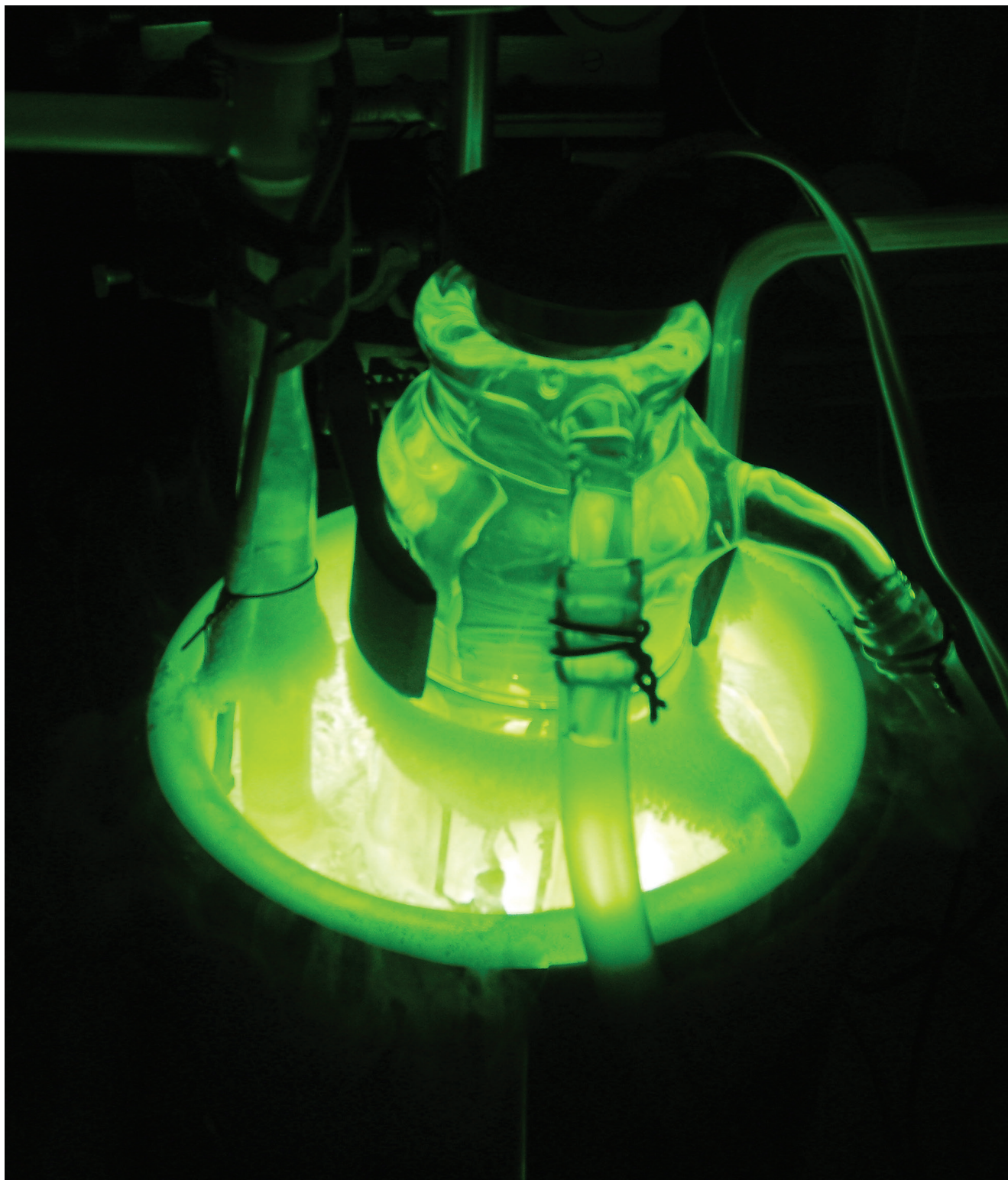


NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 196, marec 2021



Napovednik Dnevov Jožefa Stefana 2021 ~ Nagovor direktorja IJS ~ Utemeljitev državnih nagrad in priznanj ~ Kemija kriptona ~ S posveta o integraciji slovenskega inovacijskega okolja ~ Kultura

<i>Napovednik Dnevoev Jožefa Stefana 2021</i>	3
<i>Nagrade</i>	8
<i>Pomembne objave</i>	8
<i>Nov širokospektralen protimikroben nanokompozit (PVDF-HFP/PVP) z nanožičkami MoO₃</i>	8
<i>Uporaba odpadnega stekla za sintezo penjenega stekla z odličnimi izolacijskimi lastnostmi</i>	9
<i>Spojine, ki hkrati vsebujejo kripton in ksenon</i>	9
<i>Heterokiralnost in halogeniranje kot kontrolna dejavnika samourejanja dipeptida PHE-PHE</i>	9
<i>Kako oblika in kemijska sestava molekul vplivata na prepustnost skozi termoodzivne hidrogele</i>	10
<i>Nastanek razpok v obsevanih nerjavnih jeklih</i>	10
<i>Eksotični materiali se spoprijateljijo s silicijem</i>	10
<i>Oblikovanje kiralnih domen s površinskim ograjevanjem nekiralnih tekočih kristalov</i>	11
<i>Utemeljitev državnih nagrad in priznanj</i>	11
<i>Prispevki: kemija kriptonu</i>	13
<i>Minuli dogodki</i>	21
<i>Natečaj za višanje stopnje tehnološke pripravljenosti posameznih tehnologij za leto 2020</i>	21
<i>Posvet o integraciji slovenskega inovacijskega okolja</i>	22
<i>Jih poznamo - Fanny Susan Copeland</i>	24
<i>Prišli - odšli</i>	26
<i>Obiski po odsekih</i>	27
<i>Varnost in zdravje na delovnem mestu</i>	27
<i>Delo doma – kot ukrep preprečevanja širjenja bolezni covid-19</i>	27
<i>Kulturno dogajanje na IJS - razstava Bogdana Čobala</i>	29

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: Sinteza kriptonovega difluorida s fotokemično reakcijo zmesi trdnega kriptonu in tekočega fluora pri temperaturi tekočega dušika. Vir ultravijolične svetlobe za tvorbo fluorovih radikalov je živosrebrna svetilka, ki v osrednjem delu vidnega spektra oddaja predvsem zeleno svetlobo. Foto: doc. dr. Matic Lozinšek

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

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

Članke, predloge in pripombe lahko pošljete po e-pošti: novice@ijs.si.

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

ISSN 1581-2707

DNEVI JOŽEFA STEFANA 2021 (22.–27. 3. 2021)

Program prireditve na daljavo

Dnevi Jožefa Stefana bodo potekali na daljavo. Na dan dogodka bo povezava do željenega dogodka objavljena na spletni strani Instituta "Jožef Stefan" (www.ijs.si), kjer se boste povezali z nami prek videokonferenčnega sistema.

Ponedeljek, 22. marec 2021, ob 13.00

ODPRTJE DNEVOV JOŽEFA STEFANA 2021

Nagovor direktorja Instituta "Jožef Stefan" prof. dr. Boštjana Zalarja

Ponedeljek, 22. marec 2021, ob 13.05

vabljen predavanje

prof. dr. Nives Ogrinc

Institut "Jožef Stefan"

STABILNI IZOTOPI V INTERDISCIPLINARNIH RAZISKAVAH

Na predavanju bomo predstavili uporabo stabilnih izotopov lahkih in težjih elementov na različnih področjih raziskav. Osredotočili se bomo na razumevanje procesov in mehanizmov pri kroženju ogljika v okolju, ki je posebej pomembno pri spremljanju podnebnih sprememb. Prikazali bomo, kako z uvedbo novih metod in pristopov pridobimo dodatne informacije o izvoru in transportu onesnažil v okolju. Na področju živilstva se bomo dotaknili določanja pristnosti in sledljivosti živil, ki je pomembno področje za določanje potvrjenosti živil na slovenskem tržišču, hkrati pa tudi za zaščito izdelkov slovenskega porekla. Raziskave na področju arheologije pa so umeščene v kontekst arheometričnih pristopov, s katerimi pridobimo pomembne informacije o načinu življenja naših prednikov.

Predavanje bo v angleščini.

Ponedeljek, 22. marec 2021

RAZSTAVA IZBORA DEL FRANCETA IN TONETA KRALJA

iz zbirke Galerije Božidar Jakac Kostanjevica na Krki

Brata France in Tone Kralj danes v slovenski zgodovini umetnosti zasedata visoki mesti, pri čemer gre do zasluge dr. Igorju Kranjcu, ki je leta 1995 najprej pripravil retrospektivno razstavo Franceta Kralja in nato leta 1998 še retrospektivo Toneta Kralja ter v dveh bogatih monografijah temeljito in dokončno determiniral njun opus in vlogo v širšem kontekstu. V Galeriji Božidar Jakac v Kostanjevici na Krki sta že desetletja javnosti na ogled izjemno bogati ločeni stalni postavitvi obeh avtorjev, ki predstavljata enega od pomembnih temeljev te institucije. Razstava pomeni obeležje njune okrogle življenjske obletnice. Lani je minilo 125 let od rojstva in 60 let od smrti Franceta Kralja ter 120 let od rojstva in 45 let od smrti Toneta Kralja.

V zadnjih letih, ob 100-letnici konca 1. svetovne vojne, se je zvrstilo kar nekaj pomembnih prelomnic pri konstituiranju naše nacionalne biti. To je bil čas, ko se je na mnogih področjih staro umikalo novemu, in nič drugače ni bilo na področju likovne umetnosti. Eden od pomembnih mejnikov v njunem času je bila *XVIII. umetnostna razstava* v Jakopičevem paviljonu v Ljubljani, od katere je lani minilo sto let. Odprli so jo 11. 11. 1920, jedro razstave pa je bil prenos razstave, ki je tistega leta zaiskrila v Novem mestu v okviru vznika Novomeške pomladi, pri čemer sta se v Ljubljani razstavljavcem priključila France in Tone Kralj. Mlada avtorja, France po opravljeni akademiji in Tone komaj po opravljeni maturi (javnosti se je sploh prvič predstavil le nekaj mesecev prej na *XVII. umetnostni razstavi*), sta z eruptivno izpovedno energijo po ocenah takratnih strokovno podkovanih kritikov na razstavi izstopala. V času Dnevov Jožefa Stefana je na ogled razstava izbranih del obeh velikih slikarskih genijev.

Torek, 23. marec 2021, ob 12.00

vabljeni predavanja

FEROELEKTRIČNA KERAMIKA: POGLED NA STOLETJE RAZISKAV OD ODKRITJA FEROELEKTRIČNEGA POJAVA DO DANES

prof. dr. Barbara Malič
Institut "Jožef Stefan" in

Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana

Mineva sto let od odkritja feroelektričnega pojava v monokristalnih natrijevega kalijevega tartrata (Valasek, 1920/1921). Začetek raziskav in razvoja feroelektrične keramike lahko umestimo v obdobje druge svetovne vojne, ko so zaradi potreb po učinkovitih kondenzatorjih odkrili izjemno veliko dielektričnost polikristaliničnega barijevega titanata in pozneje ugotovili, da ta izvira iz njegovih feroelektričnih lastnosti. Leta 1952 so odkrili trdno raztopino svinčevega cirkonata titanata (PZT) in kmalu še možnosti uporabe v ultrazvočnih pretvornikih zaradi odličnih piezoelektričnih lastnosti. Okrog leta 2000 je zavedanje o pomenu skrbi za okolje, ki je bilo v nekaterih državah podprto z zakonodajo, spodbudilo raziskave okolju prijazne piezoelektrične keramike brez svinca. Po skoraj dvajsetih letih še iščemo materiale, ki bi izkazovali lastnosti, primerljive z lastnostmi svinčeve keramike.

Sredi osemdesetih let 20. stoletja so z razvojem mikroelektronike in mikroelektromehanskih sistemov postale aktualne raziskave feroelektričnih tankih plasti. Leta 2006 je članek o ogromnem elektrokaličnem pojavu, to je spremembi temperature pod vplivom električnega polja, v feroelektričnih tankih plasteh (Mischenko, Science) vzbudil zanimanje raziskovalne sfere za možnost uporabe tega pojava v hladilni tehniki. Pred nekaj leti so potrdili feroelektričnost v ultratankih plasteh hafnijevega oksida, kjer nanometrski debelina prispeva k ojačanju feroelektričnosti v nasprotju z obnašanjem klasičnih feroelektrikov.

Sočasno z raziskavami fizikalnih lastnosti feroelektrikov so potekale raziskave materialov in razvoj tehnologij, ki so omogočile njihovo uporabo v najrazličnejših napravah. Na predavanju bomo predstavili ključne predstavnike feroelektrične keramike, sintezo in postopke, ki vodijo do volumenske keramike, debelih in tankih plasti, ter opisali izzive, ki so posamezne raziskave spremljali.

Torek, 23. marec 2021, ob 14.00

vabljeni predavanja

KVANTNO RAČUNALNIŠTVO Z ATOMI V SVETLOBNIH PASTEH

prof. dr. David S. Weiss

Pennsylvania State University, University Park, ZDA

Opisali bomo, kako uporabimo posamezne atome cezija, užete v mesta na 3D optični mreži, kot kvantne bite. Pojasnili bomo, kako ohladimo atome skoraj do teoretične meje, kako posegamo v sredino mreže, da bi spremenili kvantno stanje izbranega atoma, in kako urejamo atome po mreži. Ti postopki tvorijo fizično implementacijo Maxwellovega demona, ki je bil do zdaj le miselni eksperiment in ki osvetljuje globoko povezavo med entropijo in informacijo.

Predavanje bo v angleščini.

Sreda, 24. marec 2021

ZNANOST V ČASU PANDEMIJE

Ob 12.00: Predstavitev posameznih projektov raziskovalcev Instituta "Jožef Stefan"

Ob 13.00: Okrogla miza

Pandemija, povzročena z virusom SARS-CoV-2, ki je zarezala v življenje ljudi po vsem svetu, je v ospredje afirmativno postavila potrebo po znanosti za reševanje življenj. In res so znanstveni laboratoriji po svetu hitro, v slabih desetih mesecih namesto običajnih deset ali več let, razvili cepivo proti covidu-19. Ta premik se seveda ne bi mogel zgoditi, če se znanstveniki ne bi združili v prizadevanjih za skupni cilj. Pred koncem minulega leta so že objavili skoraj 90.000 člankov o virusu in vrsto študij, izdelanih v kratkem času. In tako silovit odziv svetovne znanstvene skupnosti je brez primere v zgodovini znanosti. Preboj pa ne bi bil možen, če ne bi v minulih letih ali desetletjih potekale temeljne raziskave, ki so akumulirale ogromno znanja. Prav zato so se zdaj oglasile znanstvene avtoritete z opozorilom, da bo prihodnji razvoj še kako odvisen od razvoja osnovnih znanj. In ko je vse bolj glasen govor o načinih financiranja in prestrukturiranja znanosti, je na mestu poziv odločevalcem, da teh dejstev ne prezrejo.

Ob vseh prizadevanjih pa znanstveniki ne izključujejo niti možnosti prihodnjih epidemij. Prav cepiva mRNA pomenijo prihodnost, saj se jih zgolj z zamenjavo sekvence lahko prilagodi na različne vrste virusov ali mutacijo trenutnega virusa. In več kot 90 % vprašanih znanstvenikov po svetu meni, da bo koronavirus postal endemičen, kar pomeni, da bo še naprej krožil po posameznih predelih v prihodnjih letih, bolezen sama in socialna izolacija pa se z večjo imunostjo prebivalcev ne bosta nadaljevali v današnji obliki.

Sreda, 24. marec 2021, ob 15.00

PODELITEV PRIZNANJ
ZLATI ZNAK JOŽEFA STEFANA

Četrtek, 25. marec 2021, ob 13.00

vabljen predavanje

IZZIVI RAZVOJA ELEKTRONIKE KOT SOPOTNICE
SODOBNIH RAZISKAV IN APLIKACIJ

dr. Janko Petrovčič
Institut "Jožef Stefan"

Elektronika kot ena izmed tehničnih disciplin je tiha spremljevalka sodobnega življenja pa tudi vseh novih temeljnih in aplikativnih raziskav. Iz nekoč ene izmed glavnih gonil razvoja se je umaknila na raven ključnih tehnologij. Glavnina proizvodnje polprevodniških elementov in elektronskih sklopov se je preselila v vzhodne dežele. Ali jo kot znanstveno in razvojno disciplino v prenasičenosti elektronskega trga še potrebujemo?

Na Odseku za sisteme in vodenje vlagamo veliko energije v premoščanje prepada med teorijo in prakso pri vodenju različnih tehničnih procesov. Spoznali smo, da samo gojenje novih idej v virtualnem simulacijskem okolju brez preizkusa v praksi ne daje sadu, saj je treba rešitve približati bodočim uporabnikom. Tu pa nastopi pomembna in ključna vloga elektronskih tehnologij.

Na predavanju bomo predstavili, kako poteka delo pri razvoju elektronskih sistemov in kje so poleg doseganja osnovne funkcionalnosti naši glavni izzivi: elektromagnetna združljivost, varnostni aspekti, delo v industrijskem okolju, ekonomika rešitev. To problematiko bomo predstavili s tremi primeri: z razvojem družine diagnostičnih naprav za sesalne enote za podjetje Domel kot primerom unikatnih naprav, z družino inteligentnih aktuatorjev za pogone ventilov podjetja Danfoss kot primerom razvoja velikoserijskih proizvodov ter z razvojem namenskih elektronskih sklopov za vodenje in diagnostiko sistemov z gorivnimi celicami kot primerom razvoja elektronike za nove (cutting-edge) tehnologije.

Četrtek, 25. marec 2021, ob 15.00

vabljen predavanje

MERITVE KOZMIČNIH DELCEV EKSTREMNIH
ENERGIJ NA OBSERVATORIJU PIERRE AUGER

prof. dr. Andrej Filipčič in prof. dr. Marko Zavrtanik
Institut "Jožef Stefan" in Univerza v Novi Gorici

Zemljo neprestano bombardirajo kozmični žarki, ki imajo energije od nekaj MeV do več kot 10^{20} eV. Njihova sestava se spreminja z energijo, v večini primerov pa so to fotoni, protoni ali atomska jedra. Izvor in načini pospeševanja kozmičnih delcev še vedno niso povsem jasni, vsaj ne za najbolj energetske, kjer produkcijski mehanizmi v običajnih astrofizikalnih objektih ne zadostujejo. Observatorij Pierre Auger v Argentini meri pljuske kozmičnih delcev, ki jih ti povzročijo v atmosferi. Talni detektorji Čerenkova pokrivajo površino 3000 km^2 , fluorescenčni detektorji pa merijo svetlobo nad tem območjem, ki jo pljuski oddajajo na poti do tal. Štirje sistemi Lidar merijo propustnost atmosfere za fluorescenčno svetlobo. Od leta 2008 smo z observatorijem izmerili več kot 10.000 kozmičnih delcev z energijami nad 10^{19} eV in objavili številne rezultate o njihovih lastnostih, kompoziciji ter energijski spekter. Oster rob spektra okoli 10^{20} eV kaže na to, da delci prihajajo izven naše galaksije, njihove vpadne smeri pa niso korelirane s porazdelitvijo zvezd v galaksiji.

