

NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 143, maj 2009

60 let Instituta "Jožef Stefan"



<i>Slavnostna akademija ob 60-letnici Instituta »Jožef Stefan«</i>	3
<i>Pozdravni govor predsednika Republike Slovenije dr. Danila Türka</i>	3
<i>Govor direktorja Instituta prof. dr. Jadrana Lenarčiča</i>	6
<i>17. dnevi Jožefa Stefana</i>	3
<i>Podelitev nagrad zlati znak J. Stefana za leto 2009 in govor predsednice ZS prof. dr. M. Kosec</i> ...	9
<i>Nagrajenci zlatega znaka Jožefa Stefana</i>	10
<i>Predavanja, odprtje razstave in podelitev priznanj MR ter Dan odprtih vrat 2009</i>	13
<i>Odprtje razstave del akademskega slikarja Jožefa Muhoviča</i>	16
Prispevki	
<i>Eksocitoza in sproščanje kemičnih prenašalcev iz astrocitov</i>	20
<i>Fizika mezonov B: meritev najmanjšega matričnega elementa matrike CKM</i>	23
<i>Fizikalna simulacija IJS za film "Leteča brata Rusjan"</i>	26
<i>Dan mladih raziskovalcev kemije, materialov, biokemije in okolja</i>	28
<i>Obisk podiplomskih študentov z ameriške univerze Brown, Rhode Island</i>	30
<i>Projekt ABSOFILM – nova generacija debeloplastnih absorberjev</i>	35
Dogajanje na IJS	
<i>Poročilo s sej Znanstvenega sveta IJS</i>	36
<i>Poročilo s sej UO IJS</i>	37
<i>Obiski na IJS</i>	38
<i>Prišli-odšli</i>	39
<i>In memoriam – Barbara Reš Lesjak</i>	40
Kulturno dogajanje na IJS	
<i>Odprtje fotografske razstave Žige Stanovnika</i>	40
<i>Odprtje razstave del udeležencev 14. umetniške kolonije na Dunaju</i>	42

Val 202 in ime tedna

V 13. tednu letošnjega leta sta bila dr. Peter Jeglič in izr. prof. dr. Denis Arčon nominirana za ime tedna na Valu 202. Razlog za njuno nominacijo je bila objava članka v soavtorstvu o odkritju novega superprevodnika v reviji Science. Za tiste, ki jim »impact«-faktorji ničesar ne povedo, je objava v tej reviji, recimo, primerljiva z osvojitvijo osemstisočaka. To se pravi, da je izredno zelena, a težko dosegljiva. Peter in Denis sta se pri nominaciji tako znašla v imenitni družbi Luke Cjuhe, fotografa Dnevnika, ki je zmagal na natečaju Slovenia Press Photo 2009, Brede Vintar - Hrovatin, dobitnice Klemenčičeve nagrade, najvišjega priznanja na področju lutkarstva v Sloveniji, Alana Jurakovića, predsednika uprave Evropske SOS-zadruge in Petre Majdič, ki je v letošnji sezoni svetovnega pokala v smučarskih tekah osvojila končno drugo mesto v skupnem seštevku. Ob koncu glasovanja sta zasedla – če se izrazim s športno terminologijo – odlično drugo mesto. Za nekaj glasov ju je prehitela le Petra Majdič, ki pa je bila v letošnji sezoni neulovljiva. No, pa naj le kdo reče, da ne moremo tekrovati s športniki in umetniki!

Polona Umek

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Urednika: dr. Polona Umek in Marjan Verč, univ. dipl. inž. el.

Lektor: dr. Jože Gasperič

Sodelavki: Polona Strnad, univ. dipl. nov., in dr. Špela Stres

Naslovnica: dr. Danilo Türk, predsednik Republike Slovenije, med slavnostnim govorom ob 60-letnici Instituta »Jožef Stefan«

Fotografije: Marjan Smerke in avtorji prispevkov

<http://www-novice.ijs.si>, e-pošta: novice@ijs.si. Tisk: Grafika M, fotoliti: Fotolito Dolenc

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 1581-2715

60 LET INSTITUTA »JOŽEF STEFAN«

Institut »Jožef Stefan« je tudi letos ob obletnici rojstva Jožefa Stefana pripravil Stefanove dneve, ki so širšo javnost spomnili na pomen Instituta in znanosti nasploh. Letošnji 17. dnevi Jožefa Stefana so bili v vseh pogledih posebni, saj smo v družbi visokih gostov iz sveta politike, gospodarstva in znanosti s slavnostno akademijo obeležili 60-letnico delovanja Instituta. Posebnost leta 2009 nam je uspelo poudariti tudi z drugimi dogodki, v katerih smo podelili priznanja mladim raziskovalcem in predstavili nekatere vrhunske znanstvenike in umetnika. Izredno pomemben je bil tudi t. i. dan odprtih vrat, ko smo tako okoliške prebivalce in druge Ljubljance ter vse druge povabili na ogled Instituta. Laboratorije na Jamovi cesti v Ljubljani si je ogledalo več kot 600 obiskovalcev, tri velike avtobuse obiskovalcev smo

prepeljali na Rektorski center v Podgorico, vsi pa so bili nad ogledom navdušeni.

Kljub nepovečevanju sicer pomembnega delovanja za promocijo Instituta nam je uspel svojevrsten in ravno prav veličasten dogodek, ki je ime našega Instituta ponesel po celi Sloveniji in morda tudi dlje. Praznovanju so se pridružili tudi mediji, od Televizije in Radia Slovenije do številnih drugih radijskih postaj ter tiskanih izdaj Dela, Večera in Dnevnika. Institut »Jožef Stefan« je tako med 23. in 28. marcem 2009 strokovni in širši javnosti uspešno predstavil svoje delovanje in umeščenost v širši družbeni prostor, s čimer je spomnil na pomen in pomembnost znanosti za družbo nasploh.

SLAVNOSTNA AKADEMIJA OB 60-LETNICI INSTITUTA »JOŽEF STEFAN«

V ospredju letošnjih Stefanovih dnevov je bila slavnostna akademija ob 60-letnici Instituta, ki so jo s svojo prisotnostjo počastili visoki gostje iz politike, znanosti in gospodarstva. Pozdravni govor je imel predsednik Republike Slovenije dr. Danilo Türk, na prireditvi pa so bili tudi predsednik Državnega zbora dr. Pavel Gantar, predsednik Vlade Republike Slovenije Borut Pahor, predsednik Državnega sveta mag. Blaž Kavčič, minister za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo Gregor Golobič in minister za Slovence po svetu dr. Boštjan Žekš.

