Podobno izrazno izhodišče je uporabila že za snovanje stiliziranih ilustracij pesmi o nesrečni nevesti, mladi Bredi, in drugih ljudskih pesmi v knjigi *Mlada Breda*, s privlačno barvno ilustracijo v enaki arhaični maniri (1974). Med leposlovje za odrasle se uvršča zgodovinski roman *Erazem Predjamski: ali vsa drzna in predrzna dejanja stotnika cesarjeve telesne straže* (1978) pisatelja Saše Vuga, in ilustratorica, ki se je že izmojstrila v raziskovanju stilov časa, iz katerega je vsebina, ponujena upodabljanju, tudi tokrat ni zatajila. Vsebinu primerno je med druge attribute vključila grbe in stilizirane medaljonske portrete. Blejski župnik in zgodovinar France Gornik je bil avtor knjig *Bled v fevdalni dobi* (1967) in dosti poznejše *Zgodovina blejske župnije* (1990), ki ju je v ilustracijah, za katere je znova črpala bivanjske stilne osnove iz zgodovine, s svojo večšo roko bralcem približala Melita Vovk. Blejka po duši.

Za določene vizualne prevode besedil je Melita Vovk vsak prizor gradila postopoma, z natančnim premislekom. Drugje je s skicoznimi, temperamentnimi in ekspresivno karikiranimi risbami brez zlobe opozarjala na človeške slabosti. Njena dinamična gradnja knjig, prepletenih z njenimi ilustracijami, tipiziranimi figurami ter v podobe raznovrstno vnesenimi kolaži, je bila pred petimi desetletji pomembna in za slovensko ilustracijo prelomna novost. Njen samosvoj umetniški prispevek k slovenski ilustraciji vse od polovice prejšnjega stoletja je dragocen prav v svoji drugačnosti.

ZKB.  
ZAVOD  
ZA KULTURO  
BLED

Ejti

Tatjana Pregl Kobe

**Melita Vovk** (14. 6. 1928, Bled–22. 6. 2020, Radovljica) je na Akademiji za likovno umetnost in oblikovanje v Ljubljani leta 1951 diplomirala iz slikarstva, v letih 1951–1953 nadaljevala študij na specialki za grafiko pri Božidarju Jakcu (3 semestre) in leta 1972 diplomirala pri Riku Debenjaku. Učila je na nižji gimnaziji na Bledu (1953–1956), nato je bila v svobodnem poklicu (1957–1973), potem višja strokovna sodelavka za scenografijo na Akademiji za igralsko umetnost v Ljubljani (1974–1977) in nato spet v svobodnem poklicu do upokojitve leta 1984. Leta 1957 se je poročila s književnikom Bojanom Štihom (njuna hči Marija Ejti Štih je tudi slikarka). Od leta 1979 do 1980 je bila poročena z nizozemskim slikarjem Roelofom Frankotom (1911–1984). Prepotovala je domala vso Evropo. Ukvarjala se je s slikarstvom, grafiko, risbo, ilustracijo, scenografijo, kostumografijo in karikaturou. Od leta 1956 se je tudi vse bolj posvečala scenografiji in kostumografiji, z osnutki je sodelovala pri več kot petdesetih predstavah za gledališče. Leta 1974 je na Borštnikovem srečanju prejela Borštnikovo diplo-



mo in denarno nagrado za kostumografijo, leta 1977 pa Borštnikovo diplomo in denarno nagrado za scenografijo. Težišče njenega dela je bila ilustracija. Ilustrirala je več kot osemdeset knjig, za mnoga literarna besedila pa je ilustracije v nadaljevanjih objavljala v periodičnem tisku. Dvakrat je prejela Levstikovo nagrado (1974, 1977), nagrado Mlado pokolenje (Beograd, 1995) in nagrado Hinka Smrekarja za življenjsko delo na 9. slovenskem bienalu ilustracije (2010). Portretirala je slavne pisatelje, ko so na Bledu potekala PEN srečanja. Napisala je več duhovitih potopisov in jih opremila z lastnimi risbami, pisala je tudi strokovne članke o aktualnih in strokovnih vprašanjih ter spominske zapiske. Leta 2008 je bila ob občinskem prazniku razglašena za častno občanko Bleda.