Petek, 26. marec 2021, ob 13.00

vabljen predavanje

**FULERENI: SUPERPREVODNOST,
MAGNETIZEM IN QUBITI**

prof. dr. Denis Arčon

Institut "Jožef Stefan" in Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za matematiko in fiziko

Fulereni so poleg diamanta in grafita tretja znana oblika ogljika, ki je bila odkrita šele konec osemdesetih let prejšnjega stoletja. Najbolj znana fullerenska molekula C_{60} tvori kubične kristalne strukture, v katere lahko s interkalacijo vgrajujemo tudi druge atome oziroma molekule, in na tak način spreminjamo njihove elektronske lastnosti. Na predavanju bom najprej prikazal naše prispevke pri raziskavah magnetnih in superprevodnih lastnosti fullerenskih struktur z interkaliranimi alkalijskimi kovinami, v nadaljevanju pa bom obravnaval fulerene iz nekoliko drugega zornega kota. Pokazal bom, da so lahko negativno nabiti fulereni odlični kandidati za kubite, ter predstavil nekaj možnosti za njihovo uporabo v kvantnih tehnologijah.

Sobota, 27. marec 2021

DAN ODPRTIH VRAT**na daljavo med 9.00 in 13.00**

Stefanove dneve 2021 zaključujemo v soboto, 27. 3. 2021. Dan odprtih vrat je namenjen splošni javnosti, ko na obisk sprejmemo vse, ki jih zanima, kaj raziskujemo na našem inštitutu in kako bomo lahko s tem doprinesli k skladni družbi prihodnosti. Letos bo mogoče inštitut obiskati le na daljavo. Pripravili smo različne programe obiska po področjih, na katerih raziskujejo znanstvenice in znanstveniki našega inštituta. Dan odprtih vrat se bo s prvimi ogledi na daljavo začel ob 9. uri, zadnji obiskovalci pa se bodo lahko v predstavitev znanstvenoraziskovalnega dela vključili ob 13. uri.

Več o ogledih in navodila za spremljanje so dostopna na strani www.dov.ijs.si.

Vljudno vabljeni!

SLAVNOSTNI GOVOR DIREKTORJA**NAGOVOR DIREKTORJA PROF. DR. BOŠTJANA ZALARJA NA
DECEMBRSKEM DOGODKU ZA ZAPOSLENE**

Drage sodelavke in sodelavci, verjetno ste ali pa niste v tem kaotičnem letu opazili, da ima Institut "Jožef Stefan" od 1. decembra novega direktorja. V moji podobi. Zdaj bom za tri sekunde snel masko in potem spet poskušal dajati zgled tistim, ki ne ljubijo nošenja mask, ter jih poskušal prepričati, naj v teh časih nosijo zaščitno masko, če je le mogoče.

Kaj naj povem? Verjetno se na začetku spodobi, da se najprej zahvalim prejšnjemu direktorju prof. dr. Jadranu Lenarčiču. Verjetno bi se vsak novinec na tem položaju razveselil stanja, v katerem je meni prejšnji direktor predal naš inštitut. Z veseljem lahko ugotovim, da naš inštitut stoji dobro, solidno se odziva na izzive trenutne situacije, in upam, da bo tako ostalo tudi v prihodnje.

V tem zadnjem letu, ko smo izbirali novega direktorja, so me stalno spraševali, kakšna je moja vizija vodenja inštituta. Glede na te ne preveč prijazne čase sem večkrat izjavil, da nisem človek vizij, vizij ne maram

preveč. Če se mogoče kdo spomni znanega pokojnega slovenskega psihologa dr. Vida Pečjaka. On je tisto zadevo, ki jo zdaj tako občutimo, ko imamo razne in razne prepričance, ki vedo odgovore na vse in ne verjamejo v znanost, obrnil in pogledal nanjo z druge strani. Rekel je, da v težkih časih, in mi trenutno smo v težkih časih, lahko univerzalne rešitve za vse ponujajo samo norci. Upam, da se v našem okolju tega zavedamo in kot raziskovalci ostajamo realisti. Ukvarjati se moramo z empiričnim dokazovanjem, s katerim prepričujemo javnost.

Zadnji mesec sem malce več, kot je bila moja praksa do zdaj, nastopal v medijih. Novinarji me stalno sprašujejo, kako raziskovalci komentiramo to, kar se dogaja predvsem pri internetualcih. Jaz ta izraz zelo rad uporabljam; v sedanjih časih se pravih intelektualcev očitno več ne posluša, posluša se internetualce, ki vedo vse. Predvsem na njih se nanaša moj prejšnji komentar o vizijah.

Svojim kolegom in tudi medijem poskušam dopovedati, da moramo znanstveniki trdno stati za tistim, kar počnemo, biti prepričani sami vase in se ne pustiti prepričati prepričevalcem. Ko znanstvenik začne dvomiti o tem, kar počne, pride do problema. Ni pa poplava prepričevalcev samo naša stvar, to je širši problem družbe, v kateri živimo.



Foto: videlectures.net

Vseeno pa sem pri predstavitvi svojega programa dela moral navesti, kaj je moja vizija. Povedal sem, da vidim to v štirih glavnih stebrih: prvi je vrhunska raziskovalna tematika, ki nam je na inštitutu nikakor ne manjka. Drugi stebel so vrhunski kadri. V zadnjem času sem precej več obiskoval različne dele inštituta in bil navdušen, kaj lahko vse ta ponudi. Tisti, ki me poznate, veste, da sem že 32 let raziskovalec na inštitutu, in kot raziskovalec si bolj ali manj zaprt v svoj laboratorij, v svoj dovolj ozek delovni krog. Nimaš pregleda nad vsem, kar se na inštitutu dogaja. Zame so bili obhodi v zadnjem mesecu, če bom uporabil malo bolj optimistično besedo, pravo razsvetljenje. Videl sem, kaj lahko vse ponudimo. Glede tega me sploh ni strah. Če ohranimo to vrhunsko raziskovalno tematiko in če poskušamo obdržati na inštitutu izredne ljudi, kadre, se nam ni treba bati za prihodnost našega inštituta in lahko optimistično zremo še v naslednjih sedemdeset let.

Seveda tista druga dva stebra, opremljenost laboratorijev in infrastruktura, rahlo zaostajata za prvima dvema, in na tem področju bomo morali narediti še veliko.

Moji kolegi me velikokrat sprašujejo, kaj mi je rojilo po glavi, da sem se odločil, da kandidiram za direktorja. Nisem človek vizij, sem precejšen realist, in verjetno bo to tudi opazno pri mojem delovanju. Sem odprt za vse probleme, in predvsem verjamem v ljudi, ki so zaposleni na Inštitutu "Jožef Stefan".

Če me kdo res prevečkrat vpraša, zakaj sem se za kandidaturo odločil, resnega odgovora na to nimam, na pol v šali in na pol zares pa lahko povem – kolegi

raziskovalci vedo, da nisem jutranji tip, v službo prihajam malo pozneje. Že 32 let se ukvarjam s tem, kje bom parkiral svoj avto. Na koncu ugotovim, da tako ne gre več, nekaj je treba narediti, da bom dobil svoj parkirni prostor. In kot direktorju mi ta pripada. To je prva res velika pridobitev, ampak, kot rečeno, s tem sem poskrbel samo zase, moja dolžnost kot direktorja pa je, da skrbim za celoten inštitut.

V programu inštituta je pomembna postavka tudi internacionalizacija, s katero se postavljamo ob bok vodilnim evropskim institucijam na raziskovalnem področju. In tudi tu nimam nobenega strahu, da tega ne bi mogli doseči.

Izjavi so veliki, zavedati se moramo, da smo se v krizi raziskovalci lahko počutili dokaj udobno. Večina nas je delala od doma in doma gledala kar precej strašljive prizore, kako je en del populacije, predvsem zdravstveno in podporno osebje, obremenjen. Moram reči, da sem se v prvem valu doma počutil precej nekoristnega. Tudi zdaj upam, da vsi počnete tisto, kar nam je bilo naročeno: če le lahko, sedite doma na kavču in glejte televizijo. To je že dobro, ampak nekako ni v duši raziskovalca sedeti in čakati, da se bo nekaj zgodilo samo po sebi, tega mi ne maramo. Vemo tudi to, da če so stvari preveč urejene, potem je nekaj zelo narobe. Tako razmišlja raziskovalska duša.

Ugotovimo lahko, da se je inštitut tvorno vključil v dogajanje, naše sodelavke in sodelavci tvorno sodelujejo v spopadu s krizo, npr. pri modeliranju krize, testiranju zaščitnih sredstev. Res smo postali referenca v Sloveniji na tem področju in pomagamo pri reševanju situacije, na katero nihče ni bil pripravljen.

To je moj prvi nastopni govor, po enem mesecu še nimam dobrega pregleda nad tem, kako dejansko inštitut deluje. Tega se bom moral še naučiti. Skupaj z vami. In potem se bom potrudil, da bom delal v dobro te naše ugledne institucije.

Ob koncu vam želim, da prebrodite to leto in se optimistično veselite naslednjega. Pokazalo se je, da so znanstveniki tisti, ki lahko bistveno pripomorejo k reševanju krize in nam pomagajo, da bomo bolj optimistično gledali v prihodnost.

Želim vam vse najboljše, najprej vam osebno, vašemu mehurčku, kot je v teh časih moderno reči, in tudi vsem vašim najbližjim. Letos je na mestu, da vam zaželim predvsem zdravja v naslednjem letu. Hvala lepa.

22. december 2020

DOC. DR. GREGOR PRIMC S PRVO NAGRADO ZA NAJBOLJŠO INOVACIJO DO SODELOVANJA Z LONDON BUSINESS SCHOOL

Oktober 2020 smo v Centru za prenos tehnologij in inovacij (CTT) organizirali **13. Mednarodno konferenco o prenosu tehnologij** (13. ITTC). K sodelovanju smo povabili tudi **dr. Jeffa Skinnerja**, izvršnega direktorja inštituta za inovacije in podjetništvo na **London Business School**. Dr. Skinner je bil glavni govorec na 13. ITTC, bil pa je tudi član mednarodne komisije za izbor najboljše inovacije. Prvo nagrado v vrednosti 2.000 EUR za najboljšo inovacijo iz javnoraziskovalnih organizacij je prejela združena ekipa raziskovalcev Inštituta "Jožef Stefan" (IJS), Fakultete za strojništvo, Univerza v Ljubljani (UL) in Nacionalnega inštituta za biologijo (NIB) v sestavi **doc. dr. Gregor Primc** (IJS), **Arijana Filipič** (NIB), **doc. dr. Rok Zaplotnik** (IJS), **prof. dr. Miran Mozetič** (IJS), **dr. Ion Gutierrez-Aguirre** (NIB), **doc. dr. David Dobnik** (NIB), **prof. dr. Matevž Dular** (UL) in **doc. dr. Martin Petkovšek** (UL). Prvo mesto so osvojili s predstavitvijo inovacije »VirOut«, ki

lahko v velikem obsegu in na okolju prijazen način učinkovito uničuje v vodi prisotne škodljive mikroorganizme. Po konferenci je Primc ob podpori CTT z dr. Skinnerjem začel sodelovati pri komercializaciji tehnologije. Primer je dr. Skinnerja tako prevzel, da ga je povabil še k pripravi študije primera, ki ga bo dr. Skinner predstavljal svojim slušateljem. Primca so povabili, da **primer predstavi tudi sam, in sicer na izobraževanju združenja strokovnjakov s področja prenosa tehnologij ASTP (Association of European Science and Technology Transfer Professionals)** konec februarja.

Čestitamo!

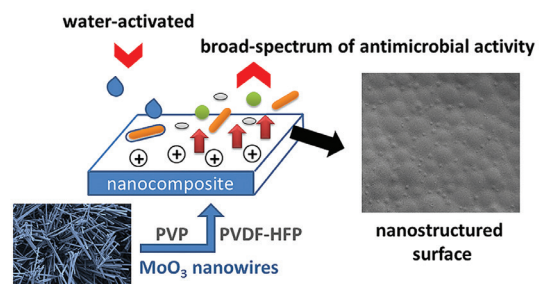
Mag. Robert Blatnik,
Center za prenos tehnologij in inovacij

POMEMBNE OBJAVE

NOV ŠIROKOSPEKTRALEN PROTIMIKROBEN NANOKOMPOZIT (PVDF-HFP/PVP) Z NANOŽIČKAMI MoO₃

Kontaktne površine predstavljajo tvegana mesta za prenos okužb. Raziskovalci Odseka za fiziko trdne snovi Inštituta "Jožef Stefan" (Urška Gradišar Centa, mag. med. fiz., dr. Bojana Višič, Žiga Federl in prof. dr. Maja Remškar) so v sodelovanju z asist. dr. Meto Sterniša in prof. dr. Sonjo Smole Možina z Biotehniške fakultete, Univerza v Ljubljani, razvili in testirali protimikrobno prevleko na osnovi mešanice inertnega (PVDF-HFP) in vodotopnega (PVP) polimera z dodatkom protimikrobnih nanožičk MoO₃. Rezultate raziskav so objavili v članku z naslovom *Novel nanostructured and antimicrobial PVDF-HFP/PVP/MoO₃ composite* v reviji *Surface Innovations*. Termično in mehansko stabilna prevleka izkazuje neugodne površinske lastnosti za kolonizacijo mikroorganizmov. Protimikrobno delovanje so razložili z dvostopenjskim delovanjem; v prvi fazi se raztoplja MoO₃, ki povzroči padec pH-vrednosti v kislino območje, kar nato sproži hidrolizo PVP-polimera in sproščanje amonijeve soli. Prevleka popolnoma uniči grampozitivni (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*) in gramnegativni bakteriji (*Escherichia*

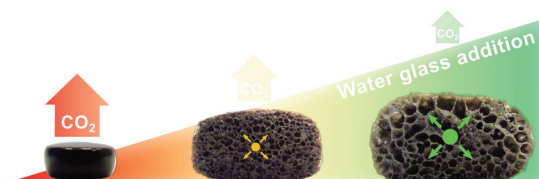
coli, *Pseudomonas aeruginosa*) v 6 urah ter kvasovko *Pichia anomala* in plesen *Penicillium verrucosum* v 24 urah.



Gre za zasnovano širokospektralne protimikrobne prevleke z večstopenjskim mehanizmom delovanja, ki ga aktivira prisotnost vode. Z uporabo te prevleke bi prispevali k zmanjšani rabi razkužil in čistilnih sredstev ter zmanjšali možnosti za nastanek novih odpornih sevov.

UPORABA ODPADNEGA STEKLA ZA SINTEZO PENJENEGA STEKLA Z ODLIČNIMI IZOLACIJSKIMI LASTNOSTMI

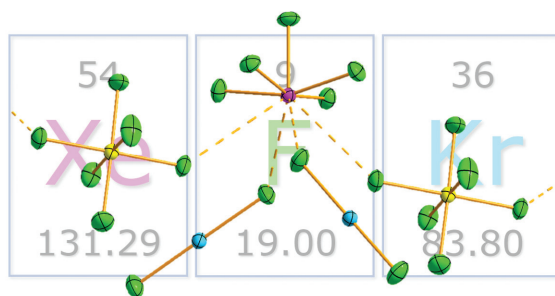
Uporaba odpadnih surovin in energetsko manj zahtevnih procesov sta pomembna trenda znanstvenih raziskav, katerih cilj je zmanjšati vpliv industrije na okolje. K temu cilju stremijo tudi Uroš Hribar, Matjaž Spreitzer in Jakob König z Odseka za raziskave naprednih materialov Instituta "Jožef Stefan" v članku z naslovom *Applicability of water glass for the*



transfer of the glass-foaming process from controlled to air atmosphere, objavljenim v reviji *Journal of Cleaner Production*. Ideja za razvoj okolju prijaznega postopka temelji na prenosu sinteze visokokakovostnega penjenega stekla iz neoksidativne v zračno atmosfero z dodatkom vodnega stekla. Nova raziskana mešanica zaščiti penilna sredstva na osnovi ogljika pred prezgodnjo oksidacijo v zračni atmosferi in omogoča uporabo nižjih temperatur. Penjeno steklo, proizvedeno iz odpadnega katodnega stekla (CRT) po predlaganem postopku, je glede na toplotno prevodnost primerljivo z najboljšimi komercialnimi izdelki, hkrati pa ima precej manjši vpliv na okolje.

SPOJINE, KI HKRATI VSEBUJEJO KRIPTON IN KSENON

Prva kemijska spojina ksenona je bila sintetizirana pred več kot pol stoletja. Spoznanje, da žlahtni plini tvorijo spojine, je v manj kot enem letu vodilo tudi do sinteze prve spojine kriptona. Vendar pa do prepleta kemije teh dveh žlahtnih plinov ni prišlo, saj do zdaj ni bilo znane snovi, v kateri bi bila hkrati prisotna kemijsko vezana oba elementa. Doc. dr. Matic Lozinšek z Odseka za anorgansko kemijo in tehnologijo Instituta "Jožef Stefan" je s sodelavcema s kanadske Univerze McMaster v reviji *Angewandte Chemie* objavil članek *Mixed Noble-Gas Compounds of Krypton(II) and Xenon(VI); [F₅Xe(FKrF)AsF₆] and [F₅Xe(FKrF)₂AsF₆]*, v katerem je opisana sinteza, struktura in kvantno-kemijska karakterizacija prvih primerov spojin, ki vsebujeta kemijsko vezana dva žlahtna plina, ksenon in kripton. V predstavljenih kompleksih, ki so izjemno močni oksidanti in so bili sintetizirani pri nizkih temperaturah, je na kation pentafluoridoksenon(1+) koordiniran kriptonov

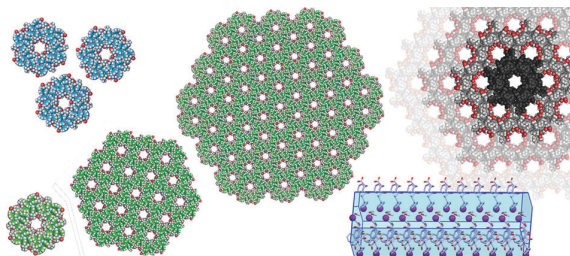


difluorid prek fluoridnega mostu. Opisani sta tudi koordinacijski spojini, kjer je na omenjeni ksenonov kation vezana molekula vodikovega fluorida. Pričujoče spojine odpirajo nove možnosti v sintezni in koordinacijski kemiji žlahtnih plinov. Članek je dobil uredniško oznako *Hot Paper*.

HETEROKIRALNOST IN HALOGENIRANJE KOT KONTROLNA DEJAVNIKA SAMOUREJANJA DIPEPTIDA PHE-PHE

Doc. dr. Slavko Kralj z Odseka za sintezo materialov Instituta "Jožef Stefan" je v sodelovanju z raziskovalci iz različnih ustanov v Italiji in pod vodstvom prof. Silvie Marchesan v reviji *ACS Nano* objavil članek *Heterochirality and Halogenation Control Phe-Phe Hierarchical Assembly*. V analogiji s trenutno pandemično situacijo so avtorji poskušali razumeti vpliv socialnega distanciranja na nano nivoju. Peptid difenilalanin (Phe-Phe) je pomemben osnovni gradnik amiloidnih struktur. Homokiralni dipeptid

Phe-Phe tvori toksične agregate amiloidov zaradi medmolekulskih hidrofobnih (social) interakcij. Av-

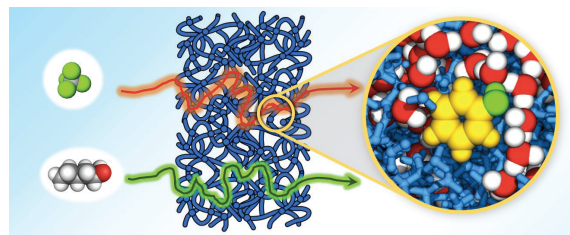


torji so ugotovili, da heterokiralni dipeptid Phe-Phe tvori intramolekularne (asocial) hidrofobne interakcije, ki pa onemogočajo hierarhično združevanje v kompleksnejše anizotropne strukture. Avtorji so tako pokazali, da supramolekularne nanostrukture, ki nastanejo s samourejanjem heterokiralnega Phe-

-Phe, ne izkazujejo amiloidne toksičnosti za celice. V okviru raziskave je torej pojasnjen pomen heterokiralnosti kratkih peptidov v supramolekularni kemiji, kar je pomembna osnova razumevanja agregacije peptidov in nastanka amiloidov.