POZDRAVNI GOVOR PREDSEDNIKA REPUBLIKE SLOVENIJE DR. DANILA TÜRK

Spoštovani gospod direktor, spoštovani visoki gostje, spoštovane znanstvenice in znanstveniki, v veliko čast mi je, da ste me povabili, da spregovorim nekaj besed v tem pozdravnem nagovoru ob tej pomembni obletnici. Šestdeseta obletnica nastanka Instituta »Jožef Stefan« je razlog za razmišljanje in razmišljati imamo o mnogočem. Najprej imamo dobre razloge, da razmišljamo o dosežkih in pomenu Instituta »Jožef Stefan« danes. V celotnem 60-letnem razvoju je Institut »Jožef Stefan« postal, kot se včasih popularno reče, »trgovinska znamka slovenske znanosti«. Nekaj, kar predstavlja Slovenijo in njeno znanost v svoji najboljši, najbolj žlahtni podobi pred celotnim svetom. Upravičeno smo ponosni, da imamo tako imeniten inštitut in tako dobre dosežke. Ko to poudarjam, upoštevam, da ima inštitut danes med svojimi 870 zaposlenimi več kot 400 doktorjev znanosti, in to doktorjev znanosti in drugih raziskovalcev, ki ustvarjajo vrhunske dosežke, da objavi v enem letu 1.200 znanstvenih publikacij, da ima v enem letu 9.000 citatov v mednarodnih znanstvenih revijah. Vse to so izjemno lepi dosežki, ki izkazujejo visok

nivo naše znanosti. Pomemben dosežek je tudi to, da je delo inštituta in njegovo financiranje projektno organizirano. Naj se to ne sliši prozaično ali celo trivialno. Današnji razvoj znanosti v Evropi in v svetu se vse bolj premika od proračunskega financiranja k projektnemu financiranju. In tisti, ki to znate in zmorete, ste v prednosti.

Institut »Jožef Stefan« je torej ponos in realna podlaga našega upanja za razvoj znanosti v Sloveniji in za naš obči razvoj nasploh. Kadar govorimo o občem razvoju, moramo poudariti, da je v teh časih tudi vprašanje razvoja v celoti predmet številnih razmišljanj. V teh razmišljanjih postaja vse bolj očitno, da je znanost nujni pogoj nadaljnega razvoja sveta, nadaljnega razvoja vsake družbe, tudi naše in morda še posebej naše. Seveda moramo takoj dodati, da znanost ne ustvarja čudežev in da si nihče ne sme domišljati, da znanost sama po sebi lahko razvoj tudi zagotovi. Tisto, kar moramo zagotoviti, je povezovanje, je sinergija med znanostjo, ekonomijo in politiko. Vsaka od teh človeških dejavnosti ima

pomembno, izredno pomembno vlogo zagotavljanja razvoja. Seveda je jasno, da nobena od kombinacij ne more biti uspešna brez znanosti. In ker je tako, in ker smo to spoznali v kriznih razmerah, ki so temeljito izpostavile dvom v hitre oblike bogatenja, v virtualnost razvoja, smo se v teh razmerah zavedeli pomena realne ekonomije, realnega znanja, realne znanosti, moramo tudi o znanosti razmišljati temeljito in kritično.



Predsednik RS Danilo Türk med slavnostnim govorom

Vprašanje je, kaj je znanost. Seveda obstajajo definicije. Seveda obstajajo spoznanja. Obstajajo pa tudi novi družbeni izzivi. Vedno je bilo tako, da je znanost tista dejavnost, ki na podlagi stroge znanstvene metode zagotavlja novo in resnično znanje. Vendar se moramo danes vprašati, če razmišljamo o znanosti v kontekstu novih razvojnih izzivov, ali ni morebiti ena od zahtev tudi ta, da znanost ustvarja bogastvo? Da je torej znanost tisto, kar po strogih metodoloških kriterijih ustvarja novo znanje, hkrati pa tudi novo bogastvo. Ali je prav, da si znanstveniki in znanstvene institucije zadajo za nalogo direktno ustvarjati novo znanje in predvsem novo bogastvo? Ali bi potemtakem moralo biti prav, da se v povezavah med znanstvenimi inštituti in gospodarskimi

organizacijami razmišlja še bolj ambiciozno, tako da se znanstveniki direktno vključujejo v delo podjetij in ta podjetja s svojim vodstvom zagotovijo pogoje, ki bodo omogočili takšno vključevanje? Morebiti je čas takšen, da moramo o tehnologijah, kot so membranske tehnologije ali nanotehnologije razmišljati ne samo s stališča ustvarjanja novega znanja, ampak predvsem s stališča ustvarjanja novega bogastva in iskati tiste povezave med gospodarstvom in znanostjo, ki bodo omogočile ustvarjanje novega bogastva. Seveda v tem pogledu tudi brez politike ne gre, kajti politika s svojo zakonodajno močjo, s svojo izvršno močjo zagotavlja pomemben del pogojev za tako povezovanje. Zato smo danes lahko zadovoljni, da je tukaj vrh naše zakonodajne in izvršne oblasti, ki praznuje skupaj z Institutom »Jožef Stefan«, in da s tem svojim deležem in s svojo prisotnostjo dokazuje svojo privrženost iskanju novih poti povezovanju med znanostjo in gospodarstvom, med znanostjo, gospodarstvom in politiko.

V Sloveniji imamo razloge, da o tem razmišljamo, razloge, ki niso samo povezani s krizo, so tudi strukturnega značaja. Med njimi je eden v tem, da sicer veliko namenjamo za izobraževanje, blizu šest odstotkov bruto nacionalnega proizvoda, vendar nam še vedno manjka nekaterih pomembnih profilov strokovnjakov ravno na področjih, na katerih je Institut »Jožef Stefan« posebno močan, se pravi matematikov, inženirjev naravoslovcev in drugih. To je problem, o katerem moramo razmišljati in o katerem bi morali razmišljati tudi v razmerah, ko ne bi bilo krize. Danes v kriznih razmerah moramo razmišljati tem bolj. Razmišljati moramo tudi o tem, ali namenjamo dovolj velik delež našega bruto družbenega proizvoda za znanost. Trenutno je ta naš prispevek okrog poldruega odstotka in s tem smo nekako na 25. mestu v svetu. Vendar v pogledu povezovanja med znanostjo in ekonomijo po kriterijih, ki obstajajo danes in ki se pogosto citirajo, nismo tako visoko. Današnji delež ne izkazuje tistih stopenj povezovanja, ki jih potrebujemo. Tu smo nekje na 43. mestu v svetu. Vprašanje torej je, ne samo ali in kako povečati delež, ki ga družba prispeva za razvoj znanosti, ampak tudi, kako ta delež umestiti v naš družbeni razvoj tako, da bo povečeval povezanost med znanostjo in ekonomijo. In tudi to je eno temeljnih vprašanj, o katerih moramo razmišljati danes.