## ODPRTJE RAZSTAVE VOJKA GAŠPERUTA - GAŠPERJA

PONEDELJEK, 5. JULIJ 2021

### Ob jubileju

Ko je Vojko Gašperut decembra 2019 praznoval svoj jubilej, 70-letnico, je ob slovesni priložnosti izšla tudi obsežna monografija, ki je retrospektivno zaobjela njegov slikarski in grafični opus. In ker je od takrat minilo relativno malo časa, še posebej, ker so se



zaradi novega koronavirusa čez dva meseca in pol v državi vzpostavile izredne razmere, se pregledna razstava v galeriji Instituta "Jožef Stefan" navezuje na slikarjev jubilej in nam glede na svojo prostorsko razpoložljivost predstavi slikarjev opus po izstopajočih tematskih sklopih.

Čeprav se je Vojko Gašperut v srednješolskih letih zavedal svojega daru za likovno ustvarjanje, ga je bolj kot to navduševalo modeliranje plovil, zato sta s prijateljem načrtovala, da bi se po končani srednji šoli tovrstnemu oblikovanju tudi profesionalno in poklicno posvetila. A zaradi nesrečnega skoka v vodo, enega izmed mnogih neproblematičnih do takrat, je sedemnajstletni Vojko postal tetraplegik. Zahtevno in dolgotrajno prilagajanje na nov, povsem drugačen življenjski slog, kot ga je poznal, je poglobilo in intenziviralo njegovo zorenje v vseh smislih, tudi glede spoznavanja samega sebe, svojih zmožnosti, darov, veselja – razpravljanja o likovni umetnosti na primer ... in ga sčasoma pripeljalo do »pozabljenega« daru za risanje in slikanje, pa čeprav v novih okoliščinah – z usti, v katerih se – podobno kot smo navajeni, da to počne roka – drži in upravlja čopič. Predanost slikanju je zanj postajala vse bolj navdihujoča in pomembna, in še vedno ne mine dan, da ne bi ustvarjal. Ker je po značaju vztrajen, poleg tega pa mu trud in napor nista odveč, je svoje likovno znanje nadgrajeval in izpopolnjeval na številnih likovnih tečajih pri akademskih slikarjih in profesorjih. Zaradi izpolnjenosti in navdahnjenosti, ki se je in se dogaja znotraj ustvarjalnega procesa, kjer čas zagotovo teče drugače, so nastala dela, ki so bila in so vseč tudi



drugim. Želijo jih imeti, kupiti zase, za darila, prijatelje ... in Vojko Gašperut je stopil na poklicno pot slikarja, ki svoja dela signira kot Gašper. V njegovem opusu prevladujejo slike v tehniki olja in akrila, a se ves čas, čeprav v manjšem obsegu, posveča tudi risbi in grafiki (suha igla, jedkanica, linorez, serigrafija). Prevladujoči realizem, ki mu je osnova trdna in zanesljiva slikarska risba (akademski slikar Dušan Lipovec), se umika bolj lirični in ekspresivni maniri (umetnostna zgodovinarica in likovna kritičarka Polona Škodič), sta v njegovi monografiji med drugim zapisala omenjena avtorja. Čeprav je v Gašperutovih delih abstrakcija zastopana v manjšem obsegu, pa znotraj prevladujoče realistične podobe kljub vsemu opazimo tudi precej abstraktnih pasusov, zlasti v ozadjih in detajlih, ki bi nas v izrezih in povečavah lahko nagovarjali tudi kot samostojne slike.