KAKO OBLIKA IN KEMIJSKA SESTAVA MOLEKUL VPLIVATA NA PREPUSTNOST SKOZI TERMOODZIVNE HIDROGELE

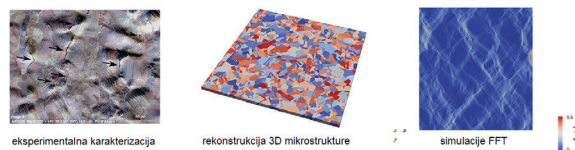
Matej Kanduč z Odseka za teoretično fiziko Instituta "Jožef Stefan" je skupaj z mednarodnimi sodelavci objavil članek v reviji ACS Nano *How the Shape and Chemistry of Molecular Penetrants Control Responsive Hydrogel Permeability*, v katerem razkrivajo fizikalna načela prepustnosti in selektivnosti majhnih molekul pri prehajanju skozi polimerne hidrogelne. Prepustnost molekul (npr. zdravil, toksinov, reaktantov) skozi hidrogelne membrane je osrednja količina pri razvoju mehkih funkcionalnih materialov za biomedicinske, farmacevtske in nanokatalitične aplikacije. Avtorji so s pomočjo računalniških molekularnih simulacij proučili, kako velikost molekule, njena oblika in njen kemijski značaj vplivajo na sorpcijo in difuzijo molekule skozi gosto polimerno strukturo. Zaradi nasprotujočih si učinkov difuzije



in sorpcije na prepustnost je selektivnost hidrogela zelo kompleksen pojav, podvržen podrobnostim v molekularni strukturi. Izsledki raziskave so tako uporabni tudi kot smernice za optimizacijo fizikalno-kemijskih lastnosti funkcionalnih membran za doseg želene prepustnosti in selektivnosti.

NASTANEK RAZPOK V OBSEVANIH NERJAVNIH JEKLIH

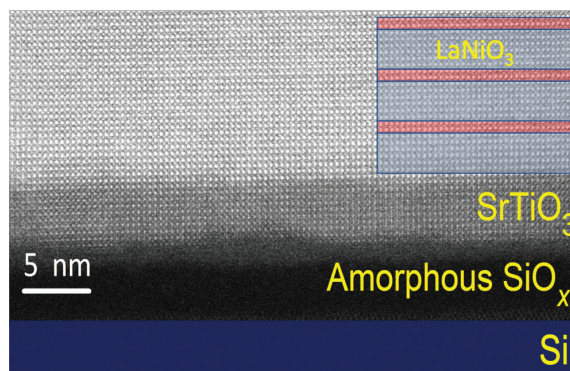
Raziskovalci iz Francije in Slovenije, med katerimi je Samir El Shawish z Odseka za reaktorsko tehniko Instituta "Jožef Stefan", so v reviji Acta Materialia objavili članek *A micromechanical analysis of intergranular stress corrosion cracking of an irradiated austenitic stainless steel*. V njem so avtorji analizirali pogoje za nastanek medkristalnih razpok v nerjavnem jeklu, ki nastanejo kot posledica skupnih učinkov mehanske obremenitve, korozije in nevtronskega sevanja. Z rekonstrukcijo 3D mikrostrukture vzorca in statistično analizo velikega števila razpok so pokazali, da te največkrat nastanejo na kristalnih mejah, ki so usmerjene v smeri zunanje obremenitve in so hkrati slabše prepustne za plastičen zdrs. Pomerjeno mikrostrukturo so prepisali v numerični



model, s katerim so eksperimentalno pridobljene korelacije za nastanek razpok prevedli na en sam napetostni kriterij. Razumevanje nastanka razpok v obsevanih nerjavnih jeklih je izjemno pomembno z vidika napovedovanja življenjske dobe reaktorskih komponent.

EKSOTIČNI MATERIALI SE SPOPRIJATELJIJO S SILICIJEM

V sodelovanju z raziskovalci iz Nizozemske, Belgije, Švice in Francije so doc. dr. Matjaž Spreitzer, dr. Jermal Belhadi in dr. Zoran Jovanović z Odseka za raziskave sodobnih materialov Instituta "Jožef

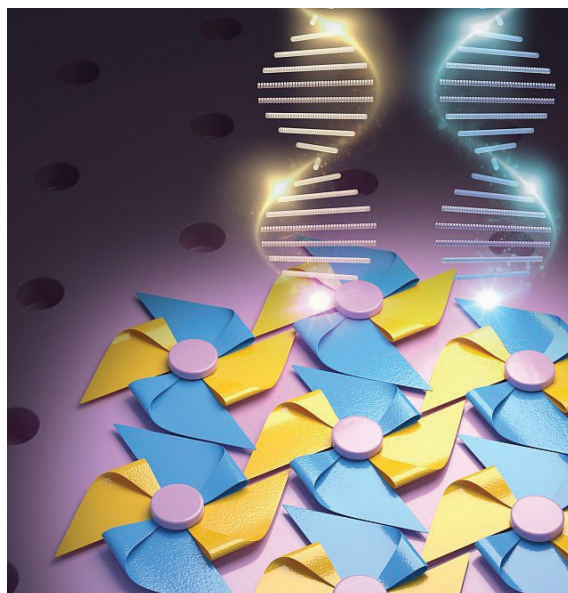


Stefan” v ugledni reviji *Advanced Materials* objavili članek z naslovom *Strain-Engineered Metal-to-Insulator Transition and Orbital Polarization in Nickelate Superlattices Integrated on Silicon*. V delu so avtorji pokazali možnost učinkovite integracije superstruktur iz funkcionalnih oksidov s silicijevo platformo. Za sistem $\text{LaNiO}_3/\text{LaFeO}_3$ so pokazali odvisnost prehoda kovina – izolator od debeline plasti LaNiO_3 , in sicer za superstrukture, integrirane

na monokristal silicija z vmesnim slojem SrTiO_3 . Poleg tega so ugotovili, da je možno z uporabo mehanske natezne napetosti dobljene funkcionalne lastnosti tudi ustrezno načrtovati. Delo je nastalo kot del mednarodnega M-ERA.NET projekta SIOX pod vodstvom prof. dr. Gertjana Kosterja, ki je gostujoči znanstvenik Odseka za raziskave sodobnih materialov Instituta “Jožef Stefan”.

OBLIKOVANJE KIRALNIH DOMEN S POVRŠINSKIM OGRAJEVANJEM NEKIRALNIH TEKOČIH KRISTALOV

Doc. dr. Simon Čopar s Fakultete za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani in doc. dr. Uroš Tkalec z Odseka za fiziko trdne snovi Instituta “Jožef Stefan” sta v sodelovanju s korejskimi raziskovalci pod vodstvom Dong Ki Yoona v reviji *ACS Central Science* objavila članek o kontroliranem tvorjenju kiralnih domen v geometrijsko ograjenih liotropnih tekočih kristalih. Avtorji so pokazali, da lahko s primernim ravnovesjem med elastičnimi deformacijami orientacijskega reda in anizotropno interakcijo molekul z ograjujočimi površinami ustvarijo makroskopsko velika območja levo- oziroma desnusučnih domen, ki jih zlahka razlikujejo s polarizirano svetlobo. Delo je pomemben korak k uporabi kiralnih struktur iz nekiralnih tekoče kristalnih molekul na vodni osnovi, saj vključuje eksperimentalni prikaz in teoretično razlago pojavov. Članek je izpostavljen tudi na naslovnici novembrske izdaje revije in pospremljen s strokovnim komentarjem Olega Lavrentovicha s Kent State University.



UTEMELJITVE DRŽAVNIH NAGRAD IN PRIZNANJ

PREJEMNIKI DRŽAVNIH NAGRAD IN PRIZNANJ S PODROČJA ZNANOSTI ZA LETO 2020 Z IJS

Zaradi pandemije covid-19 lani slavnostne podelitve Zoisovih nagrad in priznanj, Puhovih nagrad in priznanj ter priznanja ambasador znanosti ni bilo. Namesto tega so nagrajence predstavili v dokumentarnem filmu *Vrhunci slovenske znanosti v luči nagrajencev za izjemne dosežke 2020*, ki so ga predvajali 1. decembra 2020 na 2. programu Televizije Slovenija. V nadaljevanju objavljamo poljudne obrazložitve za nagrajene sodelavce.

Uredništvo, foto: Nebojša Tejić/STA

Zoisova nagrada za vrhunske dosežke na področju raziskav elektrokaličnih keramičnih materialov
prof. dr. Barbara Malič

Prof. dr. Barbara Malič je znanstvena svetnica in vodja Odseka za elektronsko keramiko na Institutu "Jožef Stefan" ter redna profesorica kemije materialov na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana. Posveča se raziskavam relaksorsko-feroelektričnih keramičnih materialov z izjemnimi elektrokaličnimi lastnostmi. Tem materialom namreč lahko z zunanjim električnim poljem reverzibilno spreminjamo temperaturo, zato predstavljajo okolju prijazno alternativo obstoječim hladilnim tehnikam. Prof. Barbara Malič je s sodelavci ugotovila, da elektrokalični pojav ni odvisen le od sestave keramičnega materiala, temveč tudi od njegove mikrostrukture. V sodelovanju s kolegi fiziki in strojniki so uporabnost

keramičnih materialov v hladilni tehniki potrdili s prototipno hladilno napravo.



Zoisova nagrada za vrhunske dosežke pri raziskavah kozmičnih delcev ekstremnih energij
prof. dr. Andrej Filipčič, prof. dr. Samo Stanič in prof. dr. Marko Zavrtanik



Prof. dr. Andrej Filipčič, prof. dr. Samo Stanič in prof. dr. Marko Zavrtanik so raziskovalci in predavatelji na Univerzi v Novi Gorici in na Institutu "Jožef Stefan". V okviru kolaboracije Pierre Auger se ukvarjajo z astrofiziko osnovnih delcev in raziskujejo izvore kozmičnih delcev najvišjih energij, razvoj pljuskov, ki jih ti delci povzročajo v atmosferi, razvijajo detektorje za merjenje optičnih lastnosti atmosfere in v sodelovanju z drugimi astrofizikalnimi eksperimenti skupno opazujejo pojave, kot je na primer zlitje nevtronskih zvezd. Ustanovili so Center za raziskave atmosfere na Univerzi v Novi Gorici in vzgojili novo generacijo raziskovalcev na področju astrofizike in monitoriranja atmosfere.

Zoisovo priznanje za pomembne znanstvenoraziskovalne dosežke na področju fizike mehke snovi
prof. dr. Samo Kralj

Prof. dr. Samo Kralj vodi laboratorij Fizika kompleksnih sistemov na Fakulteti za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru in je znanstveni svetnik na Institutu "Jožef Stefan". Je svetovno priznan strokovnjak na področju teoretičnega modeliranja defektov v tekočih kristalih. Defekti v tekočih kristalih lahko omogočijo številne revolucionarne aplikacije, od optičnih naprav do nanodelcev. Fizika defektov prek analogij podaja tudi vpogled v osnovne zakonitosti narave. Kot odličen pedagog med drugim študentom demonstrira, kako lahko s fiziko tekočih kristalov proučujemo dogodke v zgodnjem vesolju po velikem poku in kako lahko fizika



defektov vodi do pojasnitve nerešenih problemov v kozmologiji in fiziki osnovnih delcev.

Puhova nagrada za vrhunske dosežke za razvoj inovativnih elektronskih sistemov

dr. Janko Petrovčič

Dr. Janko Petrovčič je zaposlen na Odseku za sisteme in vodenje Instituta "Jožef Stefan". Njegovo strokovno vodilo je prenos raziskovalnih dosežkov v prakso in povečevanje tehnološke zrelosti novih idej na področju vodenja tehničnih procesov. S sodelavci je razvil 12 unikatnih naprav za kontrolo kakovosti elektromotorjev, sesalnih enot in električnih pogonov za kolesa. Za naprave je razvil originalne elektronske sklope in zanesljive manipulatorje. Z njimi so v podjetju Domel diagnosticirali več 10 milijonov izdelkov. Za podjetje Danfoss Trata je razvil elektronske sklope inteligentnih pogonov za ventile družine HD. Ti pogoni so prodajna uspešnica pod-



jetja. Opravi je pionirsko pot pri razvoju različnih elektronskih sklopov za sisteme z gorivnimi celicami.

PRISPEVKI

KEMIJA KRIPTONA

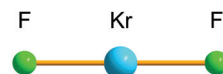
doc. dr. Matic Lozinšek, Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo [K1], Institut "Jožef Stefan"

Prispevek posvečam pionirjem kemije kriptona v Sloveniji: prof. dr. Borisu Žemvi, prof. dr. Borisu Frlecu in prof. dr. Andreju Šmalcu.

Žlahtni plini, družina elementov, ki so povsem desno v periodnem sistemu, torej v 18. skupini, imajo polne zunanje ali valenčne elektronske lupine. So pregovorno nereaktivni in zaradi številnih neuspešnih prvotnih poskusov sintez njihovih spojin je obveljala dogma o njihovi popolni inertnosti. V starejši literaturi so zato poimenovani kot inertni plini. Prva kemijska spojina žlahtnih plinov je bila sintetizirana leta 1962 s prelomnim eksperimentom reakcije med Xe in PtF_6 [1]. Že takoj naslednje leto je sledila objava prve spojine kriptona, ki pa je bila sprva napačno karakterizirana kot KrF_4 [2] namesto KrF_2 [3,4,5].

Kripton je najlažji predstavnik žlahtnih plinov, ki tvori spojine, ki jih je mogoče pripraviti in izolirati v makroskopskih količinah [6]. Edina znana binarna spojina kriptona, to je spojina, sestavljena iz zgolj dveh elementov, je kriptonov difluorid. Hkrati je KrF_2 tudi edina spojina tega žlahtnega plina, ki jo je mogoče pripraviti direktno iz elementov in predstavlja izhodno snov za vse trenutno znane kriptonove spojine [7]. Lahko trdimo, da je kemija kriptona pravzaprav kemija kriptonovega difluorida. Kripton tako tvori le spojine z oksidacijskim številom +2, za razliko od svojega težjega sorodnika ksenona, ki se v spojinah nahaja v celi paleti oksidacijskih stanj od 0, + $\frac{1}{4}$, + $\frac{1}{2}$, +2, +4, +6 do +8 [8].

Molekula KrF_2 je linearna in centrosimetrična (slika 1) z dolžino Kr-F vezi 1,89 Å, določeno z elektronsko difrakcijo v plinastem stanju pri -40°C [9] ter z rentgensko difrakcijo na monokristalu pri -80°C [10] in -125°C [11]. Kriptonov difluorid je termodinamično nestabilen, njegova tvorben entalpija je pozitivna in pri sobni temperaturi počasi razpada v elementa, kinetično obstojen pa je pri nizkih temperaturah in ga zato hranimo pri temperaturi suhega ledu (-78°C). Je agresivno fluorirno sredstvo in izjemno močan oksidant, reaktivnejši od elementarnega fluora. Atomizacijska entalpija oziroma energija, potrebna za razpad molekule KrF_2 (98 kJ/mol), je namreč manjša kot pri molekuli F_2 (158 kJ/mol). Kriptonov difluorid je zato boljši vir atomarnega fluora oziroma F^\cdot radikalov in torej močnejši fluorirni reagent od fluora, učinkovit celo pri nizkih temperaturah [7]. Z njegovo uporabo je mogoče pripraviti spojine z elementi v najvišjih oksidacijskih stanjih. Kriptonov difluorid je bela kristalinična trdna snov (slika 2) z dvema znanima kristalnima modifikacijama [10,11]. Ob stiku z vodo ali organskimi snovmi reagira eksplozivno. Razpadanje KrF_2 je pri sobni temperaturi razmeroma počasno in



Slika 1: Molekula KrF_2 je linearna in centrosimetrična.

zaradi relativno visokega parnega tlaka (~170 mbar pri 25 °C) KrF₂ navadno dodajamo v reakcijske zmesi s sublimacijo v statičnem ali dinamičnem vakuumu na vakuumskem sistemu. Kemijo kriptona je mogoče proučevati le v peščici topil, ki so dovolj obstojna in ne reagirajo s KrF₂. To so brezvodni HF (aHF), BrF₃ in SO₂ClF. Zaradi njihove neobstoynosti so za strukturno karakterizacijo kriptonovih spojin potrebne nizkotemperaturne spektroskopske metode, kot so infrardeča ter ramanska spektroskopija in jedrska magnetna resonanca (NMR), ali pa nizkotemperaturna rentgenska difrakcija na monokristalu. Za določitev kristalne strukture spojin kriptona je tako treba celoten postopek opraviti pri nizkih temperaturah – od gojenja kristalov (na primer od –30 °C do –80 °C), njihove izolacije (–78 °C), izbiranja pod mikroskopom (–80 °C) do montiranja (–196 °C) in meritve na difraktometru (–173 °C).



Slika 2: Trden kriptonov difluorid, shranjen v cevki iz fluoriranega etilen-propilena (FEP), z zunanjim premerom 4 mm. Kopolimer tetrafluoroetilena in heksafluoropropilena je odporen material, v katerem je mogoče varno hraniti to agresivno snov in izvajati reakcije z njo.

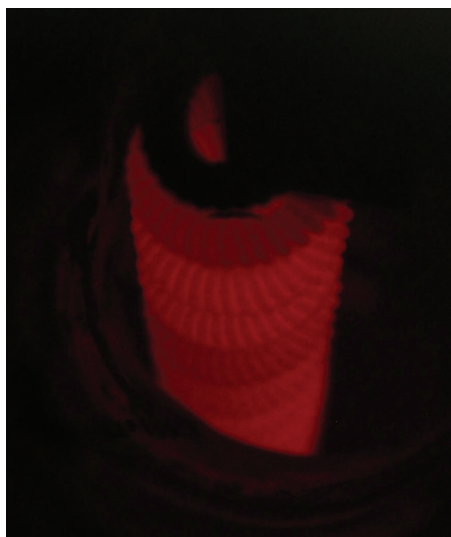
Spojine kriptona

Kripton tvori kemijske vezi le z najbolj elektronegativnimi elementi – to so fluor, kisik in dušik. Najbolj številne so spojine z vezmi Kr–F, medtem ko je število znanih spojin s Kr–O in Kr–N vezavo precej omejeno [7].

Sinteza KrF₂

Zaradi termodinamične nestabilnosti KrF₂ priprava slednjega po vzoru sintez ksenonovih fluoridov z reakcijo med žlahtnim plinom in fluorom pri povišani temperaturi in tlaku ni mogoča. Kriptonov difluorid nastane v reakciji kriptona s fluorovimi

radikali, ki se jo navadno izvaja pri temperaturi tekočega dušika. Nizka temperatura stabilizira nastali produkt, hkrati pa sta zaradi reakcije fluorovih atomov s trdnim kriptonom hitrost nastanka KrF₂ in dobitek reakcije večja. Za disociacijo molekule fluora (F₂ → 2F[•]) pri nizkotemperaturni sintezi KrF₂ je bilo uporabljenih več metod [7], in sicer: obstreljevanje s curki visokoenergijskih delcev, kot so elektroni [4], protoni in delci alfa; električna razelektritev [2,5]; termična disociacija na vroči žici [12]; in fotoliza z ultravijolično svetlobo [3,13]. Za sintezo gramskih količin te reaktivne spojine sta se uveljavili le zadnji dve navedeni metodi [14].