In naposled in ne najmanj pomembno, ves čas moramo vedeti, da smo del Evrope in del sveta. Znanost je v svojem bistvu mednarodna oziroma nadnacional-

na. Mednarodne primerjave znanstvenih inštitutov in posameznih raziskovalcev so nujne. Institut »Jožef Stefan« je tukaj zelo dober zgled vsem našim raziskovalcem, vsem našim znanstvenikom. Vendar vedeti moramo, da se svet spreminja in da se spreminja na načine, o katerih moramo razmišljati intenzivno. Ena od takih sprememb je ustvarjanje enotnega raziskovalnega prostora na območju Evropske unije. V času slovenskega predsedovanja Evropski uniji preteklo leto so bili sprejeti dokumenti, ki imajo za cilj do leta 2020 vzpostaviti območje držav članic Evropske unije kot enotno raziskovalno območje. Območje, kjer naj bi bile postopoma ukinjene ovire za pretok znanstvenikov in raziskovalcev. To se na prvi pogled sliši preprosto. Vendar je v bistvu zahtevnejše, kajti zahteva ne samo pretoke intelektualnih spoznanj in znanstvenih informacij, zahteva tudi zagotovitev pogojev, ki bodo omogočili, da mladi raziskovalci, mladi znanstveniki in vsi znanstveniki in vsi raziskovalci spreminjajo svojo lokacijo, svoje delovno mesto, da to počnejo bolj pogosto in z večjo intenzivnostjo, kot je v Evropi običaj ta čas, in da pri tem ohranjajo polno socialno varnost in zadovoljiv dohodek.



Predolgo smo živeli v razmerah, v katerih znanstveno delo ni bilo dovolj vrednoteno. Ni bilo dovolj cenjeno in ne dovolj spoštovano. Sam se še spominjam časov, več desetletij nazaj, ko je v svetu vladal znanstveni optimizem, ko se je veliko pričakovalo od znanosti. Potem pa so prišla leta, v katerih se je ta znanstveni optimizem nekako raztopil pod pritiskom logike in ideologije profita, ko se je zdelo, da je za napredek potreben zlasti hiter profit in hiter zaslužek. Mnogi mladi ljudje so se oblikovali v takih razmerah. Znanost pa ni imela prave, polne veljave, kakršno zasluži. Razmere se spreminjajo in tudi naša

zavest se bo spremenila. Spremenile se bodo tudi razmere v Evropi. Pretoki bodo postali še aktivnejši, še bolj intenzivni. Nobenega razloga ni, da ne bi bil del teh pretokov usmerjen proti Sloveniji, da ne bi tudi Slovenija postala mesto, kamor prihaja vse več raziskovalcev, kamor prihajajo ljudje, ki želijo ustvarjati nova spoznanja in ki želijo na nove načine povezovati znanstveno spoznanje z bogastvom in družbenim razvojem. Vse to je možno. Nič od tega pa ni nujno. Vse to je možno in je v veliki meri odvisno od tega, kako bomo snovali naš razvoj v prihodnje in kako atraktivno bomo naredili našo domovino za znanstvenike slovenskega porekla in za vse druge, ki bi morebiti želeli priti k nam. In spet bo odločilnega pomena naša sposobnost povezovanja znanosti, politike in ekonomije.

To je nekaj misli, ki se utrjejo, kadar razmišljamo o tako pomembni obletnici, kot je 60. obletnica Instituta »Jožef Stefan«. Danes bodo podeljene nagrade nekaterim najboljšim raziskovalcem, avtorjem najboljših dosežkov, ljudem, ki so dosegli svetovni sloves s svojim delom. Prav je, da počastimo njihovo delo in njihove dosežke. Prav pa je tudi, da se ob tej obletnici korenito zamislimo nad nalogami, ki nas čakajo. Sam izhajam iz univerzitetnega okolja in veliko razmišljam o tem, kako bi bilo pravzaprav treba bolje povezati akademski svet in svet politike, akademski svet in svet ekonomije. Tu nas čakajo velike naloge. Te naloge niso samo naloge politikov, niso samo naloge akademikov, ampak nas vseh skupaj. Upam, da bomo v prihodnjih letih našli način, kako ustvariti tak dialog, tak razvoj pri nas, ki nas bo peljal naprej, ki nas bo peljal v čas, ko bomo spet z znanstvenim optimizmom, z močjo realne ekonomije in realnega razvoja ustvarjali tisto vizijo in tisti optimizem, ki ga potrebujemo za to, da bomo v tem stoletju lahko zadovoljni. Čas je sedaj, čas za akcijo je sedaj. In temu sem želel posvetiti nekaj besed v tem današnjem pozdravnem nagovoru.

Vsem vam, ki delate v inštitutu, želim veliko uspeha. Želim, da bi bili vaši znanstveni dosežki še naprej v ponos Sloveniji in v korist svetovnemu razvoju in našemu razvoju. Vabim pa vas tudi, da razmislite o nekaterih od tem, ki sem jih odprl v tem nagovoru, kajti verjamem, da bomo o njih morali razmišljati skupaj.

Hvala lepa za vašo pozornost in še enkrat čestitke vsem.

Pozdravu predsednika republike dr. Danila Türka je sledil slavnostni govor direktorja Instituta »Jožef Stefan«, prof. dr. Jadrana Lenarčiča.

GOVOR DIREKTORJA INSTITUTA PROF. DR. JADRANA LENARČIČA

Spoštovani g. predsednik RS dr. Danilo Türk, spoštovani g. predsednik Državnega zbora RS dr. Pavel Gantar, spoštovani g. predsednik Vlade RS g. Borut Pahor, spoštovani g. predsednik Državnega sveta RS g. Blaž Kavčič, spoštovani ministri, Vaše Ekscelece veleposlaniki, spoštovani visoki gostje, nekdanji direktorji Instituta in častni člani Instituta, nagrajenci in prijatelji!