Zgodnja dela Vojka Gašperuta obujajo spomine na Breginjski kot, Nadižo, Posočje ter tudi na rodno vas Sedlo, od koder se je družina v Vojkovih zgodnjih najstniških letih preselila v Koper. Krajem, v katerih je preživel svoje otroštvo in ki ga še vedno navdihujejo, so se pridružili tudi motivi z značilno istrsko arhitekturo, primorska pokrajina s cvetočo brnistro, temperamentnim jesenskim rujem, soline ter tudi vedute in krajine od drugod po Sloveniji in tujini. Enega od večjih motivnih sklopov v njegovem opusu zagotovo predstavlja tihožitje; predvsem cvetlično, pa tudi pogledi na cvetlice v njihovem naravnem okolju. Tihožitij zgolj kot mrtve in negibne narave, kot jo imenujejo v italijanskem, francoskem in hrvaškem jeziku, v njegovih delih ne opazimo niti ne slutimo. Morda tudi zato, ker slikar rad upodablja cvetlice v njihovem naravnem okolju, kjer niso del mrtve narave, iztrgane življenju in odtrgane od korenin, pač pa živijo in rastejo, valovijo v vetru (Topinabur) ..., pa četudi je nanje morda zapeljalo kolo lesenega voza (Travniške marjetice), jih to ni ogrozilo ... Zdi se, da cvetic v tihožitjih Vojka Gašperuta v njihovi



vitalni in življenjski moči pravzaprav ne more nič ogroziti; niti tistih v naravi niti onih v vazi ne. Navdihujoča lepota cvetja je za slikarja zagotovo večna ter ni podvržena ničevosti in nečimrnosti, ki bi prek ikonografskega motiva Vanitas moralistično opozarjala na minljivost vsega zemeljskega. V njegovih tihožitjih osrednje sporočilo in simboliko razumemo pravzaprav v zavedanju prisotnosti trenutka tukaj in zdaj – svetlega, radoživega in optimističnega, kar





je pravzaprav značilno tudi za njegova druga dela. In kot preberemo v likovni oceni Maria Famlonge, direktorja svetovnega združenja umetnikov, ki slikajo z usti in stopali (VDMFK), dela Vojka Gašperuta izžarevajo notranji mir, ki usmerja gledalčeve misli ... Ali msgr. dr. Bojana Ravbarja, ki pravi, da v njegovih delih govori vse o življenju in se vse preliva v hvalnico; kot sv. Frančišek, ki je zapel hvalnico stvarstva. In ker je za Vojka Gašperuta svet lep, ga prevevajo tudi občutki svobode in sreče, zato ga takšnega tudi naslika, je v njegovi monografiji zapisala umetnostna zgodovinarica in likovna kritičarka Anamarija Stibilj Šajn, ki je pregledno publikacijo tudi uredila.



V delih Vojka Gašperuta je kompozicija vedno skrbno izbrana in domišljena. S svojo notranjo organizacijo in zgradbo nam daje občutek pomirjenosti. V svojih rezih je večkrat navdihujoče drzna (nekatera cvetlična tihožitja, arhitektura), polna je notranje dinamike, predvsem pa raznolika, pa čeprav jo slikar določi oziroma se zanjo odloči intuitivno, po svojem notranjem občutku. Motive, ki predstavljajo zanj neizčrpen vir navdiha, pozicionira namreč tako slikovito, prepričljivo in vabljivo, da se gledalci namesto »načrtovanega« sprehoda po slikovnem polju njegovih del raje odločimo za navdihujoč izlet. Toliko svetlobe, toplote, veselja, radosti in déja`vu občutij je v slikah, pa barvite in kontrastne sočnosti, dinamike, radoživosti in lepote, ki jo zaznamo v slehernem motivu, četudi je na sliki upodobljena »le« zapuščena hiša in čeprav je odsotnost figure v njegovih delih bolj ali manj stalnica. Kakšen užitek v barvah, kjer sneg ni nikoli bel in kjer se gozdovi in hribi prelivajo med seboj v številnih zelenih, modrih in lila odtenkih ... In vsepovsod svetloba sonca ..., tudi kadar zamegljeno pronica skozi in takrat,

ko je z oblaki prekrito nebo ... Kot bi nam Vojko Gašperut sporočal, naj se v ključnih življenjskih situacijah vendarle spomnimo na pregovor in naj ne pozabimo, da za vsakim dežjem posije sonce in da je življenje čudež. In če kdo, potem to Vojko Gašperut zagotovo dobro ve.