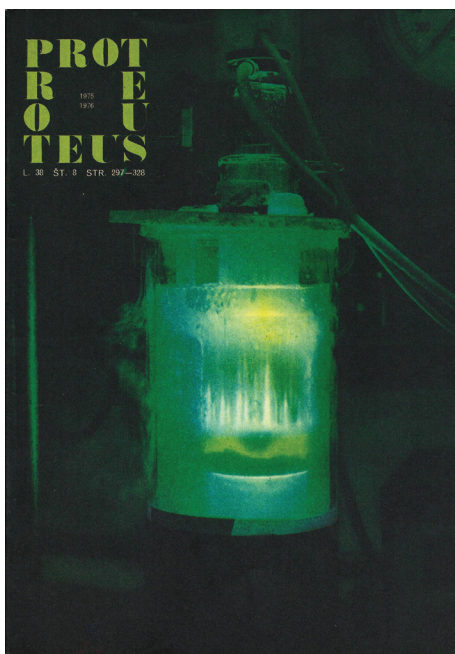
Slika 3: Žareče navitje iz nikljeve žice, na kateri poteka termična disociacija molekul fluora. Nastali atomarni fluor reagira s trdnim kriptonom, kondenziranim na notranji steni reaktorja iz nerjavnega jekla, ki je med sintezo KrF₂ potopljen v tekoči dušik. Za učinkovito reakcijo je potrebna kratka razdalja med vročo Ni žico (~700 °C) in hladno reaktorsko steno (–196 °C).

Pri sintezi v reaktorju z vročo žico [12] poteka termični razpad plinastega F₂ pri nizkem tlaku (30–60 mbar) na navitju nikljeve žice, ki je uporovno greta z enosmernim tokom (6 V, 30 A) do rdečega žara (slika 3). Fluorovi atomi nato prepotujejo kratko razdaljo (1–2 cm) do mrzle notranje stene reaktorja oblike valja, ohlajenega na temperaturo tekočega dušika, kjer reagirajo s trdnim kriptonom. Zaradi nerjavnega jekla, iz katerega je izdelana reakcijska posoda, pa je tako sintetizirani KrF₂ rahlo onečiščen s kromovimi spojinami in zato svetlo roza obarvan. Produkt je mogoče očistiti z razmeroma preprosto destilacijo. Dobitek tega postopka tipično znaša 2–3 g čistega KrF₂ v 12-urnem eksperimentu [11], a

je lahko ob optimizaciji pogojev in v krajših eksperimentih tudi precej večji (~2 g/h) [14].

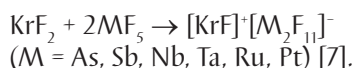
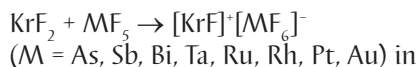
Na Institutu "Jožef Stefan" pa je bila razvita najbolj učinkovita metoda za sintezo KrF_2 [13]. Nizkotemperaturna UV-fotoliza zmesi tekočega fluora in trdnega kriptonu se izvaja v borosilikatni stekleni posodi v obliki votlega plašča, v katerega je vstavljen vodno hlajen sklop s srednjetačno živosrebrno svetilko (400–500 W) (slika 4 in naslovnica). Ker je celoten sestav potopljen v tekoči dušik, je vodno hlajenje izolirano še z vakuumskim plaščem [15]. Fotosinteza KrF_2 v utekočinjenem fluoru je zaradi visoke koncentracije reagentov zelo učinkovita (navadno 1 g/h) [16] in s celodnevnim eksperimentom je mogoče pripraviti precejšnje količine zelo čiste spojine (10–30 g) [13,14].

Iz opisanega je jasno, da kljub varljivo enostavni kemijski reakciji ($\text{Kr} + \text{F}_2 \rightarrow \text{KrF}_2$) sinteza kriptonovega difluorida še vedno pomeni svojevrsten eksperimentalni izziv. Za naštetje laboratorijev po svetu, ki lahko izvajajo sintezo KrF_2 , verjetno zadoščajo prsti ene same roke.



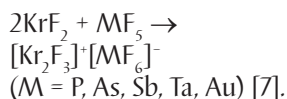
Slika 4: Fotokemična sinteza KrF_2 z obsevanjem zmesi trdnega Kr in tekočega F_2 z živosrebrno UV-svetilko pri temperaturi tekočega dušika krasi naslovnico izvoda revije *Proteus* (št. 8, l. 38, 1976), v kateri je opisan ta postopek, razvit na Institutu "Jožef Stefan" [17].

Spojine KrF^+ in Kr_2F_3^+ kationov in adukti s KrF_2
Poglavitna lastnost KrF_2 , ki jo izkoriščamo pri sintezi kriptonovih spojin, je Lewisova bazičnost. Kriptonov difluorid deluje namreč kot donor fluoridnega iona in je po tej zmožnosti podoben XeF_2 [18], a nekoliko šibkejši. Lewisova bazičnost binarnih fluoridov žlahtnih plinov pada v zaporedju $\text{XeF}_6 > \text{XeF}_2 \geq \text{KrF}_2 \gg \text{XeF}_4$. Pri reakciji KrF_2 z močnimi Lewisovimi kislinami oziroma akceptorji fluoridnega iona, kot so pentafluoridi priktogenov, in nekaterih kovin prehoda se tvorijo soli s KrF^+ kationom:

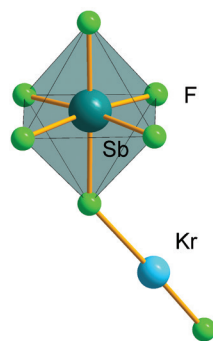


Vendar pa KrF^+ kationa v strukturah teh soli ne zasledimo izoliranega, pač pa asociiranega z anionom v obliki tesnega ionskega para (slika 5).

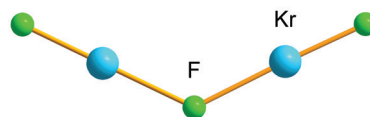
Kation KrF^+ je Lewisova kislina in s KrF_2 tvori simetrični $[\text{FKrFKrF}]^+$ oziroma Kr_2F_3^+ kation, ki ima obliko črke V (slika 6). V teh solih sta kation in anion ločena, sintetizirati pa jih je mogoče z reakcijo presežnega KrF_2 z močnimi Lewisovimi kislinami:



V KrF^+ spojinah oziroma ob interakciji KrF_2 z močnimi Lewisovimi kislinami pride do podaljšanja mostovne Kr–F vezi in skrajšanja terminalne Kr–F vezi. V $[\text{KrF}]^+[\text{SbF}_6]^-$ znašata dolžini Kr–F vezi 2,14 Å in 1,77 Å, določeni z rentgensko difrakcijo pri –113 °C, v prostem KrF_2 pa 1,89 Å [11]. Kljub temu pa ostaja razporeditev atomov okoli atoma kriptonu vedno praktično linearna, v skladu z modelom odboja valenčnih elektronskih parov. Zaradi izrazitejšega pozitivnega naboja na kriptonu so spojine KrF^+ in Kr_2F_3^+ še reaktivnejše od KrF_2 ter spadajo med najmočnejše



Slika 5: V kristalni strukturi $[\text{KrF}]^+[\text{SbF}_6]^-$ sta kation in anion povezana prek fluoridnega mostu v tesen ionski par [11].

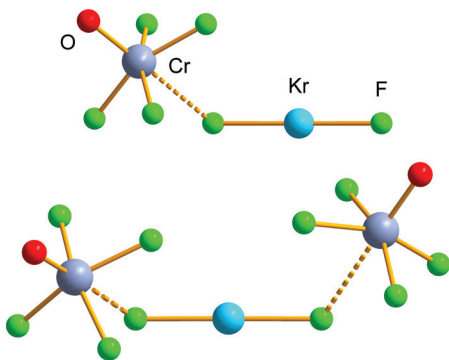


Slika 6: Kation Kr_2F_3^+

oksidante in fluorirna sredstva, kar jih premore kemija.

Nekatere KrF^+ spojine se uvrščajo med redke primere pri sobni temperaturi razmeroma stabilnih kriptonovih spojin, na primer: $[\text{KrF}][\text{SbF}_6]$, $[\text{KrF}][\text{Sb}_2\text{F}_{11}]$, $[\text{KrF}][\text{BiF}_6]$, $[\text{KrF}][\text{PtF}_6]$ in $[\text{KrF}][\text{AuF}_6]$ [7]. Soli KrF^+ in Kr_2F_3^+ kationov so najbolj raziskana družina kriptonovih spojin [7], zato navajam le nekaj izbranih literaturnih virov [19–24,11]. Določene in objavljene so bile naslednje kristalne strukture: $[\text{KrF}][\text{AsF}_6]$, $[\text{KrF}][\text{SbF}_6]$, $[\text{KrF}][\text{BiF}_6]$, $[\text{Kr}_2\text{F}_3][\text{SbF}_6] \cdot \text{KrF}_2$, $\{[\text{Kr}_2\text{F}_3][\text{SbF}_6]\}_2 \cdot \text{KrF}_2$, $[\text{Kr}_2\text{F}_3][\text{AsF}_6] \cdot [\text{KrF}][\text{AsF}_6]$ [11] in $[\text{KrF}][\text{AuF}_6]$ [24].

Izolirane so bile tudi adicijske spojine kriptonovega difluorida s šibkejšimi Lewisovimi kisljinami, kot so nekateri kovinski fluoridi in fluorid-oksidi. V to skupino spojin uvrščamo: $\text{KrF}_2 \cdot \text{VF}_5$ [25], $\text{KrF}_2 \cdot \text{MnF}_4$, $2\text{KrF}_2 \cdot \text{MnF}_4$ [26], $\text{KrF}_2 \cdot n\text{MoOF}_4$ ($n = 1-3$), $\text{KrF}_2 \cdot \text{WOF}_4$ [27], $\text{KrF}_2 \cdot \text{CrOF}_4$ [28,29] in $\text{KrF}_2 \cdot 2\text{CrOF}_4$ [29]. Trenutno sta objavljene le kristalni strukturi aduktov s CrOF_4 , v katerih je molekula KrF_2 koordinirana na kromov(VI) atom, $\text{FKrF} \cdots \text{CrOF}_4$ (slika 7). V kristalni strukturi adukta $\text{KrF}_2 \cdot 2\text{CrOF}_4$ je KrF_2 mostovni ligand, vezan z vsakim fluorovim atomom na kromov atom dveh CrOF_4 molekul, v trans legi glede na kisikov atom, $\text{F}_4\text{OCr} \cdots \text{FKrF} \cdots \text{CrOF}_4$ (slika 7) [29]. Medtem pa NMR spektroskopski podatki kažejo, da je pri aduktu $\text{KrF}_2 \cdot 2\text{MoOF}_4$ v raztopini razporeditev atomov drugačna. Molekula KrF_2 je vezana le na en molibdenov atom, in sicer v cis legi glede na kisikov atom in v cis legi glede na mostovni fluorov atom, ki povezuje obe MoOF_4 molekuli, $\text{FKrF} \cdots \text{MoOF}_3 - \text{F} - \text{MoOF}_4$ [27].

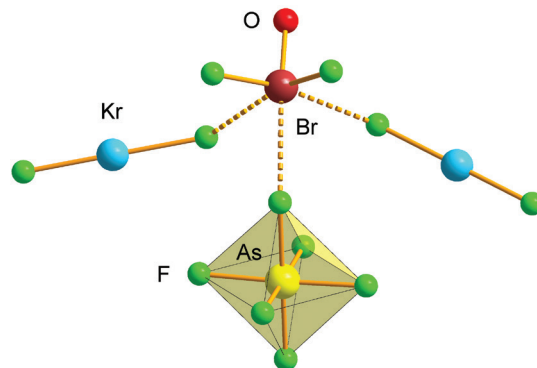


Slika 7: V aduktih $\text{KrF}_2 \cdot \text{CrOF}_4$ in $\text{KrF}_2 \cdot 2\text{CrOF}_4$ je KrF_2 s fluorovim atomom koordiniran na kromov atom nasproti vezi krom–kisik [29].

Koordinacijske spojine s KrF_2

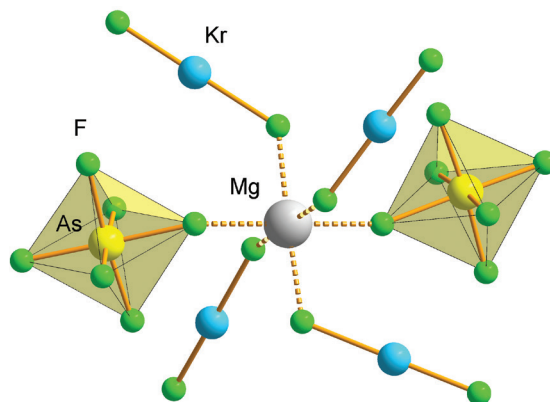
Pravo malo renesanso kemije kriptonona je povzročilo odkritje, da je mogoče pripraviti koordinacijske

spojine s kriptonovim difluoridom kot ligandom. Prva kristalografsko karakterizirana spojina tega tipa je $[\text{BrOF}_2(\text{KrF}_2)_2\text{AsF}_6]$ (slika 8), v kateri sta dve molekuli KrF_2 koordinirani na bromov(V) atom BrOF_2^+ kationa [30].

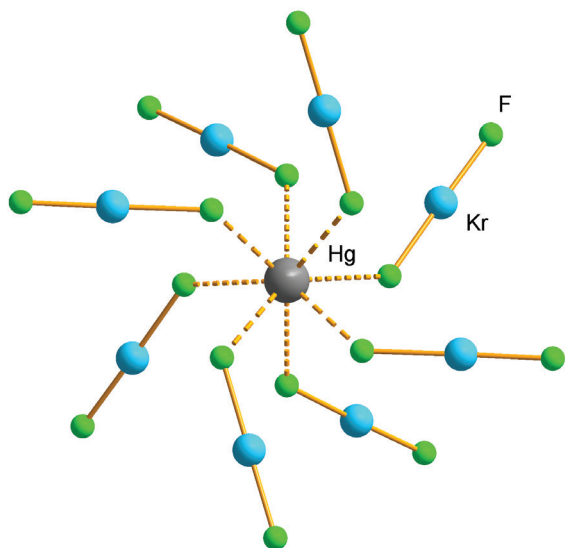


Slika 8: V kristalni strukturi koordinacijske spojine $[\text{BrOF}_2(\text{KrF}_2)_2\text{AsF}_6]$ sta liganda KrF_2 koordinirana na bromov atom BrOF_2^+ kationa [30].

Sledili sta priprava in strukturna karakterizacija kompleksa $\text{Hg}(\text{OTeF}_5)_2 \cdot 1,5\text{KrF}_2$ s kriptonovim difluoridom kot mostovnim ligandom, koordiniranim na kovinska atoma dveh nevtrálnih kovalentnih molekul $\text{Hg}(\text{OTeF}_5)_2$ [31]. Kristalni strukturi te živosrebrve spojine in adukta $\text{KrF}_2 \cdot 2\text{CrOF}_4$ [29] predstavljata edina objavljena kristalografsko karakterizirana primera mostovne koordinacije KrF_2 . Slednja je precej pogosta pri spojinah težjega analoga XeF_2 [18]. Pri nizkotemperaturni kristalizaciji raztopine $\text{Mg}(\text{AsF}_6)_2$ in KrF_2 v brezvodnem vodikovem fluoridu ali bromovem pentafluoridu nastanejo kristali koordinacijske spojine $[\text{Mg}(\text{KrF}_2)_4(\text{AsF}_6)_2]$ (slika 9) ali njen solvat $[\text{Mg}(\text{KrF}_2)_4(\text{AsF}_6)_2] \cdot 2\text{BrF}_5$ [32].



Slika 9: Kristalna struktura molekulskega kompleksa $[\text{Mg}(\text{KrF}_2)_4(\text{AsF}_6)_2]$, kjer so štiri KrF_2 molekule in AsF_6^- aniona oktaedrično koordinirani na kovinski kation Mg^{2+} [32].



Slika 10: Homoleptično koordiniran kation $[\text{Hg}(\text{KrF}_2)_8]^{2+}$ z razporeditvijo koordiniranih fluorovih atomov v obliki kvadratne antiprizme okoli živosrebrega kationa v kristalni strukturi kompleksa $[\text{Hg}(\text{KrF}_2)_8][\text{AsF}_6]_2 \cdot 2\text{HF}$ [34].

S prvo strukturno določitvijo koordinacijske spojine, v kateri so molekule KrF_2 koordinirane na kovinski kation [32], se je potrdila možnost priprave cele družine spojin kriptona – kovinskih kompleksov KrF_2 [33]. To dokazuje sinteza homoleptičnega kovinskega kompleksa s kationom Hg^{2+} , ki je koordiniran kar z osmimi molekulami KrF_2 (slika 10). Spojina $[\text{Hg}(\text{KrF}_2)_8][\text{AsF}_6]_2 \cdot 2\text{HF}$ [34] je trenutno najbolj z ligandom KrF_2 bogat kompleks. Pri teh spojinah je ključna uporaba soli šibko koordinirajočega aniona AsF_6^- in topil (aHF , BrF_5), ki jih lahko KrF_2 (deloma) izpodrine iz primarne koordinacijske okolice kationov in tako tvori kompleks. Tudi v teh koordinacijskih spojinah je opazna deformacija KrF_2 molekule, ki se kaže v krajši terminalni $\text{Kr}-\text{F}$ vezi, daljši mostovni

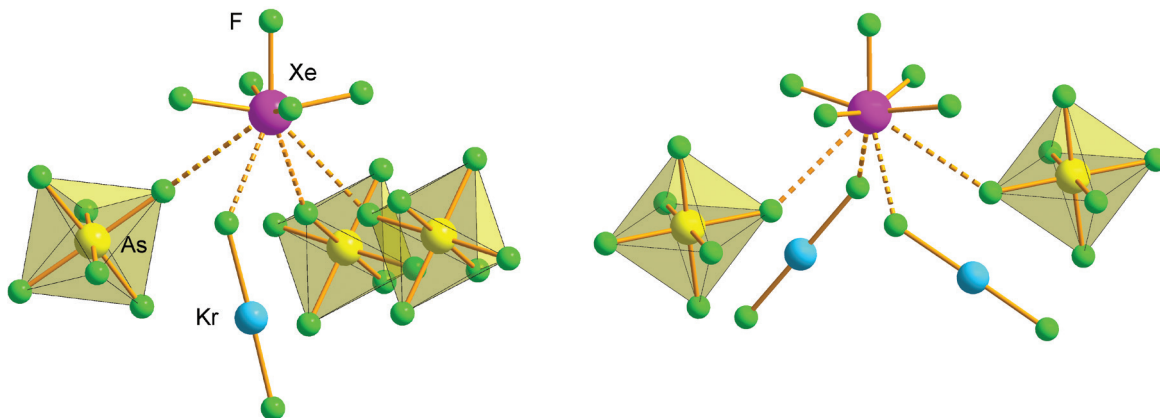
$\text{Kr}-\text{F}$ vezi in večjem pozitivnem naboju na atomu kriptona. Kako močna je deformacija in polarizacija molekule KrF_2 je odvisno od Lewisove kislosti kationa, na katerega je KrF_2 koordiniran, in od števila vezanih KrF_2 ligandov. Zaradi te polarizacije so KrF_2 kompleksi bolj reaktivni, kot je kriptonov difluorid.