Prisrčno pozdravljeni na slavnostni akademiji ob 60. obletnici Instituta »Jožef Stefan«, ki se odvija 24. marca, to je na rojstni dan Jožefa Stefana in na dan smrti Antona Peterlina. Institut »Jožef Stefan« je izšel iz fizikalnega oddelka SAZU, katerega zametki segajo v leto 1946, in Fizikalnega instituta, za katerega ustanovitev štejemo leto 1949, ko se inštitut usmeri v raziskave jedrske energije. Leta 1952 se inštitut preimenuje v Fizikalni inštitut Jožefa Stefana, dogradijo se glavne stavbe na križišču Jamove in Jadranske ceste na Viču v Ljubljani, leta 1959 se inštitut preimenuje v Nuklearni inštitut »Jožef Stefan« in leta 1969 dobi današnje ime Institut »Jožef Stefan«.

Znanstveno je Institut utemljal in organiziral njegov prvi direktor akademik prof. dr. Anton Peterlin, katerega stoto obletnico rojstva smo počastili septembra 2008 tudi z izdajo knjige o njem v sodelovanju s SAZU. Ustanoviteljica Instituta je bila SAZU, vendar se je ustanoviteljstvo preneslo na Univerzo v Ljubljani leta 1970. Leta 1992 je z zakonom ustanoviteljica postala Republika Slovenija in inštitut je moral umakniti naziv Univerza v Ljubljani, postal je namreč javni raziskovalni zavod. Ta zakonodaja je takrat imela začasni značaj, vendar kasneje ni bila v svojem bistvu posodobljena, zato je danes preveč radi ne hvalimo.

Institut je že leta 1959 dosegel številko 300 zaposlenih, danes pa ima okrog 870 zaposlenih; z večanjem števila mladih raziskovalcev se to število še povečuje. Institut je daleč največji raziskovalni inštitut v Sloveniji in tudi edini, ki je multidisciplinaren. Kot tak daleč presega slovenske meje, in neskromno naj rečem, da se njegovo ime sliši po vsem svetu ter da spada v slovensko kulturno identiteto. Tu je velika koncentracija znanja, saj zaposluje okrog 400 doktorjev znanosti, med katerimi je vsaj 200 profesorjev na raznih univerzah. Poleg teh jih 200 študira za dosego

naziva doktorja znanosti. Menim, da je imel Institut ključno vlogo pri nastajanju in razvoju slovenske naravoslovne in tehniške znanosti. Tako pričnejo v petdesetih letih na Institutu delovati betatron, elektronski mikroskop, Van de Graffov pospeševalnik, prične se jedrska magnetna resonanca, zgradi se eden prvih analognih računalnikov, na inštitutu nastanejo prvi mikroročunalniki in prvi roboti v tedanji državi ter internet, izolirana sta bila XeF₆ ter stefin. Leta 1966 prične delovati rektor Triga v Podgorici, na Institutu nastane prvi digitalni osciloskop na svetu z LCD-zaslonom. Danes govorimo o raziskavah sinteze nanomaterialov, o nanomikroskopiji ipd.; preveč je pionirskih dosežkov, da bi jih lahko naštel.



Direktor IJS, prof. dr. Jadran Lenarčič, med slavnostnim govorom

Leta 1992 je Institut presegel 900 zaposlenih, vendar se je število precej zmanjšalo, ko je Institut ustanovil tehnološki park, ki je kasneje prerastel v Tehnološki park Ljubljana. Leta 1996 je Institut ustanovil Politehniko v Novi Gorici, ki je zdaj Univerza v Novi Gorici, in leta 2003 Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana, kjer je danes že 220 podiplomskih študentov. Institut je ustanovil tudi druge manjše ustanove, kot npr. Erico v Velenju ter Raziskovalni inštitut v Bolnišnici Valdoltra.

Osebnostno, tako kot naš začetnik akademik Peterlin, čutim znanost in raziskovanje kot del osebne in nacionalne kulture, tudi ko gre za naravoslovno in tehniško znanost. Tolstoj je rekel, da ni naslada v resnici, temveč v njenem iskanju. Zame je ustvarjanje čisto pri vrhu vsega, s čimer te lahko življenje obdari.

Ko so prvič z meritvami dokazali Einsteinovo relativnostno teorijo, so Einsteina vprašali, ali bi bil kaj razočaran, če bi meritve pokazale, da teorija ne drži. Rekel je, da bi kvečjemu obžaloval, da Bog te teorije še ne pozna. Danes bi raje kot o preteklosti govoril o sedanjosti in prihodnosti. Če se torej usmerim na to, potem ne morem spregledati, da slovenska znanost in tehnološki razvoj danes nista umeščena kot dejavnika, na katera bi Slovenija naslonila svojo razvojno politiko. Čeprav je potrebno reči, da ju vsi strateški dokumenti postavljajo v središče, pa ju javnost vidi kot nekaj, kar se tiče ozkega kroga zanesenjakov. Z znanostjo in tehnološkim razvojem se v tej državi ne ukvarjamo dovolj intenzivno in v pravem obsegu, tudi ne širše z znanjem, ustvarjalnostjo, inovativnostjo, z novimi idejami, torej s kulturo napredka. Kulture napredka nimamo v svojem zornem kotu ali pa vsaj ostrine nismo nastavili pravilno. Pač pa se kar naprej ukvarjamo z nekimi nepomembnimi problemi.

Če se vprašaš, zakaj tako, prideš do za nas zelo neprijazne ugotovitve, da je to zato, ker v tej deželi slabo poznamo procese ustvarjanja, to je, kako se pride do izvirne ideje, do znanja, kako se pride do spoznanja ter kako neko znanstveno odkritje pripelješ do visokotehnološkega izdelka in ga potem uspešno prodajaš oz. vključiš v življenje. Kot družba sploh ne prepoznamo ključnih razvojnih vprašanj. Zato tudi nimamo odgovorov in zato se procesi, ki sem jih omenil, dogajajo sporadično in na podlagi osebnih prizadevanj ozaveščenih posameznikov v znanosti in gospodarstvu. Skrajni čas je, da si zastavimo vprašanja, kako opredeliti svojo vizijo, kako izpeljati svoj razvoj in kako doseči cilje, ki si jih želimo. Neki nobelovec je povedal, da ga njegova mati ni nikoli vprašala, kaj je pametnega slišal v šoli, temveč kaj je pametnega vprašal. Pomembno torej je najprej prepoznati ključna vsebinska vprašanja našega razvoja. S statističnimi primerjavami s Finsko, Nemčijo, Irsko ali Francijo prodora, ki ga želimo in, verjamem, tudi zmoremo z naporom in pametjo, pač ne bo. Že stotič rečem, če bomo delali kot doslej, ne moremo pričakovati drugačnih rezultatov. Tudi znanstveniki take čarovnije nismo sposobni. Korenito je treba spremeniti odnos družbe do svojih najbolj ustvarjalnih otrok. Jaz sem sicer utrujen od ponavljanja teh besed, vendar sem optimist. Mark Twain je rekel, da ima veliko otrok starše, ki jih je težko vzgajati. Torej ne velja še obupati!