*Nuša Podgornik*

**Vojko Gašperut - Gašper** (1949) se je izobraževal na številnih tečajih risanja, grafike in slikanja, med drugim tudi na visokošolskem zavodu, Šoli za risanje in slikanje Arthouse v Ljubljani. Njegovi mentorji so bili Uroš Žitnik ter akademski slikarji Janez Kovačič, Dušan Podgornik, mag. Mladen Jernejc in Milan Erič, profesor na Akademiji za likovno umetnost in oblikovanje v Ljubljani. Vojko Gašperut je ustanovni član Zveze paraplegikov Slovenije, aktivni član Društva paraplegikov Istre in Krasa ter od leta 2004 tudi polnopravni član Mednarodnega združenja slikarjev, ki slikajo z usti in nogami - VDMFK s sedežem v Liechtensteinu. Pripravil je mnogo samostojnih



predstavitev in razstavljal na številnih skupinskih razstavah doma in po svetu. Leta 2016 se je v okviru slovenske delegacije enajstih likovnih ustvarjalcev predstavil na francoskem likovnem salonu Le Salon des Beaux-Arts v galeriji Carrousel du Louvre v Parizu. Sodeloval je tudi na številnih likovnih delavnica in dobrodelnih prireditvah. Poleg občinskih priznanj je na extemporih po Sloveniji in v tujini prejel številne nagrade in priznanja, 6 certifikatov kakovosti ter več priznanj na tekmovanjih za zlato paletu Zveze likovnih društev Slovenije. Vojko Gašperut - Gašper živi in ustvarja v Cereju pri Kopru, kjer ima tudi svoj atelje in galerijo.

### Osasti pajek (*Argiope bruennichi*)

Osasti pajek je prebivalec travnikov, živi tako na suhih kot vlažnih tleh. Največkrat velike samice opazimo na pozno košenih travnikih, saj spolno zrelost dosežejo šele poleti, nekatere celo jeseni.

Na svoj plen potrpežljivo čaka v veliki kolesasti mreži, ki jo praviloma razpne med rastlinjem blizu tal. Na sredi mreže iz svoje niti naplete še pokončen cik-cak pas (stabilimentum) in na sredini tega kraljuje. Vse, kar se zaplete v to past, konča kot pajkov obed.

Samica osastega pajka je precej velik in požrešen pajek, ki se loti tudi svojega izrazito manjšega partnerja in samca pogosto začne jesti že med parjenjem. Na prvi pogled kruto početje ima 'višji' namen, saj samica za zorenje jajčec v svojem zadku potrebuje veliko energije in samec ji s svojo žrtvijo pri tem 'pomaga'.

Samico osastega pajka bomo zlahka prepoznali po izrazito belo-rumenem zadku s prečnimi črnimi progami, ki ji je prisluzil slovensko ime. Pa tudi dovolj

zajetna je, tako da jo tudi v morju travnih bilk težko spregledamo. Telo odrasle samice je namreč dolgo od 11 do 18 mm. Samec je veliko manjši, dolžina njegovega telesa meri le dobre 4 mm. Samec tudi ni kontrastno obarvan, njegovo telo je bolj ali manj enotno blede rjavkasto.

*Jošt Stergaršek*

Viri:

**Podatkovna zbirka fotografij nevretenčarjev Prirodoslovnega muzeja Slovenije** – dostopno na spletu (avgust 2021): <http://www1.pms-lj.si/animalia/galerija.php>

**Spiders of Britain and Northern Europe**, Michael J. Roberts, HarperCollins Publishers Ltd, London, 1996