Podobno, kot to velja za tvorbo KrF^+ spojin, je tudi za nastanek koordinacijskih spojin odločilna Lewisova bazičnost KrF_2 . Vendar pa mora biti za koordinacijo tega dokaj šibkega liganda Lewisova kislost centralnega kationa ravno pravišnja [32]. Pri reakciji s premočno Lewisovo kislino lahko pride do prenosa F^- in nastanka KrF^+ soli. S prešibkim akceptorjem fluoridnega iona pa do koordinacije KrF_2 sploh ne pride in izoliramo le izhodne snovi ali pa morda kokristale. Obenem pa morajo biti tako kationi kot anioni teh koordinacijskih spojin odporni proti reakciji z ligandom KrF_2 .

Predstavljene koordinacijske spojine s KrF_2 imajo tudi svoje analoge s XeF_2 . V splošnem je mogoče med kemijo $\text{Kr}(\text{II})$ in $\text{Xe}(\text{II})$ potegniti precej vzporednic. Zato, in ker je koordinacijska kemija XeF_2 precej obširna z izjemno strukturno pestrostjo [8,18], se lahko upravičeno nadejamo, da na odkritje čaka še precej zanimivih spojin kriptona.

Spojine z dvema žlahtnima plinoma – ksenonom in kriptonom

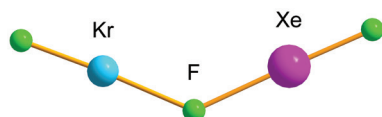
Prva kemijska spojina kriptona je bila sintetizirana [2] v slabem letu po sintezi prve spojine ksenona in odkritju kemijske reaktivnosti žlahtnih plinov [1]. Kljub temu pa do prepleta kemije kriptona in ksenona ni prišlo, saj do nedavnega ni bilo znane snovi, v kateri bi bila hkrati prisotna kemijsko vezana oba »reaktivna« žlahtna plina. Prva primera takšnih spojin sta kompleksa $[\text{XeF}_5(\text{KrF}_2)\text{AsF}_6]$ in



Slika 11: Koordinacijska okolica ksenonovih atomov v kristalnih strukturah spojin $[\text{XeF}_5(\text{KrF}_2)\text{AsF}_6]$ in $[\text{XeF}_5(\text{KrF}_2)_2\text{AsF}_6]$, kjer sta prvič hkrati prisotna dva kemijsko vezana žlahtna plina $\text{Xe}(\text{VI})$ in $\text{Kr}(\text{II})$ [35].

[XeF₅(KrF₂)₂AsF₆], kjer je na ksenonov atom XeF₅⁺ kationa poleg anionov koordiniran tudi KrF₂ [35] (slika 11). Zaradi prisotnosti dveh žlahtnih plinov, Kr(II) in Xe(VI), sta ti snovi zelo reaktivni in sta močna oksidanta. Kristalček te koordinacijske spojine ob stiku s papirnato brisačko, omočeno z acetonom, eksplodira z intenzivnim bliskom bele svetlobe, kakršne smo vajeni pri s ksenonom napolnjenih fotografskih bliskavicah.

Pri nizkih temperaturah pa je mogoče iz raztopine [XeF][AsF₆] in prebitnega KrF₂ v brezvodnem vodikovem fluoridu izolirati celo kristale spojine [FKrFXeF][AsF₆]-0,5KrF₂·2HF z nenavadnim kationom [FKrFXeF]⁺ (slika 12), v katerem sta prisotna Kr(II) in Xe(II) [36]. Ta novi mešani kation je križanec dobro znanih zvrsti Xe₂F₃⁺ in Kr₂F₃⁺ (slika 6). Vendar pa ksenonov(II) kation XeF⁺ le pri nizkih temperaturah vzdrži oksidacijski potencial kriptona(II) in že pri temperaturi -60 °C poteče oksidacija Xe(II) do Xe(IV), pri čemer se ob kristalizaciji tvorijo kokristali {[Kr₂F₃][AsF₆]}₂·XeF₄ in KrF₂·XeF₄. Nadaljnja oksidacija Xe(IV) do Xe(VI) s presežkom KrF₂, pri sobni temperaturi, pa vodi do nastanka že predstavljenih kompleksov [XeF₅(KrF₂)AsF₆] ter [XeF₅(KrF₂)₂AsF₆] in tudi [(XeF₅)₂KrF₂(AsF₆)]. Tako sedaj poznamo spojine in kokristale, ki hkrati vsebujejo dva različna kemijsko vezana žlahtna plina, in sicer: Kr(II) in Xe(II), Kr(II) in Xe(IV) ter Kr(II) in Xe(VI).



Slika 12: Nenavaden kation [FKrFXeF]⁺, ki vsebuje Kr(II) in Xe(II) [36].

Kokristali s KrF₂

Še dokaj neraziskano je področje kokristalov s kriptonom difluoridom navkljub že dolgo časa znanim primerom, kot so KrF₂·XeF₆ [37], KrF₂·HOSeF₅ in KrF₂·HOTeF₅ [38] ter celo kristalografsko karakteriziranim kokristalom [Kr₂F₃][SbF₆]-KrF₂, {[Kr₂F₃]-[SbF₆]}₂·KrF₂ [11], [FKrFXeF][AsF₆]-0,5KrF₂·2HF in KrF₂·XeF₄ [36]. Nabor spojin, ki lahko s KrF₂ tvorijo kokristale, je v splošnem omejen na fluorove spojine z elementi v visokih oksidacijskih stanjih in zato odporne proti oksidaciji in fluoriranju. Med slednje spada tudi »topilo«¹ BrF₅, v katerem se KrF₂ dobro raztaplja in tvori solvate [39]. Iz teh raztopin je pri nizkih temperaturah mogoče kristalizirati solvate oziroma kokristale [40]. Določitev kristalnih struktur kokristalov s kriptonom difluoridom in njihova spektroskopska karakterizacija omogoča

proučevanje in razumevanje medmolekulskih interakcij, ki jih tvori KrF₂. Kokristali tako predstavljajo zanimivo področje raziskav, s katerimi bi lahko razširili trenutno še razmeroma omejeno strukturno kemijo kriptona.

Spojine z vezjo kripton–kisik in spojine z vezjo kripton–dušik

Obstoj edine znane spojine kriptona in kisika Kr(OTeF₅)₂ [41,38], ki je stabilna le pri zelo nizkih temperaturah (< -90 °C) in nastane pri reakciji izmenjave med KrF₂ in B(OTeF₅)₃ v topilu SO₂ClF, pri čemer je stranski produkt reakcije BF₃, je bil potrjen z nizkotemperaturno ¹⁹F in ¹⁷O-NMR spektroskopijo [42].

Le štiri spojine kriptona z dušikom tipa [R-C≡N-Kr-F]⁺[AsF₆]⁻ so bile sintetizirane in spektroskopsko karakterizirane pri temperaturah, nižjih od -40 °C. Kationski kompleksi HCNKrF⁺, CF₃CNKrF⁺, C₂F₅CNKrF⁺ in n-C₃F₇CNKrF⁺ nastanejo ob koordinaciji vodikovega cianida [43] oziroma ustreznih perfluoronitrilov [44] na KrF⁺ kation. Kot pri tvorbi Kr₂F₃⁺ spojin tudi nastanek Kr-N vezi omogoča Lewisova kislost KrF⁺ kationa. Omejitev temu tipu reakcij predstavlja izjemna elektronska afiniteta KrF⁺ (13,2 eV). Za tvorbo spojin kriptona in dušika mora tako prva ionizacijska energija dušikove donorske molekule praviloma dosegati ali presegati vrednost elektronske afinitete KrF⁺ (na primer pri HCN znaša 13,6 eV).

Uporaba spojin kriptona v sintezi

Ker se KrF₂ in spojine KrF⁺ ali Kr₂F₃⁺ kationov uvrščajo med najmočnejše znane oksidante, jih je mogoče uporabiti za pripravo fluoridov elementov v najvišjih oksidacijskih stanjih. Tako spojine KrF⁺ na primer oksidirajo molekulo kisika do O₂⁺ in ksenon do XeF₅⁺ spojin. Nadalje je z njihovo pomočjo mogoče sintetizirati spojine Ag(III), Ni(IV), Au(V), fluorid-oksidi TcOF₅, OsO₂F₄ ter spojine koordinativno nasičenih fluorido-kationov NF₄⁺, ClF₆⁺ in BrF₆⁺ [7,8]. Nevtralni fluoridi slednjih niso znani, zato njihova priprava ni mogoča po klasični poti prek odvzema fluoridnega iona z močno Lewisovo kislino. Vsekakor pa sinteza, rokovanje in uporaba teh spojin ni trivialna in zahteva svojevrstne eksperimentalne veščine. Odziv kolegic in kolegov na ta tip kemije in takšne reakcije je navadno strahospoštovanje, lahko pa tudi navdušenje: »Žemva je uporabil KrF₂ za reakcijo z AgF₂ v brezvodnem HF v prisotnosti XeF₆ za pripravo XeF₅⁺AgF₄⁻. Kako neverjeten nabor reagentov!«¹ je zapisal Nobelov nagrajenec za kemijo Roald Hoffmann [45,46].

Namesto zaključka

Kemija kriptonu se razvija že skoraj šest desetletij in je neločljivo povezana s kemijo fluora. Po izjemnem, malodane eksplozivnem začetnem razvoju in navdušenju je sledil umirjen napredek, ki sega vse do današnjih dni. Slednje je vsekakor pričakovani potek za nišno področje, ki zahteva specialna eksperimentalna znanja in spretnosti. Izsledke bazičnih študij spojin kriptonu objavljajo vodilne znanstvene revije na področju kemije in povzemajo kemijski učbeniki. Raziskovanje kriptonovih spojin zagotovo še ni končano poglavje. Kot velja za znanost v splošnem, pa bo nadaljnji napredek na tem področju odvisen predvsem od kreativnosti raziskovalcev in raziskovalcev.

Literatura:

- [1] N. Bartlett: Xenon Hexafluoroplatinate(V) $Xe^+[PtF_6]^-$. *Proc. Chem. Soc.*, (1962), 218
- [2] A. V. Grosse, A. D. Kirshenbaum, A. G. Streng, L. V. Streng: Krypton Tetrafluoride: Preparation and Some Properties. *Science*, 139 (1963), 1047–1048
- [3] J. J. Turner, G. C. Pimentel: Krypton Fluoride: Preparation by the Matrix Isolation Technique. *Science*, 140 (1963), 974–975
- [4] D. R. MacKenzie: Krypton Difluoride: Preparation and Handling. *Science*, 141 (1963), 1171
- [5] F. Schreiner, J. G. Malm, J. C. Hindman: The Preparation and Nuclear Magnetic Resonance of Krypton Difluoride. *J. Am. Chem. Soc.*, 87 (1965), 25–28
- [6] M. Lozinšek, G. J. Schrobilgen: The world of krypton revisited. *Nat. Chem.*, 8 (2016), 732
- [7] J. F. Lehmann, H. P. A. Mercier, G. J. Schrobilgen: The chemistry of krypton. *Coord. Chem. Rev.*, 233–234 (2002), 1–39
- [8] D. S. Brock, G. J. Schrobilgen, B. Žemva: Noble-Gas Chemistry. v: *Comprehensive Inorganic Chemistry II*, (J. Reedijk, K. Poepelmeier ur.), Elsevier, 1 (2013), 755–822
- [9] W. Harshbarger, R. K. Bohn, S. H. Bauer: The Structure of KrF_2 as Investigated by Electron Diffraction. *J. Am. Chem. Soc.*, 89 (1967), 6466–6469
- [10] R. D. Burbank, W. E. Falconer, W. A. Sunder: Crystal Structure of Krypton Difluoride at $-80^\circ C$. *Science*, 178 (1972), 1285–1286
- [11] J. F. Lehmann, D. A. Dixon, G. J. Schrobilgen: X-ray Crystal Structures of α - KrF_2 , $[KrF][MF_6]$ ($M = As, Sb, Bi$), $[Kr_2F_3][SbF_6] \cdot KrF_2$, $[Kr_2F_3][SbF_6]_2 \cdot KrF_2$, and $[Kr_2F_3][AsF_6] \cdot [KrF][AsF_6]$; Synthesis and Characterization of $[Kr_2F_3][PF_6] \cdot nKrF_2$; and Theoretical Studies of KrF_2 , KrF^+ , $Kr_2F_3^+$, and the $[KrF][MF_6]$ ($M = P, As, Sb, Bi$) Ion Pairs. *Inorg. Chem.*, 40 (2001), 3002–3017
- [12] V. N. Bezmel'nitsyn, V. A. Legasov, B. B. Chai-vanov: Synthesis of krypton difluoride using a thermally generated flow of atomic fluorine. *Dokl. Chem.*, 235 (1977), 365–367
- [13] J. Slivnik, A. Šmalc, K. Lutar, B. Žemva, B. Frlec: A New Method for the Preparation of Krypton Difluoride. *J. Fluorine Chem.*, 5 (1975), 273–274
- [14] S. A. Kinkead, J. R. FitzPatrick, J. Foropoulos, Jr., R. J. Kissane, J. D. Purson: Photochemical and Thermal Dissociation Synthesis of Krypton Difluoride. *ACS Symp. Ser.*, 555 (1994), 40–55
- [15] A. Šmalc, K. Lutar, B. Žemva: Krypton Difluoride. *Inorg. Synth.*, 29 (1992), 11–15
- [16] A. Šmalc, K. Lutar: Raziskave fotokemijskih reakcij z elementarnim fluorom. *Vestn. Slov. Kem. Drus.*, 30 (1983), 345–355
- [17] A. Šmalc, J. Slivnik: Nova sinteza kriptonovega difluorida. *Proteus*, 38 (1976), 309–311
- [18] M. Tramšek, B. Žemva: Synthesis, Properties and Chemistry of Xenon(II) Fluoride. *Acta Chim. Slov.*, 53 (2006), 105–116
- [19] H. Selig, R. D. Peacock: A Krypton Difluoride–Antimony Pentafluoride Complex. *J. Am. Chem. Soc.*, 86 (1964), 3895
- [20] B. Frlec, J. H. Holloway: New krypton difluoride adducts. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, (1973), 370–371
- [21] B. Frlec, J. H. Holloway: Preparation of $2KrF_2 \cdot SbF_5$ and $KrF_2 \cdot SbF_5$; the $Kr_2F_3^+$ and KrF^+ Cations. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, (1974), 89–90
- [22] R. J. Gillespie, G. J. Schrobilgen: The KrF^+ and $Kr_2F_3^+$ Cations. The Preparation of $KrF^+MF_6^-$, $KrF^+Sb_2F_{11}^-$, $Kr_2F_3^+MF_6^-$, and $Kr_2F_3^+xKrF_2 \cdot MF_6^-$ Salts and Their Characterization by Fluorine-19 Nuclear Magnetic Resonance and Raman Spectroscopy. *Inorg. Chem.*, 15 (1976), 22–31
- [23] B. Frlec, J. H. Holloway: Preparation and Characterization of $2KrF_2 \cdot SbF_5$, $KrF_2 \cdot MF_5$ ($M = Sb, Ta$), and $KrF_2 \cdot 2MF_5$ ($M = Sb, Ta, Nb$): the $[Kr_2F_3]^+$ and $[KrF]^+$ Cations. *Inorg. Chem.*, 15 (1976), 1263–1270
- [24] J. F. Lehmann, G. J. Schrobilgen: Structural and vibrational characterization of $[KrF][AuF_6]$ and α - $[O_2][AuF_6]$ using single crystal X-ray diffraction, Raman spectroscopy and electron structure calculations. *J. Fluorine Chem.*, 119 (2003), 109–124
- [25] B. Žemva, J. Slivnik, A. Šmalc: Krypton Difluoride - Vanadium Pentafluoride Adduct. *J. Fluorine Chem.*, 6 (1975), 191–193