IJS je od nastanka sem močno prepleten z univerzitetnim izobraževanjem, v zgodovini še najbolj z

Univerzo v Ljubljani, zdaj pa tudi z drugimi univerzami, Univerzo na Primorskem in Univerzo v Mariboru, predvsem pa z Univerzo v Novi Gorici in z Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana, obe namreč izhajata iz našega inštituta. V zgodovini se je povezava z Univerzo v Ljubljani pokazala kot ključna za delovanje Instituta, verjamem pa, da velja to tudi za Univerzo v Ljubljani, vsaj v njenem naravoslovnem in tehniškem delu. Osebnost sem se z Institutom »Jožef Stefan« srečal kot študent v prvem letniku, ko mi je fiziko predaval tedanji direktor Instituta prof. Milan Osredkar. Profesor Osredkar je na ustni izpit poklical vse študente hkrati. Vprašanje je postavil prvemu študentu na levi. Ko ta ni odgovoril, je ponovil vprašanje sosedu in tako nadaljeval, dokler ni prišel do pravega odgovora. Vsako vprašanje je začel pri istem študentu in nadaljeval po istem vrstnem redu. Tako tiste, ki smo sedeli bolj zadaj, ni nikoli dosegel. Ob nekem enostavnem vprašanju, na katerega prvih nekaj študentov zapored ni znalo odgovoriti, se je tako razhudil, da je študentom, ki niso znali odgovora, prisodil negativno oceno, drugim pa šestico. Ko smo odhajali iz dvorane, nam je še zabrusil, da takšni študentje ne bi smeli nikoli na univerzo.

Tako sem končal na Institutu »Jožef Stefan«! Žal povezovanje javnih raziskovalnih zavodov v univerzitetno izobraževanje ni opredeljeno z zakonom in poteka predvsem na osebni osnovi. Rezultati so zato odvisni samo od posameznikov, obstajajo idealni odnosi na eni strani in skrajno slabi na drugi. Z gotovostjo pa trdim, da so najboljše tiste raziskovalne skupine, kjer velja simbioza, kjer študentje in raziskovalci ne vedo, za koga delajo, ali za univerzo ali za inštitut.

Raziskovalci morajo tekmovati s svojimi kolegi po svetu, sicer jih ni, lahko pa si je predstavljati, kako je to, ko imaš za enako raziskavo štirikrat manj denarja kot tvoj kolega npr. v Nemčiji ali na Finskem. V Sloveniji kar naprej ponavljamo, da bi bilo treba bolje povezati znanost in gospodarstvo. Vendar moramo tudi reči, da situacija ni tako slaba, kot se prikazuje, žalosti pa, da bi lahko bila precej boljša. Za stanje krivimo drug drugega, znanost politike in gospodarstvo, politika znanost in gospodarstvo, gospodarstvo pa politiko in znanost. Vsak ve, kaj naj bi bila vloga onih dveh, svoje lastne vloge pa ne vidi preveč jasno, ne ve, kaj bi sam moral početi, da bi jo pravilno igral. Tako kot Chaplin, ki je šel na tekmovanje, kdo bolje oponaša Chaplina, pa je zasedel šele tretje mesto. Povezovanja med znanostjo in gospodarstvom ni dovolj, ker je to vmesno področje – področje nočnih

mor. Tu ni denarja in ne družbenega priznanja. In v zadnjih petnajstih letih ta država ni storila prav ničesar, da bi to področje zapolnila, niti ne z denarjem in niti ne z ustreznimi inštrumenti. Brez celovitega prijema vseh dejavnikov: znanosti, gospodarstva, politike, države in javnosti, si dovolim reči, da naša generacija ne bo opravila svoje naloge. Kot da se bojimo velikih razvojnih projektov, javno-zasebnih partnerstev, podjetnih raziskovalcev, kot da se bojimo skupnih razvojnih skupin med raziskovalci inštitutov in gospodarstva. Pač pa ves čas nekaj reguliramo, recimo z javnimi plačami ali pa da bi demokratično delili sredstva, namesto da bi jih investirali, kot pravi dr. Žekš. Ob tej priložnosti bi vas ponovno spomnil na tistega voznika Formule 1, ki so ga med dirko vprašali, ali ima vse pod kontrolo, in je izjavil, da če bi imel vse pod kontrolo, bi gotovo šel prepočasi. In jaz dodajam, ne le prepočasi, temveč tudi v napačno smer. Z besedami Maxa Plancka trdim, da je spoznanje podlaga aplikaciji, to je, da so dobre bazične raziskave podlaga dobrim aplikativnim raziskavam in tehnološkemu razvoju, prav tako in z enakim obsegom pa so dobre aplikativne raziskave podlaga dobrim bazičnim, te predvsem pomagajo postavljati pametna vprašanja. Druge formule tukaj pač ni!

Premisa Instituta »Jožef Stefan« je mednarodno sodelovanje. Institut letno izvede 120 projektov v šestem in sedmem okvirnem programu Evropske komisije, njihov obseg pa se letno povečuje za 50 % in je že presežek 15 % vseh prihodkov. Vsi naši mlajši raziskovalci so obvezni izpopolnjevati se v tujini, če želijo pridobiti naziv znanstveni sodelavec in pridobiti možnost stalne zaposlitve. Letno je tako na daljši odsotnosti okrog 80 naših sodelavcev. Skorajda ni resne raziskave na Institutu, ki ne bi bila tako ali drugače povezana s kakšnim sodelovanjem preko meja. Tudi zaradi tega je Institut ambasador Slovenije in blagovna znamka. V svetovni znanstveni periodiki je inštitut citiran več kot 9 000-krat letno, kar je po mojem prepričanju primerljivo z vrhunskimi raziskovalnimi ustanovami po svetu.

Pred nami so nepredvidljivi časi. Za sedaj vemo le to, da bo težje, kot je danes. Iz krize pa pride lažje tisti, ki je optimist, vendar ne ignorant ali pa morda celo pohlepnež, kar je zelo razširjen psihološki vzorec dandanes. Vsekakor bo zmagovalec tisti, ki bo manj potrošil in več investiral, predvsem v znanje in nove tehnologije. Naj optimistično vzkliknem z besedami Balzaca, da v najhujših zagatah ne smeš izgubljati glave, ker nobena zagata ni taka, da ne bi lahko bilo še hujše.