- [26] K. Lutar, A. Jesih, B. Žemva: $\text{KrF}_2/\text{MnF}_4$ adducts from $\text{KrF}_2/\text{MnF}_2$ interaction in HF as a route to high purity MnF_4 . *Polyhedron*, 7 (1988), 1217–1219
- [27] J. H. Holloway, G. J. Schrobilgen: Preparation and Study by Raman Spectroscopy of $\text{KrF}_2 \cdot \text{MOF}_4$, $\text{XeF}_2 \cdot \text{MOF}_4$, and $\text{XeF}_2 \cdot 2\text{MOF}_4$ ($\text{M} = \text{Mo}, \text{W}$) and a Solution ^{19}F NMR Study of $\text{KrF}_2 \cdot n\text{MoOF}_4$ ($n = 1-3$) and $\text{KrF}_2 \cdot \text{WOF}_4$. *Inorg. Chem.*, 20 (1981), 3363–3368
- [28] K. O. Christe, W. W. Wilson, R. A. Bougon: Synthesis and Characterization of CrF_4O , $\text{KrF}_2 \cdot \text{CrF}_4\text{O}$, and $\text{NO}^+ \text{CrF}_5\text{O}^-$. *Inorg. Chem.*, 25 (1986), 2163–2169
- [29] H. P. A. Mercier, U. Breddemann, D. S. Brock, M. R. Bortolus, G. J. Schrobilgen: Syntheses, Structures, and Bonding of $\text{NgF}_2 \cdot \text{CrOF}_4$, $\text{NgF}_2 \cdot 2\text{CrOF}_4$ ($\text{Ng} = \text{Kr}, \text{Xe}$), and $(\text{CrOF}_4)_\infty$. *Chem. Eur. J.*, 25 (2019), 12105–12119
- [30] D. S. Brock, J. J. Casalis de Pury, H. P. A. Mercier, G. J. Schrobilgen, B. Silvi: A Rare Example of a Krypton Difluoride Coordination Compound: $[\text{BrOF}_2][\text{AsF}_6] \cdot 2\text{KrF}_2$. *J. Am. Chem. Soc.*, 132 (2010), 3533–3542
- [31] J. R. DeBackere, H. P. A. Mercier, G. J. Schrobilgen: Noble-Gas Difluoride Complexes of Mercury(II): The Syntheses and Structures of $\text{Hg}(\text{OTeF}_5)_2 \cdot 1.5\text{NgF}_2$ ($\text{Ng} = \text{Xe}, \text{Kr}$) and $\text{Hg}(\text{OTeF}_5)_2$. *J. Am. Chem. Soc.*, 136 (2014), 3888–3903
- [32] M. Lozinšek, H. P. A. Mercier, D. S. Brock, B. Žemva, G. J. Schrobilgen: Coordination of KrF_2 to a Naked Metal Cation, Mg^{2+} . *Angew. Chem. Int. Ed.*, 56 (2017), 6251–6254
- [33] Sh. Sh. Nabiev, V. B. Sokolov, S. N. Spirin, B. B. Chaivanov: Synthesis and Spectral Properties of Hexafluoroaurates. *Russ. J. Phys. Chem. A*, 85 (2011), 1931–1941
- [34] J. R. DeBackere, G. J. Schrobilgen: A Homoleptic KrF_2 Complex, $[\text{Hg}(\text{KrF}_2)_8][\text{AsF}_6]_2 \cdot 2\text{HF}$. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 57 (2018), 13167–13171
- [35] M. Lozinšek, H. P. A. Mercier, G. J. Schrobilgen: Mixed Noble-Gas Compounds of Krypton(II) and Xenon(VI); $[\text{F}_5\text{Xe}(\text{FKrF})\text{AsF}_6]$ and $[\text{F}_5\text{Xe}(\text{FXeF})_2\text{AsF}_6]$. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 60 (2021), doi: 10.1002/anie.202014682
- [36] M. R. Bortolus, H. P. A. Mercier, B. Nguyen, G. J. Schrobilgen: Syntheses and Characterizations of the Mixed Noble-Gas Compounds, $[\text{FKr}^{\text{II}}\text{Xe}^{\text{VI}}\text{F}][\text{AsF}_6] \cdot 0.5\text{Kr}^{\text{II}}\text{F}_2 \cdot 2\text{HF}$, $([\text{Kr}^{\text{II}}\text{F}_3]^- [\text{AsF}_6]^-)_2 \cdot \text{Xe}^{\text{VI}}\text{F}_4$, and $\text{Xe}^{\text{VI}}\text{F}_4 \cdot \text{Kr}^{\text{II}}\text{F}_2$. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 60 (2021), doi: 10.1002/anie.202102205
- [37] V. D. Klimov, V. N. Prusakov, V. B. Sokolov: The reaction of krypton difluoride with xenon hexafluoride in nonaqueous solvents. *Dokl. Chem.*, 217 (1974), 549–551
- [38] E. Jacob, D. Lentz, K. Seppelt, A. Simon: Edelgasverbindungen mit dem Liganden $-\text{OTeF}_5$. *Z. Anorg. Allg. Chem.*, 472 (1981), 7–25
- [39] V. N. Prusakov, V. B. Sokolov: Krypton difluoride. *At. Energy*, 31 (1971), 990–999
- [40] M. Lozinšek, G. J. Schrobilgen: Complexes and co-crystals of krypton difluoride. *Book of abstracts, 18th European Symposium on Fluorine Chemistry*, Aug. 2016, Kijev, Ukrajina, str. 68
- [41] D. Lentz, K. Seppelt: $\text{Xe}(\text{OTeF}_5)_6$, A Deep-Colored Noble Gas Compound, and $\text{O}=\text{Xe}(\text{OTeF}_5)_4$ —The Existence of $\text{Kr}(\text{OTeF}_5)_2$. *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 18 (1979), 66–67
- [42] J. C. P. Sanders, G. J. Schrobilgen: Krypton Bis[pentafluoro-oxotellurate(VI)], $\text{Kr}(\text{OTeF}_5)_2$, the First Example of a Kr–O Bond. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, (1989), 1576–1578
- [43] G. J. Schrobilgen: The Fluoro(hydrocyano)-krypton(II) Cation $[\text{HC}\equiv\text{N}-\text{Kr}-\text{F}]^+$; the First Example of a Krypton–Nitrogen Bond. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, (1988), 863–865
- [44] G. J. Schrobilgen: The Fluoro(perfluoroalkyl-nitrile)noble-gas(II) Cations, $\text{R}_f\text{C}\equiv\text{N}-\text{NgF}^+$ ($\text{Ng} = \text{Kr}$ or Xe ; $\text{R}_f = \text{CF}_3, \text{C}_2\text{F}_5, n-\text{C}_3\text{F}_7$), and the Fluoro(trifluoro-s-triazine)xenon(II) Cation, $s-\text{C}_3\text{F}_3\text{N}_2\text{N}-\text{XeF}^+$; Novel Noble Gas–Nitrogen Bonds. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, (1988), 1506–1508
- [45] R. Hoffmann: Hi O Silver. *Am. Sci.*, 89 (2001), 311–313: »And Žemva used Kr^{2+} (in KrF_2) to react with AgF_2 in anhydrous HF in the presence of XeF_6 to make $\text{XeF}_5^+ \text{AgF}_4^-$. What a startling list of reagents!«
- [46] K. Lutar, A. Jesih, B. Žemva: On the synthesis of Xenon (VI) fluoroargentate (III). *Rev. Chim. Miner.*, 23 (1986), 565–571

ZAKLJUČIL SE JE INTERNI NATEČAJ INSTITUTA ZA VIŠANJE STOPNJE TEHNOLOŠKE PRIPRAVLJENOSTI POSAMEZNIH TEHNOLOGIJ ZA LETO 2020

dr. Špela Stres, LL.M, MBA, dr. Levin Pal, mag. Marjeta Trobec, Center za prenos tehnologij in inovacij, IJS

Na IJS nastaja veliko inovativnih idej, ki se manifestirajo v različnih oblikah intelektualne lastnine. Institut je v svojih strateških dokumentih zavezan k prenosu te intelektualne lastnine v gospodarstvo z namenom izboljšanja kakovosti življenja tako v slovenskem kot tudi mednarodnem prostoru. Pomemben pogoj za uspešno komercializacijo izumov so dolgoročna partnerstva z gospodarstvom in sposobnost preverjanja delovanja idej znotraj IJS. Namen razpisa je bil podpreti obetavne projekte in jim pomagati doseči višjo stopnjo tehnološke pripravljenosti (TRL) ter s tem povečati privlačnost tehnologij za potencialne kupce.

Interni natečaj Instituta "Jožef Stefan" je bil namenjen raziskovalcem, ki so želeli s podporo sredstev Inovacijskega sklada Centra za prenos tehnologij in inovacij (CTT) dvigniti stopnjo tehnološke pripravljenosti (TRL) svojega izuma ter tako svoje tehnologije približati trgu. **Inovacijski sklad se je v letu 2020 polnil izključno iz dela zaslužka od prodaje intelektualne lastnine Instituta "Jožef Stefan"**. Za priliv sredstev v sklad skrbi CTT, ki pomaga pri trženju tehnologij in formulaciji pogodb s podjetji ter ustrezni delitvi prilivov med odsek, izumitelje in sklad. Velika zahvala za to gre tudi inovativnim raziskovalcem Instituta "Jožef Stefan", ki sodelujejo s CTT in prek komercializacije industrijsko uporabnih izumov pripomorejo k polnjenju sklada.

V CTT smo pripravili pravilnik o skladu in razpisno dokumentacijo ter vodili postopek izbire. Z ekipami, ki so prejele sredstva, Center za prenos tehnologij in inovacij sodeluje pri njihovih aktivnostih, povezanih z razvojem in približevanjem rešitev trgu in industrijskim partnerjem.

Komisija je ocenjevala reference ekip, inovativnost, tržni potencial, izvedljivost projektnih predlogov in racionalnost finančnih načrtov. Prijavitelji so svoje inovacijske projekte članom komisije tudi ustno predstavili. Prijavljeni projekti so bili vsi kakovostno

pripravljeni in prepričljivi, zato je izbirna komisija vsem odobrila sredstva.

Sredstva v skupni vrednosti 43.400 EUR je prejelo šest projektov, in sicer:

- projekt Aparatura za ultra hitro meritev žiljenskega časa fluorescence, vodja projekta dr. Andrej Seljak, Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev;
- projekt Keramični kapacitivnostni senzor tlaka s podvojeno tlačno občutljivostjo, vodja projekta prof. dr. Barbara Malič, Odsek za elektronsko keramiko;
- projekt Skaliranje sintezne metode elektrokemijskih elektrod, vodja projekta dr. Gregor Filipič, Laboratorij za plinsko elektroniko;
- projekt Napovedovanje poslabšanja kroničnega srčnega popuščanja na podlagi telemedicinskih podatkov, vodja projekta doc. dr. Anton Gradišek, Odsek za inteligentne sisteme;
- projekt Priprava nadomestka SINTETične Krvi za preizkušanje medicinske opreme, vodja projekta prof. dr. Danjela Kuščer, Odsek za elektronsko keramiko;
- projekt CAUSALIFY – Vzornost v dinamiki svetovnih dogodkov, vodja projekta Marko Grobelnik, Laboratorij za umetno inteligenco.

Projekti se bodo trgu s pomočjo prejetih sredstev približali s pripravo študij izvedljivosti, raziskavami trga, izdelavo prototipov, potrditvijo delovanja tehnologije v industrijskem ali kliničnem okolju ter vzpostavitvijo odnosov z relevantnimi podjetji. V prvi polovici leta 2021 bomo organizirali javno predstavitev vseh šestih projektov. **Podoben razpis bo objavljen tudi v drugi polovici leta 2021.**

POSVET O INTEGRACIJI SLOVENSKEGA INOVACIJSKEGA OKOLJA

dr. Špela Stres, LL.M., MBA, Center za prenos tehnologij in inovacij

Svet za razvoj pri Slovenski akademiji znanosti in umetnosti, ki mu predseduje akademik prof. dr. Igor Emri, ter Delovna skupina za integracijo inovacijskega sistema in Belo knjigo slovenskega tehnološkega potenciala, ki jo sestavljajo prof. dr. Mitjan Kalin z Univerze v Ljubljani, prof. dr. Mitja Slavinec z Univerze v Mariboru in Drago Babič iz podjetja Contrade, d. o. o., pod vodstvom dr. Špele Stres, MBA, LL.M. z Inštituta "Jožef Stefan", so 13. 1. 2021 pripravili posvet o integraciji slovenskega inovacijskega okolja in okroglo mizo, na kateri so slovenski odločevalci, znanost, gospodarstvo in podporno okolje tkali in povezovali inovacijski sistem v Sloveniji.

Namen posveta je bil slišati poglede različnih akterjev v inovacijskem okolju, vključno s podpornim okoljem. Posvetovanje je bilo razdeljeno na dva dela. Prvi je bil pogled od zunaj, ki so ga predstavili vodstveni kadri z Generalnega direktorata za notranji trg, industrijo, podjetništvo ter mala in srednja podjetja (DG GROW), Generalnega direktorata za raziskave in inovacije (DG R&I), Evropske agencije za mala in srednje velika podjetja (EASME), Univerze v Cambridgeu in ameriške agencije Advanced Research Projects Agency – Energy (ARPA-e) ter Svetovnega ekonomskega foruma. V drugem delu so svoje poglede predstavili predstavniki ministrstva za izobraževanje, znanost in šport (MIZŠ), direktorji treh različnih slovenskih agencij za podjetništvo, internacionalizacijo in znanost (SPIRIT, SPS in ARRS), Službe vlade za razvoj in evropsko kohezijsko politiko, predsednik uprave Slovenske izvozne in razvojne banke (SID banka) ter razpravljalci iz slovenskega akademskega okolja in gospodarstva.

Udeleženci prvega dela posveta: Giacomo Mattino (DG GROW), Keith Sequeira (EIC), Daniel Gassman (DG R&I), Daniel Gassman (EASME), Kirsi Haavisto (UDG R&I), Nicolas Sabatier (EIC), Cheryl Martin (World Economic Forum, ARPAe)

V PRVEM DELU posveta smo slišali, da je po izkušnjah agencije ARPA-e (ZDA) mogoče **vzpostaviti integrativen pristop med finančno agencijo in prejemniki financiranja** ter ustvariti okolje, v katerem agencija raste in razvija ideje, hkrati pa ves čas izziva in preizkuša ideje nagrajencev. Gre za projekte, ki jih aktivno upravlja določena oseba v agenciji, in nenehno spreminjajoče se razmerje med agencijo in prejemnikom financiranja, da se zagotovi največji

učinek dodeljenega denarja. Evropska komisija je s stebrom **European Innovation Council** uvedla novo vlogo pri upravljanju inovacijskih projektov od TRL 2 naprej: vodjo programa kot nekoga, ki resnično razume vsebino inovatorjevega dela, lahko podpira rast, ponuja poslovne storitve in pospeševalne storitve. Slišali smo tudi, da vsako **inovacijsko okolje začne iz nič**. V živahnem okolju z izkušnjami in razgibanim financiranjem tvegane kapitala se zgodi »pull«, ki vleče inovacije proti trgu. V nasprotnem primeru je to silo treba ustvariti, ji pomagati. Osnova so dobre akademske raziskave. Vendar sposobnost za napredek izhaja tudi iz dostopa do ustreznega financiranja, npr. Proof of Concept projektov, potrebna sta tudi podjetniški duh in dostop do kakovostne podpore, ki zagotavlja visokokakovostno upravljanje inovacij. Za prehod družbe v družbo znanja morajo **instrumenti ponujati več kot samo financiranje**, vključevati morajo dodatno vrednost, ki izhaja iz storitev in strokovnega znanja podpornega okolja. Kot relevantni za upravljanje z inovacijami so bili omenjeni omrežji Enterprise Europe Network (EEN) in pisarne za prenos tehnologij (TTO) – tudi v smislu težavnosti poklica, ki ga lahko uspešno opravljajo le vrhunski strokovnjaki, ki pa bi ga bilo po drugi strani treba profesionalizirati. **Administrativni pristop k financiranju preprosto ne zadostuje**. Zato je ključno prizadevanje, da se politikam omogoči največji učinek s pomočjo valorizacije, aktivnega spremljanja, podpore izumom na poti na trg. Slišali smo tudi, da se v Združenem kraljestvu **glavnina (60 %) financiranja za znanost dodeli** glede na kakovost raziskav. Preostanek pa se v sistemu Research Excellence Framework dodeli tudi glede na ocene študij primerov, skozi katere morajo raziskovalci pokazati, kako koristna je bila njihova raziskava za podjetja, za širšo družbo. Omenjena vrednotenja britanske vlade so zelo spremenila kulturo raziskovalne družbe v Združenem kraljestvu na bolje. **Za razvoj tehnologije na višjo raven TRL** je potrebno več sodelovanja med industrijo in akademskim svetom. Za to je potreben program, kjer prejmejo podjetja manjše zneske za financiranje sodelovanja znanosti in podjetij, kar spodbuja sodelovanje na področju raziskav in razvoja z izgradnjo zaupanja. Pomembno je **zgraditi lijak financiranja**, od nepovratnih sredstev za javne raziskovalne organizacije in podjetja prek mešanih financ do lastniškega kapitala za podjetja, vendar lijak ni ključen zgolj pri financiranju: izjemnega pomena sta tudi kakovostna in strokovna podpora inovacijam na visoki ravni vzdolž

celotne osi financiranja. Da bi dosegli poenotenje inovacijskega sistema, je treba **preseči proforma administrativne finančne instrumente**. Zato morajo oblikovalci politik zahtevati, izvajalske agencije pa usmerjati okolje za podporo inovacijam, da postane profesionalno in kakovostno; ponuditi in **zagotoviti morajo financiranje, ki sledi razvojnim potrebam skladno s TRL, in podporne storitve z roko v roki**. Na drugi strani pa morajo oblikovalci politike in agencije komunicirati in sodelovati med seboj in s podpornim okoljem. Evropska komisija **ni ustanovila dodatne agencije** za podporo EIC. Ustvarjanje novega telesa v inovacijskem sistemu namreč ni rešitev, temveč le orodje kot katerikoli drugo. Pomembni so politika, filozofija upravljanja, razbijanje starih vzorcev.

Udeleženci drugega dela posveta: Sibil Svilan, Robert Repnik, Tomaž Boh, Marko Hren, Tomaž Kostanjevec, Karin Žvokelj, Maja Tomanič Vidovič, Igor Emri, Mark Pleško, Gregor Majdič, Jernej Pintar, Boris Cizelj, Alenka Mubi Zalaznik, Muhamed Turkanović

V DRUGEM DELU posveta so udeleženci poudarili, da v Sloveniji še nismo presegli zastarelega linearnega inovacijskega modela in razvili sodobne inovacijske kulture. Slovensko **inovacijsko in podporno okolje sta razdrobljeni**. Tudi ni povsem jasno, kdo (agencija, ministrstvo) financira posamezno fazo razvoja in kdo strokovno spremlja potovanje ideje skozi različne faze inovacijskega procesa. **Inovacije, ki izhajajo iz raziskovalnega procesa**, so širše polje/področje, na katerem se srečujeta znanost in gospodarstvo. V Sloveniji naj bi bilo sicer med resornimi ministrstvi jasno opredeljeno, kdo pokriva znanost oziroma raziskave (Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport – MIZŠ), kdo na ravni političnega odločevalca pokriva tehnologijo (Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo – MGRT). Ker pa je **narava inovacij horizontalna**, ni jasnega »ministrskega lastništva« nad inovacijami, sodelovanje je pogosto prešibko in ostane zunaj enega lastništva ene institucije. Pogosto se zdi, da so ravni tehnološke razvitosti 1–3 v domeni MIZŠ, v domeni MGRT pa ravni 7–9, srednje ravni tehnološke razvitosti pa ne spadajo nikamor. **SID** banka je prepoznala, da je treba ustvariti nov finančni instrument. Sklad tveganega kapitala oziroma Sklad za tehnološki transfer bo financiral raziskovalne projekte, ko so ti še v javnih raziskovalnih organizacijah. Tako bo okrepil podporo (bodočim) podjetjem za preverbo trga »Proof of concept« (PoC) že v predsemski fazi in s tem prenos razvitih tehnologij iz JRO v industrijo. Regionalni sklad za tehnološki transfer, ki bo vključeval Slovenijo in Hrvaško, bo predvidoma

oblikovan do konca leta 2021 z Evropskim investicijskim skladom s finančnimi sredstvi v višini 45 milijonov EUR. Od vseh projektov bo 70 % vrednosti financiranih projektov, ki jih razvijajo javne raziskovalne organizacije v najzgodnejših fazah tehnološke razvitosti. Sklad bo upravljal zasebni upravljavec. Predvideno je dobro sodelovanje s pisarnami za prenos tehnologij, mednarodno sodelovanje ter sodelovanje z zasebnim sektorjem, ki bo financiranje plemenitil z lastnimi sredstvi. V letu 2021 bo **SPIRIT** s pomočjo Evropske komisije oblikoval ukrepe po meri, da se okrepi inovacijski ekosistem. SPIRIT želi, da bi se vse poti podjetniških spodbud in inovacij združevale na enem mestu. Za SPIRIT so pomembne ravni tehnološke razvitosti 6–9, torej komercializacija inovacij, za katere z MGRT oblikujejo različne ukrepe. Slovenski podjetniški sklad (**SPS**) bo podpiral oblikovanje celovitega inovacijskega okolja za mlada inovativna podjetja ter jim bo za inovacije ponudil v vseh fazah podjetniškega razvoja in rasti različno podporo s finančnimi ukrepi in tudi drugimi oblikami pomoči. **Zagotavljanje finančnih sredstev je nedvomno zelo pomemben element inovacijskega procesa, ne pa tudi zadosten**. Vsak inovacijski proces se lahko začne z ravno tehnološke razvitosti TRL1, torej iz bazičnih znanj. **Inovacije morajo temeljiti tudi na raziskavah**, ki so slovenska srebrnina in bolj ali manj neizkoriščene. ARRS iz javnih sredstev financira bazične in aplikativne raziskave, pri katerih je treba **spremljati učinkovitost** njihovega financiranja. Dober primer je sistem **Research Excellence Framework** (REF) v Združenem kraljestvu za vrednotenje kakovosti raziskav na visokošolskih institucijah. Večina financiranja se razdeli na podlagi ocene kakovosti raziskav, manjšina pa na podlagi študij primerov, ki kažejo na pomembnost raziskav za gospodarstvo in družbo. To je zanimiva ideja, ki bi jo bilo treba proučiti tudi v Sloveniji. Za financiranje inovacij ARRS ponuja sredstva za raziskave, ki jim mora slediti sodelovanje s podjetji pri srednjih in višjih ravneh tehnološke razvitosti. Uvedli bi lahko tudi **redne instrumente, ki bi podpirali direktno sodelovanje podjetij z javnimi raziskovalnimi organizacijami**, in omogočali nastajanje zaupanja med večjim številom podjetij in JRO. Institucije podpornega okolja bi ponudile finančna sredstva v obliki **vavčerjev za inovacije**, da lahko podjetja pridobijo neposredne storitve raziskav in razvoja od javnih raziskovalnih organizacij.

Udeleženci posveta so z besedami »inovacijski menedžment, sodelovanje, znanje, združevanje in komunikacija« podprli klic po profesionalizaciji dialoga med različnimi akterji v slovenskem inovacijskem okolju, vključno s podpornim okoljem.

FANNY SUSAN COPELAND

V prvi številki novega letnika Novic IJS bomo spoznali Fanny Copeland, Škotinjo, ki jo je življenjska pot pripeljala v Slovenijo. Bila je prva predavateljica na Univerzi v Ljubljani, poleg tega pa je prevajala dela slovenskih avtorjev v angleščino, potovala po medin povojni Jugoslaviji, raziskovala slovenske gore in pisala prispevke o Sloveniji za angleške časopise.

Fanny Copeland se je rodila leta 1872 na gradu Birr v mestu Parsonstown (ki se danes imenuje Birr) na Irskem. Njen oče je bil škotski astronom Ralph Copeland, mama pa njegova druga žena Anna Teodora Berta, rojena Benfey. Družina se je zaradi očetovega poklica pogosto selila. Ralph je bil na Irskem asistent astronoma Williama Parsonsa, lorda Rossa, pozneje so se preselili v Dunecht na Škotsko, kjer je prevzel službo astronoma pri Jamesu Lindsayu, lordu Crawfordu. Leta 1889 je bil imenovan za kraljevega astronoma (kar je pomenilo direktorja kraljevega observatorija) in družina se je preselila v Edinburg.

Fanny Susan Copeland se je rodila 27. julija 1872 v kraju Birr na Irskem in umrla 29. julija 1970 v Ljubljani. Bila je jezikoslovka, prevajalka iz slovanskih jezikov v angleščino, prva predavateljica na novoustanovljeni Univerzi v Ljubljani pa tudi glasbenica, skladateljica in navdušena planinka. Velja za pionirko slovensko-angleškega in škotskega spoznavanja.

Eden od biografov pravi, da je Fanny po očetu podedovala ljubezen do gora in do slovanskih narodov, po mami pa nadarjenost za jezike in glasbo. Fanny je v spominih zapisala anekdoto iz domače šole, ko ji je mama razlagala razliko med ednino in množino: »Lahko imaš eno stvar ali pa več stvari,« je dejala mama, »vmes ni nič.« »V našem jeziku ne,« je odgovoril oče, »vendar pa je v Evropi stari jezik, v katerem lahko rečeš jaz sem, midva sva in šele potem mi smo.« Drugi »slovanski« spomini iz otroštva so bili povezani s spremljanjem novic o vstaji v Makedoniji in z branjem pravlji o Kraljeviču Marku, ki je »nosil bodalo v škornju kot kakšen Škot in je imel vilo za prijateljico«.

Fanny se je izobraževala tako v šolah kot zasebno, pri 13 letih pa so jo na materino željo poslali na višjo deklisko šolo v Berlin. Tam je poleg splošne izobrazbe pridobila še glasbeno in postala pevka. Ko se je vrnila k družini v Edinburg, je obiskovala Fettes Music Academy, kjer je spoznala svojega bodočega moža, učitelja in opernega skladatelja Johna Edmunda

Barkwortha, ki je bil 14 let starejši od nje. Leta 1894, ko ji je bilo 22 let, sta se poročila. Imela sta tri otroke, sin Ralph je bil rojen v Parizu leta 1895, dvojčka Harold in Lily pa leto pozneje v Londonu. Nekaj časa so živeli v Ottawi v Kanadi in v Baltimoru v ZDA. Zakon ni bil srečen, zakonca sta se oddaljila in okoli leta 1907 zaživela ločeno. Čez nekaj let sta se tudi uradno ločila, kar je v tedanjem britanskem tisku dvignilo nekaj prahu – Fanny Copeland naj namreč ne bi ustrezala idealu domače žene, saj naj bi imela »polno glavo idej, ki jih je dobila ob prebiranju Ibsenovih del«.



Po ločitvi je Fanny Copeland najprej delala kot glasbenica. Občasno je nastopala, najprej uspešno, potem pa kritiki njenim pevskim nastopom niso bili več tako naklonjeni. Bolj perspektivna se ji je zazdelo kariera, povezana z jeziki, saj se jih je v različnem obsegu naučila veliko. Poleg angleščine je govorila nemško in francosko pa tudi italijansko, dansko, norveško in latinsko. Od slovanskih jezikov je obvladala slovenščino in srbohrvaščino, prevajala pa je tudi iz ruščine in bolgarščine. V Londonu se je spoznala z direktorjem Šole za slovanske in vzhodnoevropske študije, kar jo je pripeljalo do povezave s Srbskim skladom za obnovo, ki ga je ta vodil. Leta 1913 se je spoznala s hrvaškim kiparjem Ivanom Meštrovičem in vodila obiskovalce po njegovi razstavi v Royal Albert Hallu. Od leta 1915 je v Londonu delala pri Jugoslovanskem odboru in pri srbskem tiskovnem predstavništvu, po koncu prve svetovne vojne pa pri delegaciji Kraljevine SHS na pariški mirovni konferenci. V tem obdobju je prevedla veliko del jugoslovanskih avtorjev s politično tematiko. Med njimi so dela Bogomila Vošnjaka *Branik proti Nemčiji*, *Friends of the entente in the world war (Prijatelji antante v svetovni vojni)* in *Les pays de Gorizza et de Gradisca et la ville de Goritsa (Goriška in Gradiška ter mesto Gorica)* ter dela Lava Čermelja o slovenski manjšini v Italiji. Na pariški konferenci je Fanny Copeland spoznala Draga Marušiča, poznejšega bana Dravske banovine, in še več jugoslovanskih politikov. Za prispevek pri ustanavljanju Jugoslavije je leta 1928 prejela odlikovanje red svetega Save, najvišje jugoslovansko odlikovanje za tuje državljane, deset

let pozneje pa še britansko odlikovanje Order of the British Empire (red britanskega imperija) za delo v Sloveniji in Jugoslaviji.

Novembra leta 1921 je sprejela službo kot pogodbenica lektorica za angleški jezik na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani. Anekdota pravi, da se je za Ljubljano odločila, ko je videla razglednico mesta s Kamniško-Savinjskimi Alpami v ozadju in kar ni mogla verjeti, da gre za resnične gore. Na lektoratu je ostala do junija 1947. Vodila je lektorat na začetni in nadaljevalni stopnji, oba po dve uri tedensko. V sklopu predavanj so študenti poslušali tudi zgodovino angleške literature in obravnavali različna besedila. Fanny Copeland je večinoma sama zbirala knjige za angleško knjižnico, bila pa je aktivna tudi v jugoslovanskem društvu za preučevanje angleškega jezika. Njene tečaje je skupaj obiskovalo okoli 1500 študentov. Ob začetku druge svetovne vojne v Jugoslaviji so jo poslali v konfinacijo, ki jo je preživela v italijanski vasi Bibbiena v Arezzu. Da ji bi olajšal domotožje, ji je prijatelj iz Stahovice pošiljal pakete cvetja z Velike planine.

Čeprav je Fanny Copeland med bivanjem v Jugoslaviji prepotovala vso državo, so bila njena največja ljubezen slovenske gore. Bila je članica Turističnega kluba Skala ter več britanskih in škotskih klubov. Preplezala je večino pomembnejših vrhov, nekatere tudi presmučala. Leta 1931 je izdala knjigo *Beautiful Mountains*, slavospev slovenskim Alpam, ki jih je dojemala kot idiličen, nedotaknjen in prvinski svet, poln starih živih tradicij. Kljub temu je že takrat omenila, da je na poti na Triglav pogosto gneča, kar je dobro poznan pojav tudi danes. O gorah je pisala za vrsto revij in časopisov v angleško govorečem svetu, slovenskim bralcem pa je s predavanji in potopisi predstavljala Anglijo in Škotsko. Večkrat je obiskala Škotsko, tudi s svojimi študenti. Skupaj z Miro Marko Debelak je izdala vodič v angleščini *A short guide to the Slovene Alps*. Iz leta 1931 je zgodba o vzponu na Triglav, ki bi se skoraj končal tragično – v tistem času je čez območje potekala meja med Jugoslavijo in Italijo in Fanny Copeland se je s skupino sopotnikov komaj izognila izstrelkom, ki so občasno leteli čez mejno črto. Leta 1932 je na Solčavsko v okviru geografskega združenja Le Play Society pripeljala okoli 50 britanskih študentov in profesorjev. Leta 1934 se je skupaj z Miro Marko Debelak in Edvardom Deržajem povzpela na Ben Nevis, najvišji vrh Škotske. Še vedno pa je ustvarjala tudi glasbeno. Leta 1939 je v Oxfordu izšla njena opera *The Selkies: A Fantasy of the North*, pravljica o selkijih, bitjih iz škotske mitologije.

Po vojni se je Fanny Copeland iz Italije najprej vrnila v Veliko Britanijo. Imela je že več kot 70 let, vendar je bila še vedno aktivna in je med drugim pripravljala predavanja o Sloveniji. Po smrti brata je podedovala njegovo premoženje, kar ji je do konca življenja omogočilo finančno preskrbljenost. Leta 1953 se je pri 80 letih vrnila v Slovenijo. V spominih je zapisala, kako se je razveselil vojak na meji v Sežani, ki se je spomnil iz otroštva v Kranjski Gori. Naselila se je v podstrešni sobici hotela Slon v Ljubljani, kjer je ostala do konca življenja. Pri njej so se zbirali ljudje, ki so imeli stike z angleškim svetom. Veliko je prevajala, med drugim *Martina Krpana* in pravljico Ele Peroci *Moj dežnik je lahko balon*. Kritično je obravnavala Župančičeve prevode Shakespeara. Še vedno pa je hodila v hribe, na Triglav se je nazadnje povzpela pri 86 letih. Na eni izmed zadnjih planinskih poti si je huje poškodovala kolk, vendar je spet shodila. Umrla je leta 1970 v Ljubljani, stara 98 let. Pokopana je na Dovjem, na njeno željo pod vznožjem gora.

Anton Gradišek

Viri:

- Richard Clarke in Marija Anteric: Fanny Copeland and the geographical imagination. *Scottish Geographical Journal* 127.3 (2011): 163–192.
- Borut Batagelj: Fanny Susan Copeland (1872–1970): Profesorica angleškega jezika in književnosti, pionirka slovensko-angleškega in škotskega spoznavanja. *Pozabljena polovica: Portreti žensk 19. in 20. stoletja na Slovenskem*. Ur. Alenka Šelih. Ljubljana: Tuma; SAZU, 2007. 125–128
- Akademskih 100: Od Anke do Anje ... in sto let vmes, Val 202, 7. 11. 2019
- JL Flanner: Meet the People: Fanny Copeland – Linguist, Alpinist, Promoter of Slovenia & Resident of Hotel Slon, <https://www.total-slovenia-news.com/meet-the-people/2980-meet-the-people-fanny-copeland-linguist-alpinist-promotor-of-slovenia-resident-of-hotel-slon> (2019)
- Eric Percival: Fanny Susan Copeland – 1872–1970, <https://www.ericpercival.co.uk/Copeland/Fanny%20Copeland.htm>
- Wikimedia Commons (slika)

PRIŠLI - ODŠLI (6. 11. 2020–10. 2. 2021)

Zaposlili so se:

1. 11. 2020	dr. Janja Vidmar, znanstvena sodelavka, O2	1. 1. 2021	dr. Mauro Danielli, asistent z doktoratom, B2
1. 11. 2020	Peter Medle Rupnik, strokovni sodelavec, F7	1. 1. 2021	dr. Stanislav Čampelj, asistent z doktoratom, K8
16. 11. 2020	Žak Cigale, oskrbnik, T5	1. 1. 2021	dr. Jakob Lenardič, asistent z doktoratom, E8
18. 11. 2020	dr. Heli Maarit Jantunen, znanstveni svetnik, K9	1. 1. 2021	Mirjana Malnar, mlada raziskovalka, B2
1. 12. 2020	dr. Matej Holc, asistent z doktoratom, F4	7. 1. 2021	dr. Roxana-Mihaela Apetrei, asistentka z doktoratom, K9
1. 12. 2020	Tina Munda, samostojna strokovna delavka, E3	1. 1. 2021	dr. Luka Cmok, asistent z doktoratom, F7,
7. 12. 2020	dr. Nina Zupanič, asistentka z doktoratom, B2	1. 1. 2021	dr. Georgios Kordogiannis, znanstveni sodelavec, F5
7. 12. 2020	Aleksander Štuhec, projektni sodelavec, delavnice	25. 1. 2021	Ali Tufani, asistent z doktoratom, K8
7. 12. 2020	Tomaž Praprotnik, razvojni inženir, delavnice	1. 2. 2021	dr. Sebastijan Mrak, asistent z doktoratom, E6
23. 12. 2020	dr. Venkata Subba Rao Jampani, znanstveni sodelavec, F5	1. 2. 2021	Jošt Stergar, asistent, F8
1. 1. 2021	Jure Vreča, asistent, E7	2. 2. 2021	dr. Boštjan Jenčič, asistent z doktoratom, F2
1. 1. 2021	Špela Koren, strokovna sodelavka, B2	1. 2. 2021	dr. Luis Cort Barrada, znanstveni sodelavec, F1

Novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu.

Odšli:

15. 11. 2020	dr. Ajda Trdin, asistentka z doktoratom, O2	31. 12. 2020	Andreja Bužan Bobnar, strokovna sodelavka, F5
22. 11. 2020	dr. Vanja Jordan, asistentka z doktoratom, K7	31. 12. 2020	dr. Gavriilo Šekularac, asistent z doktoratom, K3
30. 11. 2020	Lara Ulčakar, asistentka, F1	31. 12. 2020	doc. dr. Stane Pajk, znanstveni sodelavec, F5
8. 11. 2020	Maja Makarovič, asistentka, K5	31. 12. 2020	Jure Loboda, asistent, B1
30. 11. 2020	dr. Martin Gjoreski, asistent, E9	31. 12. 2020	Urša Skerbiš Štok, asistentka, F1
1. 12. 2020	dr. Urša Tiringler, asistentka z doktoratom, K3	31. 12. 2020	dr. Nina Verdel, asistentka z doktoratom, F7
31. 12. 2020	Sabina Gruden, samostojna strokovna delavka, F5	31. 12. 2020	dr. Anja Pusovnik, asistentka z doktoratom, F5
31. 12. 2020	doc. dr. Zoran Arsov, znanstveni sodelavec, F5	31. 12. 2020	Patrycja Katarzyna Lydzba, asistentka z doktoratom, F1
31. 12. 2020	Polona Lah, strokovna svetnica, CEU	31. 12. 2020	dr. Matic Poberžnik, asistent z doktoratom, K3
31. 12. 2020	dr. Leonidas Ioannou, asistent z doktoratom, E1	31. 1. 2021	dr. Jure Oder, asistent z doktoratom, R4
31. 12. 2020	dr. Dragana Miljković, samostojna raziskovalna sodelavka, E8	31. 1. 2021	dr. Jernej Čamernik, asistent z doktoratom, E1
31. 12. 2020	Jana Selan, projektna sodelavka, U4, upokojitev		

Barbara Gorjanc

OBISKI PO ODSEKIH (11. 11. 2020-16. 2. 2021)

Odsek za fiziko trdne snovi (F5)

Od 3. do 11. 12. 2020 je bil na obisku dr. Igor Lukyanchuk z Univerze Picardie Jules Verne, LPMC, Amiens, Francija. Obisk je potekal v okviru projekta ENIGMA in je bil namenjen pisanju vmesnega poročila za projekt, raziskavam na področju multiferoičnih nanostrukturnih materialov in pisanju članka.

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

Odsek za nanostrukturne materiale (K7)

Od 15. do 31. 1. 2021 sta bila na obisku Milan Vukšić in Martina Kocijan s Fakultete za strojništvo in pomorsko arhitekturo Univerze v Zagrebu, Hrvaška. Milan Vukšić se je v laboratoriju za aditivne tehnologije seznanil z vsemi potrebnimi koraki za aditivno oblikovanje keramike z uporabo tehnike modeliranja s spajanjem slojev (ciljno nalaganje) termo-plastičnega filameta in opravil začetno testiranje tehnike. Martina Kocijan pa je izvedla še manjkajoče eksperimente fotokatalize. Gosta sta sprejela doc. dr. Andraž Kocijan in dr. Matejka Podlogar.

VARNOST IN ZDRAVJE NA DELOVNEM MESTU

DELO DOMA – KOT UKREP PREPREČEVANJA ŠIRJENJA BOLEZNI COVID-19

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

Delo doma ali delo od doma je ukrep, ki se je na začetku epidemije koronavirusa SARS-CoV-2 in z njim povezane bolezni covid-19 tudi na IJS uvedel kot eden od ukrepov varovanja zdravja zaposlenih. Namen ukrepa je, da se prepreči tesne stike in izogne zadrževanju več oseb na delovnih mestih. Poleti in ob manjšem razmahu bolezni delo od doma ni bilo tako razširjeno, trenutno slabše epidemiološko stanje pa je vzrok, da je dela od doma spet več.

Kar se je izkazalo kot učinkovit ukrep za preprečevanje širjenja koronavirusa in novost pri večini zaposlenih, lahko v prihodnje pomeni tudi nov način organizacije dela. Trend dela od doma narašča že več let, pri nekaterih delodajalcih je to stalnica in jim tak način dela pomeni vsakdanjik.

Statistika na IJS kaže, da je pred epidemijo, po podatkih za januar oziroma februar 2020, pogodbo o zaposlitvi za delo od doma imelo sklenjenih približno 1,9 % sodelavcev. Med epidemijo se je to število nekoliko povečalo, tako da je bilo 31. 1. 2021 teh sodelavcev 3,2 %. Število je zaradi sprejetega ukrepa o obveznem delu na domu precej večje. Ob upoštevanju veljavnega sklepa je dovoljeno število zaposlenih na delovnih mestih 33,3 %, kar pomeni, da naj bi delo od doma opravljalo 66,7 % zaposlenih. To število je na tedenski ravni spremenljivo, saj zaradi procesa dela tega ni možno povsod prilagoditi,

se pa ob tem upoštevajo drugi varnostni ukrepi za preprečevanje širjenja bolezni.

Zakon o delovnih razmerjih (ZDR-1) v 68. do 70. členu kot delo od doma opredeli delo, ki ga delavec opravlja na svojem domu ali v prostorih po svoji izbiri, ki so zunaj delovnih prostorov delodajalca.

ZDR-1 v 169. členu ureja spremembo dela zaradi naravnih ali drugih nesreč. V primerih naravnih ali drugih nesreč, če se taka nesreča pričakuje, ali v drugih izjemnih okoliščinah, ko sta ogroženo življenje in zdravje ljudi ali premoženje delodajalca, se lahko vrsta in/ali kraj opravljanja dela, določenega s pogodbo o zaposlitvi, začasno spremeni tudi brez soglasja delavca, vendar le, dokler trajajo take okoliščine.

Prilagoditev domačega okolja, ki tako postane delovno okolje, je odvisna od okoliščin, ki jih ima delavec na voljo, ter od časa in sredstev, ki jih lahko zagotovimo. Kljub temu je tudi v domačem okolju treba upoštevati pravila varnega in zdravega dela.