Institut ne bi bil to, kar je, če ne bi imel močnih povezav s svojimi partnerji: univerzami, inštituti, drugimi javnimi in zasebnimi ustanovami in, seveda, z gospodarstvom. Naj omenim nekaj večjih: Gorenje, Nuklearna elektrarna Krško, Domel, Trimo. Dovolite, da se vsem zahvalim brez nadaljnega posamičnega poimenovanja.

Drage sodelavke in sodelavci, v čast in zadovoljstvo mi je biti član te eminentne ustanove. Če bi moral kaj črtati iz svojega življenja, gotovo ne bi črtal dneva, ko sem vstopil sem in postal član Instituta, ki ga nikoli več ne moreš zapustiti. S tem izražam zahvalo vsem, ki ste ga gradili.

Spoštovani g. predsednik in drugi visoki gostje, sodelavci in prijatelji, naša generacija je imela priložnost vstopiti v prekrasni svet znanosti in tehnologij, naredimo, da jo bo imela tudi naslednja. Naj živi Institut »Jožef Stefan«!

Tako predsednik Republike Slovenije dr. Danilo Türk kot direktor Instituta »Jožef Stefan« prof. dr. Jadran Lenarčič sta s svojimi mislimi in nastopom poudarila častitljivost prireditve in obletnice Instituta, ki jo je v drugem delu uspešno nadaljevala tudi podelitev priznanj zlati znak Jožefa Stefana za leto 2009 najbolj odmevnim doktoratom.

PODELITEV NAGRAD ZLATI ZNAK JOŽEFA STEFANA ZA LETO 2009 –

Govor predsednice znanstvenega sveta Instituta »Jožef Stefan« prof. dr. Marije Kosec ob podelitvi zlatega znaka Jožefa Stefana

Spoštovani nagrajenci, spoštovani gostje, kolegice in kolegi, dear guests!

Danes na Institutu »Jožef Stefan« že sedemnajstič podeljujemo zlati znak Jožefa Stefana. Letos ga bodo prejeli trije mladi ljudje, doktorji znanosti, ki so pred kratkim doktorirali ter v okviru doktorskega dela dosegli izjemne znanstvene rezultate, ki so naleteli v skladu z njihovo vrednostjo na izjemne pohvalne odzive v svetovni znanstveni sferi. V nadaljevanju bomo izvedeli, zakaj vas je komisija predlagala za nagrade. Zvedeli bomo o vsebini vašega dela. Meni pa dovolite nekaj uvodnik stavkov, namenjenih vam nagrajencem v spodbudo in nam vsem v premislek.

Naj začnem z Jožefom Stefanom. Za osvežitev spomina: ta izjemni znanstvenik, Slovenec po rodu, je z 18 leti odšel na Dunaj študirat matematiko in fiziko, pri 23 letih je opravil ustni doktorski izpit in dobil naslov doktorja. Pri 25 letih je postal dopisni član Akademije znanosti na Dunaju. Pri 28 letih je dobil mesto rednega profesorja za matematiko in fiziko na dunajski univerzi in tako postal najmlajši redni profesor v Avstro-Ogrski.

Pragmatična avstro-ogrška družba je znala odkriti izjemnega mladega znanstvenika in mu dati vse možnosti za uspešno delo. Da je naredila prav, so pokazala njegova kasnejša odkritja.

Kaj takega se 150 let kasneje v Sloveniji ne more zgoditi. Sistem vrednotenja znanstvenih dosežkov je tak, da potencialnih »špic« žal ne odkrije. Ugotavljam, da zlati znaka Jožefa Stefana odkriva take »špice« v naši znanosti. To je edina nagrada v Sloveniji, ki je namenjena znanstveniku na začetku njegove kariere.

Naj dobi sijaj, ki ji pripada. Letos ga ima. Ohranimo ji to visoko mesto. Se vidimo torej ob letu osorej na podelitvi zlatega znaka Jožefa Stefana 2010. In, gospod minister za visoko šolstvo znanost in tehnologijo, če smem ...: »Preučite, prosim, možnost,

da ti trije nagrajenci dobijo projekte. Zagotovo bo to najboljša naložba denarja, namenjena za raziskave.«

Sedaj pa k nagrajencem. Postal ste del globalnega sveta znanosti, kar se izraža v publikacijah, predavanjih, celo vabljenih predavanjih, v zavidljivem številu citatov, s povabili na delo v prestižnih laboratorijih. Dosegli ste tisto, kar marsikdo med raziskovalci v Sloveniji ne bo dosegel nikoli, pa čeprav vztrajno troši denar za vedno nove projekte. Že spet smo pri povprečju.

Danes je vaš dan, vi ste zmagovalci. Je pa danes tudi zmaga elite nad povprečjem, ambicioznosti nad nezahtevnostjo, garanje nad ležernostjo. Vaš čas šele prihaja. Zaradi krize bi morali imeti še več možnosti. Vi ste pravo nasprotje »vrednot«, ki so nas v to krizo pripeljale. Kaj vas razlikuje od drugih mladih, ki so tudi dobri. Imate to v genih? Mnogi na prvo mesto preprosto postavljajo izjemno močno željo biti prvi, biti najboljši. Zagotovo, zelo pomembno. Če si postavite cilj, ga boste mogoče dosegli, če si ga ne postavite, ga zagotovo ne boste. Upam pa, da vas predvsem žene neizmerljiva želja po odkrivanju novega. Ker, ko ste enkrat okusili slast odkritja nečesa, kar še nikomur ni uspelo, si boste vedno znova to želeli. To je dodana vrednost v znanosti.

Želim vam še veliko nagrad, tudi Nobelovo. In ne pozabite na svoje korenine. Izjemne dosežke se da v znanosti doseči tudi v Sloveniji. Vi ste dokaz za to. Čestitam! In še čisto za konec misel Jožefa Stefana, ki je bil tudi pesnik, in zazveni takole:

*Nekaj bode zmeraj še ostalo,
da ne bomo vedeli, zakaj?*

NAGRAJENCI ZLATEGA ZNAKA JOŽEFA STEFANA ZA LETO 2009 SO

dr. Ilija Bizjak, dr. Miha Založnik in dr. Tina Pangeršič

V nadaljevanju objavljamo utemeljitve nagrad.