Večina dela od doma obsega delo z računalnikom z uporabo druge informacijskokomunikacijske tehnologije (IKT). Za varno in zdravo delo je treba upoštevati zahteve, ki veljajo tudi za delo, ki ga zaposleni opravlja v prostorih delodajalca. Če zaposleni

meni, da doma ne more zagotoviti varnih delovnih razmer, mora o tem delodajalca opozoriti.

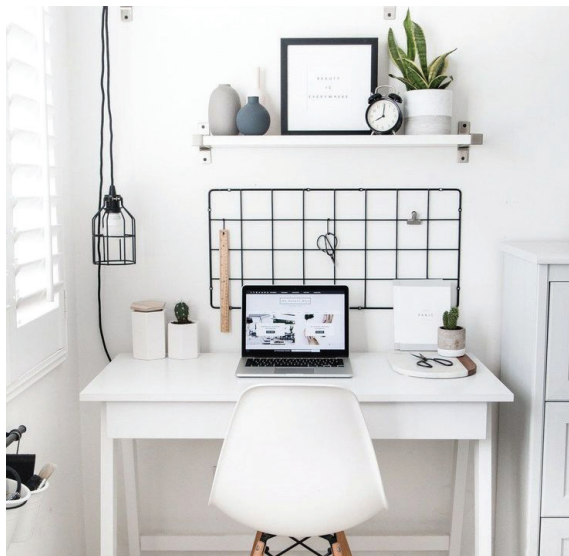
Delodajalec lahko za delo od doma omogoči izposojo delovnih pripomočkov, od računalniške opreme in stola do opore za noge.

UKREPI ZA ZDRAVO IN VARNO DELO OD DOMA

Delo si poskušajte organizirati tako, da je čim bolj raznoliko.

Ureditev delovnega okolja

Zaseben, tih, miren prostor ali vsaj prostor, odmaknjen od domačih dejavnosti. Tako okolje omogoča, da je delavec zvočno in vizualno odmaknjen, za lažjo koncentracijo in v izogib motečim dejavnikom. Ločen prostor prispeva k ustvarjanju meje med službenim in osebnim življenjem. Delovno okolje naj ima primerno temperaturo in vlažnost, poskrbimo za ustrezno prezračevanje in čiščenje. Osvetljenost okolice nam ne sme predstavljati neugodja. Pazimo, da si zaslon namestimo pravokotno na okno, izogibajmo se bleščanju luči ali naravne svetlobe.



Ergonomska ureditev delovnega mesta

Poskušajmo si čim bolj ergonomsko urediti delovno mesto. Večina dela od doma se opravlja sede, v tem primeru nam je osnova stol. Ta naj nam zagotavlja čim bolj nevtralen položaj hrbtenice, rok in nog ter sklepov. Kadar delo od doma poteka v manjšem obsegu ali izmenjujoče, z delom na običajnem delovnem mestu, si lahko boljše delovne razmere zagotovimo z improvizacijo. Če nimamo ustreznega stola, si lahko ledveno oporo naredimo s tršim

vzglavnikom ali zvito brisačo in na stol položimo blazino, da prilagodimo višino.

Kadar stola ne moremo ustrezno nastaviti po višini in noge ne dosežejo tal s celim podplatom, si za podporo nog podložimo npr. zvito telovadno podlogo, blazino ...

Delovna površina mize, ki jo uporabljamo, mora biti primerno visoka, pri tem si lahko pomagamo tako, da prenosnik podložimo. Poskušajmo zagotoviti, da bomo imeli na mizi tudi dovolj prostora, da naslonimo roke. Pod mizo pa naj bo dovolj prostora za noge.

Predloge za ustrezno ergonomsko ureditev lahko preverite na povezavi: [Healthy use of laptops at Home - YouTube](#)

Oprema

Za delo od doma najpogosteje uporabljamo prenosnike, ki žal niso ustrezni, so pa večinoma edina izbira. Tudi uporabo prenosnika začasno prilagodimo, da si zagotovimo ustrezno višino. Zgornja vrstica na zaslonu naj bo v višini oči oziroma nekoliko nižje, zato prenosnik ustrezno podložimo. Pri daljši uporabi prenosnika je priporočena uporaba eksterne tipkovnice in miške. Med delom, pri intenzivni uporabi računalnika, si večkrat vzamemo odmor in oči odmaknimo od zaslona. Stremimo k temu, da pogosto menjamo položaj, da se izognemo bolečinam, občasno zapustimo delovno mesto in naredimo kakšno raztežno vajo. Nekaj razteznih vaj si lahko pogledate na povezavi: <https://www.zdravjuprijaznaorganizacija.si/?t=4110000073>

Kadar opravljamo klice, po vsej verjetnosti uporabljamo mobilni telefon, a raje uporabljajte prostoročno telefoniranje. S tem se izognemo držanju telefona z roko ali celo z glavo, pri čemer močno obremenjujemo tudi vrat. Če se le da, med časom, ko telefoniramo, vstanimo s stola in se še malo razgibajmo.

Prehrana

Med delom si poskušajmo zagotoviti raznoliko prehrano. Odmor za malico si, če se le da, privoščimo stran od delovne površine oziroma mize.

PREDNOSTI IN SLABOSTI DELA OD DOMA

Kot povsod drugje ima tudi ta ukrep svoje prednosti in slabosti, ki so ocenjene subjektivno, saj posameznikom določene okoliščine ne predstavljajo enakih občutkov ali počutja.

V nobenem primeru ne smemo podcenjevati delavca, ki se počuti izoliranega. Zato je pomembno, da zagotovimo ustrezno komunikacijo med delavci, ki delajo doma, in drugimi delavci ter z delodajalcem. Že samo monotono delo in pomanjkanje stikov s sodelavci za mnoge pomeni stresno situacijo. Poleg tega pa nezmožnost dosega vseh delovnih pripomočkov in pomanjkanje dostopa do ustrezne IT-podpore ravno tako povzročajo neugodje. Pri takem načinu dela se hitro zabrišejo meje med službenim in zasebnim življenjem, kar se odraža v podaljševanju delavnika in izgubi prostega časa.

Zaradi neprimerne ergonomske ureditve delovnih mest se lahko pojavijo tudi nekatera mišičnokostna obolenja, zato je pomembno, da zmanjšujemo celokupni čas sedenja. Pogosteje se pojavlja prezentizem, ko delavci, kljub slabemu počutju, delo še vedno opravljajo.

Prednost dela od doma se kaže tudi v zmanjšanju bolniške odsotnosti zaposlenih, ki bi bila vsekakor večja, če tak ukrep ne bi bil uveden. Zmanjševanje poslovnih in bivanjskih stroškov pomeni prihranek za delodajalca, ki ga lahko nameni npr. za dolgoročno

ureditev dela na domu. Delo od doma za delavca pomeni večjo prilagodljivost pri razporeditvi delovnega časa in ureditvi delovnega okolja, ki ga lahko, če nam razmere to dopuščajo, bolj prilagodimo svojim potrebam. Pri tem ne izgubljam časa, ki ga namenimo za prevoz na delo in obratno. Z manjšo uporabo prevoznih sredstev zmanjšujemo tudi škodljive vplive na okolje.

Čeprav je delo od doma učinkovit ukrep spoprijemanja s covidom-19, mora biti skrbno načrtovan. Vsak delavec pa mora imeti pravico do »odklopa« po končanem delovniku.

Povzeto iz:

- Uradni list RS, št. 21/13, 78/13 – popr., 47/15 – ZZSDT, 33/16 – PZ-F, 52/16, 15/17 – odl. US, 22/19 – ZPosS in 81/19
- <https://www.kimdps.si/>
- https://www.gov.si/assets/ministrstva/MDD-SZ/VZD-/EU_guidance_COVID_19_SL.pdf
- <https://zap.si/prispevki/>
- [https://www.tvambienti.si/27/03/2020/domaca-pisarna-delo-od-doma-malo-drugace/\(fotografija\)](https://www.tvambienti.si/27/03/2020/domaca-pisarna-delo-od-doma-malo-drugace/(fotografija))

ODPRTJE RAZSTAVE BOGDANA ČOBALA

PONEDELJEK, 5. OKTOBER 2020

Splav Meduze

Bogdan Čobal je običajno razstavljal svoja dela tako, da je s slikami in slikami-objekti gradil ambience, ki so skupaj zaigrali v smislu t. i. celostne umetnine. Takšno součinkovanje je bilo običajno v času baroka, ko so prostor, likovna oprema, glasba, liturgija, občestvo/občinstvo ... pridali umetninam nove pomene. Pričakovali bi lahko, da bo tudi tokrat vhodno avlo IJS, ki že dolgo služi kot eminenten galerijski prostor, poseben tudi zaradi modernistične arhitekture z odprtim stopniščem in težkimi stenami iz marmorja, katerih pendant so velike prosojne stene (okna), preobrazil v svojem načinu in prostor »predelal« v t. i. Čobalovo likovno kapelo.

Umetnik je že več desetletij neutruđen raziskovalec medija in prostorov tako na področju slikarstva kot grafike. S cikli, kot so Jedra (Dinamika jedra, Povratek k jedru), Zlom v gibanju, Energetska polja, Ritem navpičnega, Predeli, Štirje letni časi, Anatomija kozolca, Onemele brazde, Poliptihi in drugi, je vse od šestdesetih let prejšnjega stoletja vedno

začutil likovno zapoved časa, ko je razvoj znanosti, umetnosti in humanizma dobival krila.



Na tej razstavi, v smislu osebno izražene poetike in načina, kako vanjo povabi gledalce, pa se predstavlja drugače. Najnovejši cikel Splav Meduze zahteva

drugačno komunikacijo z občinstvom, saj je tudi tematika za gledalca posebna. Gre za povsem nov, intimen pristop. V slike stopamo zelo neposredno, kar nam omogočajo slike-okna in okna-slike, saj so tudi znotraj same slike posebna »okna«.



V drugi polovici dvajsetega stoletja je bilo v Evropi novo kulturno ozračje, podobno ozračje se je vzpostavilo v dobi romantike v začetku 19. stoletja, ko umetnikom ni bilo treba več prikrivati svojih pogledov na upodobljeno tematiko; umetnost in umetniki so postali avtonomni, neodvisni od naročnikov in mecenov. Tako so lahko suvereno komentirali stanja v družbi. Ko je leta 1819 v Parizu, na znamenitem Salonu, francoski umetnik Théodore Géricault razstavil sliko *Splav Meduze*, naslikal je resnični dogodek s tragedijo brodolomcev s fregate *Meduza*, je kljub komentarjem samega kralja Ludvika XVIII., da njegova slika brodoloma sploh ni upodobitev katastrofe, slika postala klic trpečih in prizadetih ljudi. S svojo resnicoljubnostjo je tako pritegnila občinstvo, da so se pred njo zgrinjale množice. Géricault je, preden je začel slikati, poiskal preživele, poslušal njihovo izpoved, dal je celo izdelati maketo splava; potem pa se je za mesece umaknil v osamo, da je prepričljivo odslikal njihovo trpljenje. S pretresljivo sliko je kritiziral oblast ter nehumano ravnanje izbrancev in kapitana ladje. Ti so rešili sebe, 149 preostalih potnikov pa so prepustili na milost in nemilost pobesnelim valovom, vetrovom, temi, grozeči mesečini, strahu in borbi za preživetje ... Preživelov jih je le petnajst.

V nasprotju z bolečo temno svetlobo Géricaultovih barv je pri Čobalu le presvetljena in ugasla modrina. Narava ni hudobna, valovi in vetrovi nam niso v pogubo, je njegovo sporočilo ... Naslikal je pendant citatu Géricaultove slike in vnesel citate aktualnih dogodkov našega 21. stoletja. Ladje in čolni, polni ljudi ... Slike beguncev, ki bežijo pred vojnami, lakoto in terorjem, objavljajo mediji prav vsak dan ... Le

kako bi lahko bil človek ravnodušen, zmedeni smo in nemočni ... Umetniki izkazujejo solidarnost z begunci in javnost pozivajo k človeškim odzivom na begunsko krizo, na solidarnost z več kot 60 milijoni beguncev po vsem svetu.

Čobal nam predoči prav takšno kruto resničnost, a povsem drugače. Z modrimi svetlobami, neba in morskih globlin, odpira horizonte in nas vabi v globine, v zibelko življenja ... Virtuozne mojstrove geste, pretanjen posluh za govorico barv, tanki nanosi pigmentov, plast za plastjo, da ohrani prosojnosti vode, kapelj in zraka ... Ko dodaja pastoznejše pasuse, s katerimi izrazi globine, temine in skrivnosti, je premišljen, enako kot pri dodajanju drugih barv, npr. rdečih poudarkov in bolj zemeljskih barv, barv starega zlata. Zato so slike tako umirjene, dokler se sliki zares ne približamo. Takrat pa hlastno zajamemo zrak. Opazimo sliko v sliki. Odkrijemo to, kar že vemo, pa vsak dan znova odpravimo iz zavesti ..., največjo tragedijo in sramoto 21. stoletja! Natrpani čolni z begunci, citati resničnih dogodkov, tragedij, ki se pred nami odvijajo vsak dan, vsako minuto, vsako sekundo ... Razkroj vrednot in človečnosti vsem na oči; največja dehumanizacija po 2. svetovni vojni! Potem ko smo verjeli v humano 21. stoletje, v znanost in kulturo. Tako kot so se v prvi polovici 19. stoletja v Franciji izjalovile pridobitve revolucije ter so prišli na površje imperializmi vseh vrst, začetki razrednih nasprotij v Evropi, ki so vodila v vedno nove katastrofe ... Človeštva niso streznil niti katastrofe v 20. stoletju; tudi ne obe svetovni vojni, potem ko se je zdelo, da je brezno človeške izprijenosti doseglo dno ... potem vedno večja eksploatacija vseh zemeljskih dobrin, našega edinega sveta, ki ga imamo ... In človeštvo je spet na veliki preizkušnji ...



V času koronavirusa covid-19, nove resničnosti 21. stoletja, bo na razstavo Splav Meduze 21. stoletja gle-



dalec lahko vstopal bolj kot ne sam; samotni človek bo potopil svoj pogled v najglobljo in tudi v najbolj presvetljeno modro. Zaobjele ga bodo globine morja in nepredstavljive daljave neba kot na sliki Brodolom upanja nemškega slikarja C. D. Friedricha. Zgovorna primerjava, kajti takšen je prevladujoči prvi vtis na Čobalovih slikah in pomeni upanje za človeštvo. Gre za čisti likovni nagovor, vse dokler na slikah ne uzremo čolnov z begunci. Vendar skozi slike-okna vidimo tako ven kot v notranjost prostorov, družbenih in lastnih entitet. Umetnik nam pusti dovolj časa za razmislek, s tem ko dopusti, da je pogled od daleč tako umirjen. Notranjost je tisti naš intimni svet, ki ga ljudje nismo zazidali, pustili smo okna ...

Najnovejši Čobalov cikel Splav Meduze je umetnikov angažiran vstop v aktualno problematiko. Na slike je vnesel realizem v obliki likovnih citatov in poudaril resnične dogodke ter tako neposredno potrkal na vest slehernika. V likovno-metjejskem načinu je ohranil svoj značilni rokopi: tanke nanose barvnih plasti, mehke barvne prehode, spet druge močne sledi geste skupaj s premišljenimi geometrijskimi intervencijami kot prostorskimi opredelitvami in iluzionističnimi pomagali. Na koncu, ali na začetku, pa razstavo podčrta še s črno-belima slikama, Diptilhom 1942–2019, z avtoportretoma. Na prvi je portret iskričevega dečka, na drugi pa je upodobljen resen moški s priprtimi očmi, kar ni ravno značilno za avtoportrete. Portret bolj spominja na kip, na upodobitev grškega modreca, ki premišljuje o življenju. Tako sem ga ugledala sama in misli so mi zašle v epa Odisejo in Iliado ... Simbolično, v to večno

igro človeških značajskih posebnosti, ki vodijo v vse epopeje človeštva ... V kontroverzna in ne le junaška dejanja, tudi tista najbolj izprijena, ki eskalirajo v takšnih tragedijah, kot so usode beguncev.

Cikel Splav Meduze je premierno predstavljen, v ospredju pa nista le mojstrova likovna dovršenost in estetika, ampak potrka tudi na vest človeštva. Razstava gostuje v hramu znanosti, v galeriji Instituta "Jožefa Stefana", kar daje umetninam in njihovemu sporočilu še poseben pomen.

Milena Zlatar



Bogdan Čobal

Rodil se je leta 1942 v Zrenjaninu (Srbija), kamor so nacisti pregnali njegovo svobodomiselnino družino. Bili so, kot toliko rojakov, izseljenci in begunci. Po vojni so se vrnili domov, v Maribor. Družina je bila povezana z intelektualno elito mesta, zato so starši podpirali odločitve otrok, tudi najmlajšega sina, ki se je odločil, da bo slikar kot njegov starejši brat Ivan. Po študiju slikarstva na ALUO v Ljubljani, diplomiral je leta 1967, je Mariboru posvetil ustvarjalna desetletja kot kritični intelektualci: odličen slikar, predani pedagog (deset let tudi kot docent in izredni profesor na Pedagoški fakulteti Univerze v Mariboru) in stanovski aktivist (v okviru DLUM IN ZDSLJU). Glaserjeva listina mesta Maribor za razstavo v Umetnostni galeriji leta 2002 in pozneje velika Glaserjeva nagrada pričata o njegovem nedvomnem doprinosu. Z razstavami je nagovarjal likovno občinstvo po državi in v tujini, skoraj po vsej Evropi; večkrat je bil tudi nagrajen. Živi in ustvarja v Mariboru.

Bogdan Čobal, Medvedova ulica 41, 2000 Maribor; bogdan.cobal@gmail.com

Česnovka (*Alliaria petiolata*)

Čeprav lahko zima še pokaže svoje zobe, prvi cvetovi žafranov, trobentic in malih zvončkov že kažejo, da želi pomlad deželo ogrniti v zeleno in jo okrasiti z barvitimi cvetovi. Česnovka ni med prvimi pomladnimi cveticami, a za njimi ne zaostaja veliko. V logih, med grmovjem in na gozdnatih pobočjih lahko cveti že aprila.

Česnovka je dvoletnica, kar pomeni, da rastlina živi dve leti in nato odmre. Prvo leto življenja vzkljuje iz semena in razvije le vegetativne organe, torej steblo in liste, ki pred zimo propadejo, rastlina pa zimo preživi skrita v tleh. Drugo leto življenja pa česnovka razvije še cvetove, in če gre vse posreči, še semena.

Pokončno steblo česnovke je premenjalno (spiralasto) olistano. Srčasti stebelni listi so pecljati, listni rob pa je izrazito narezan. Na vrhu od 20 do 80 centimetrov visokega pokončnega stebela se razvijejo okoli 10 milimetrov široki štirištevni beli cvetovi, združeni v socvetja, ki pri vrhu stebela izraščajo iz zalistij listov. Sprva so socvetja zgoščena, med razvojem plodov pa se podaljšajo. Plodovom rastlin iz družine križnic, ki so več kot trikrat tako dolgi, kot so široki, pravimo luski. Zreli luski česnovke so dolgi od 3 do 6 cm. Vrsti je dalj ima značilen vonj po česnu, ki ga najlažje zaznamo, če njen list zmečkamo med prsti.

Česnovka je razširjena po vsej Sloveniji. Najraje uspeva na tleh, bogatih z dušikom, izogiba pa se velikih nadmorskih višin.

Jošt Stergaršek

Viri:

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

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

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