DR. ILIJA BIZJAK

Zlati znak Jožefa Stefana št. 47 prejme za uspešnost in odmevnost doktorskega dela na področju naravoslovno-matematičnih ved »*MERITEV PARAMETRA V_{ub} / Z INKLUZIVNIMI SEMILEPTONSKIMI RAZPADI V VZORCU REKONSTRUIRANIH MEZONOV B DETEKTORJA BELLE*« na predlog prof. dr. Petra Križana in izr. prof. dr. Boštjana Goloba.

Doktorsko disertacijo je dr. Ilija Bizjak uspešno zagovarjal 17. 10. 2005 na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani.

Na področju naravoslovja je bila izbira še posebej težka, kajti imeli smo opravka z nekaj izjemnih kandidatom, ki so delali na zelo aktualnih področjih, in z velikim številom zelo odmevnih objav. Poleg izjemne citiranosti je komisija uporabila še druga merila, kot jih predvideva pravilnik, predvsem pomembnost in uglednost dela samega v širšem kontekstu svetovne znanosti.

Tema doktorskega dela tokratnega nagrajenca na področju naravoslovja Ilije Bizjaka je povezana s preučevanjem redkih pojavov v sistemu mezonov B, povezanih s prehodi med različnimi vrstami kvarkov. V okviru Standardnega modela teorije osnovnih delcev in njihovih interakcij, verjetnost za te prehode opišemo z modelom Cabbiba, Kobayashija in Maskawe (CKM). Najmanjši med elementi matrike je matrični element V_{ub} . Kot pa je v svojem govoru ob podelitvi Nobelove nagrade poudaril lanski nagrajenec M. Kobayashi, je njegova vrednost ključnega pomena za preverjanje mehanizma kršitve simetrije med delci in antidelci, kot sta ga predlagala Kobayashi in Maskawa.

Ilija Bizjak je svojo meritev opravil na vzorcu podatkov, ki jih je s sodelavci iz eksperimentalne skupine Belle nabral ob elektronsko-pozitronskem trkalniku KEKB v Tsukubi na Japonskem. Raziskovalna skupina Belle je ena izmed najbolj uspešnih raziskovalnih skupin v fiziki osnovnih delcev.

Za uspeh raziskave dr. Bizjaka so bile ključnega pomena nekatere pomembne novosti, ki jih je uvedel v metodo meritve. Meritev je opravil na vzorcu podatkov, ki se od drugih loči po tem, da vsebuje popolno rekonstruirane mezone B. Ker mezoni B

nastajajo na trkalniku KEKB v parih, popolna rekonstrukcija enega od mezonov omogoča natančen študij razpadov drugega. Druga pomembna novost njegove raziskave je bila izbira meril, s katero je v končnem vzorcu zmanjšal delež ozadja. Tretji pomemben element pa je bila meritev na treh različnih področjih faznega prostora končnih stanj, kar je omogočilo kritično ovrednotenje modelske odvisnosti rezultata. Velja omeniti, da so vsi kasnejši poskusi za izboljšanje natančnosti rezultata temeljili prav na teh treh elementih.

Rezultat raziskav I. Bizjaka je bila do tedaj najbolj natančna meritev matričnega elementa V_{ub} , ki jim jo je do danes komajda uspelo preseči. Z drugimi neodvisnimi meritvami in meritvami kršitve simetrije CP pri mezonih B je bistveno prispevala k eksperimentalni potrditvi teorije Kobayashija in Maskawe, za kar sta leta 2008 dobila Nobelovo nagrado.



Dr. Ilija Bizjak (desno) ob branju utemeljitve nagrade.

Svoje rezultate je dr. Bizjak predstavil na več mednarodnih konferencah, bili pa so tudi predstavljeni na osrednjih fizikalnih konferencah v sklopu preglednih govorov, kjer so naleteli na velik odziv. Rezultati njegove meritve so bili objavljeni v najbolj prestižni fizikalni reviji *Physical Review Letters*. Na odmevnost rezultatov kaže veliko število citatov in povabila na seminarje na uglednih univerzah, pa tudi dejstvo, da je že pred zagovorom doktorata postal član mednarodne komisije "Heavy Flavour Averaging Group" za usklajevanje in primerjavo rezultatov meritev matričnih elementom matrike CKM.

DR. MIHA ZALOŽNIK

Zlati znak Jožefa Stefana št. 48 prejme za pomembnost in odmevnost doktorskega dela »*MODELIRANJE MAKROIZCEJANJA PRI POLKONTINUIRNEM ULIVANJU*« (angl. Modelling of Macrosegregation in Direct Chill Casting) na predlog prof. dr. Božidarja Šarlerja. Doktorsko disertacijo je uspešno zagovarjal 4. 12. 2006 na Podiplomski fakulteti Univerze v Novi Gorici.

Disertacija spada na področje tehniških ved oziroma na področje metalurgije in modeliranja prenosa toplote in snovi.

V svoji doktorski disertaciji dr. Miha Založnik obravnava model prenosa kemijskih specij med strjevanjem ulitka pri procesu polkontinuirnega ulivanja aluminijevih zlitin. Interakcija med transportnimi pojavi, ki nastopajo pri procesu makroizcejanja talin, ko tok taline obvladuje naravna in prisilna konvekcija in kjer na transport prostih kristalnih zrn vpliva tudi krčenja med strjevanjem, v literaturi še ni zadovoljivo pojasnjena in opisana, zato njegov prispevek pomembno dopolnjuje današnje razumevanje teh procesov.

Z obravnavo prenosa snovi zaradi dvojne difuzivne narave konvekcije tako napove in pojasni kompleksne tokovne strukture v talini ter njihov vpliv na makroizcejanje. S svojim enoobmočnim modelom mešanice, v katerem upošteva dva tokovna režima v območju strjevanja, opiše strjevanje binarne kovinske zlitine in analizira dvojno difuzivno konvekcijo v za industrijske razmere značilnem območju nastopajočih parametrov. Numerično reševanje modela procesa ulivanja je kandidat zasnoval na metodi kontrolnih volumnov in stabilnih shem diskretizacije z najmanj drugega reda natančnosti. Z numerično verificiranim modelom nato na primeru industrijskih ulitkov drogov iz aluminij-bakrove zlitine opravi parametrsko študijo odvisnosti izcejanja od hitrosti ulivanja, temperature ulivanja, hlajenja kokile in od velikosti ulitka. Raziskave in analize dr. Založnika so prve v svetu poznane študije dvojne difuzivne narave konvekcije v tekočih kovinskih zlitinah in so odlično izhodišče za še boljše razumevanje procesov ulivanja.

Nagrajenčeva bibliografija objav, povezanih z doktorskim delom, obsega šest izvirnih znanstvenih člankov (od tega so trije v revijah, ki jih indeksira

SCI) ter šest objavljenih prispevkov in sedem povzetkov na mednarodnih znanstvenih konferencah. Na treh mednarodnih konferencah je svoje delo predstavil kot vabljeni predavatelj, poleg tega pa je tudi avtor in soavtor vrste elaboratov in študij ter



Prof. dr. Jadran Lenarčič izroča priznanje Veri Sešlar Založnik, mami dr. Mihe Založnika, ki se podelitve ni mogel udeležiti.

računalniških učnih gradiv. Pri večini prispevkov je dr. Miha Založnik prvi avtor. Dela dr. Založnika so bila doslej citirana 13-krat. Disertaciji daje posebno težo izkazana odmevnost in nakazana uporabnost v industriji, kjer kaže velike možnosti uporabe predlaganih rešitev tako pri modeliranju kot pri optimizaciji procesov polkontinuirnega ulivanja aluminijevih izdelkov. Relevantnost problematike, ki jo dr. Založnik obravnava v svoji disertaciji, je posebej izkazana s sofinanciranjem njegovih raziskav od Impola, d. d., in s sodelovanjem z laboratorijem CNRS FAST (Fluides, Automatique et Systemes Thermiques) iz Orsayja, ki mu je v imenu francoske vlade dal študijsko in finančno podporo. Pomen in uporabnost rezultatov raziskovalnega dela dr. Mihe Založnika izpričuje tudi vabilo k sodelovanju v evropskem raziskovalnem centru največjega svetovnega proizvajalca aluminija in aluminijevih izdelkov Rio Tinto Alcan ter mesto podoktorskega raziskovalca v znanem Laboratoire de Science et Genie des Materiaux et Metalurgie na Ecole des Mines v Nancyju.

DR. TINA PANGRŠIČ

Zlati znak Jožefa Stefana št. 49 prejme za uspešnost in odmevnost doktorskega dela z naslovom »*ELEKTRO-FIZIOLOŠKE LASTNOSTI PODGANJIH ASTROCITOV V CELIČNI KULTURI*« na predlog prof. dr. Marka Krefta.

Doktorsko disertacijo, ki spada na področji nevrobiologije in celične fiziologije, je nagrajenka uspešno zagovarjala 19. 6. 2006 na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani. V širšem smislu gre pri tej nalogi za preučevanje celičnih in molekularnih mehanizmov, ki so po vsej verjetnosti vpleteni v poškodbe živčevja pri vrsti patoloških stanj, kot so npr. stres, depresija, amiotrofična lateralna skleroza in še nekatere druge. V večino razlag o vzrokih, ki pripeljejo do teh stanj, se danes vpleta nevrotoksičnost ali tudi ekscitotoksičnost, pri katerih bi utegnili imeti pomembno vlogo astrociti in njihova udeleženosť v presnovi in prometu ekscitatornega kemičnega prenašalca glutamata.

Odlika doktorske disertacije dr. Tine Pangršič je v inovativnosti metodološkega prijema pri merjenju sproščanja glutamata iz astrocitov, kjer je z združitvijo optičnih in elektrofizioloških meritev lahko sočasno spremljala proces ekscitocitose in sproščanje glutamata. S svojim doktorskim delom je kandi-



Dr. Tina Pangršič ob prejemu priznanja

datka podprla hipotezo o tripartitni sinapsi, ki daje astrocitu, ki je sicer glijalna celica, pomembno vlogo v komunikaciji med živčnima celicama v sinapsi.

Izjemnost disertacije dr. Tine Pangršič pa se še posebej kaže na ravni objav, ki so izšle iz njenega doktorskega dela. Že do zagovora naloge l. 2006 je dr. Pangršičeva imela objavljenih ali pa sprejetih v objavo sedem člankov v mednarodnih revijah z visokim faktorjem vpliva, med katerimi velja posebej poudariti izjemno ugledni reviji: *Journal of Neuro-*



Mag. Blaž Miklavčič, predsednik Državnega sveta RS, g. Borut Pahor, predsednik Vlade RS, dr. Ilija Bizjak, dr. Tina Pangršič, prof. dr. Julijana Kristl, predsednica odbora za ZZ, dr. Danilo Türk, predsednik RS, ga. Vera Sešlar Založnik, dr. Pavle Gantar, predsednik Državnega zbora RS, prof. dr. Marija Kosec, predsednica Znanstvenega sveta IJS ter direktor IJS prof. dr. Jadran Lenarčič

science s faktorjem vpliva 8,3 in Journal of Biological Chemistry s faktorjem vpliva 6,4. Teh sedem del je do danes zbralo že 118 čistih citatov. Po doktoratu so izšli dodatni štirje članki, od katerih je bil še eden, pri katerem je dr. Pangršičeva prva avtorica,

objavljen v Journal of Biological Chemistry, skupno število njenih čistih citatov pa je danes že 133, kar je ob Hirschevem indeksu 6 za tako mlado raziskovalko izjemen dosežek.

Slavnostna akademija ob 60-letnici Instituta s podelitvijo zlatih znakov Jožefa Stefana je prav gotovo uspešno združila slovesnost obletnice in vrhunskost znanosti in tako ime Instituta »Jožef Stefan« ponesla tudi ven iz inštitutskih ali strokovnih krogov. Slovensko javnost je spomnila na pomen znanosti, hkrati pa je znanstvenikom in vsem zaposlenim na Institutu izkazala tudi priznanje za njihovo delo.

17. DNEVI JOŽEFA STEFANA – PREDAVANJA, RAZSTAVA IN PODELITEV PRIZNANJ MLADIM RAZISKOVALCEM

Tako kot vsako leto smo tudi tokrat obletnico rojstva Jožefa Stefana obeležili s tedenskim dogajanjem, v katerem nam je vsebinsko uspelo ujeti častitljivost jubileja. Že prvi dan, v ponedeljek, 23. marca 2009, sta nastopila izredno zanimiva in uveljavljena znanstvenika, ki sta s svojimi predavanji navdušila nabito polno Veliko predavalnico IJS.

Prof. GERD HIRZINGER, direktor Institute of Robotics and Mechatronics, DLR, German Aerospace Center, München, Nemčija, je v predavanju z naslovom **ROBOTIKA IN MEHATRONIKA – OD VESOLJA DO KIRURGIJE IN NAVIDEZNEGA SVETA** predstavil pomen mehatronike za prihodnost družbe in povzel razvoj robotike v zadnjih dvajsetih letih. Poudarek predavanja je bil na temeljnem konceptu mehatronike, to je na senzorski povratni zanki, ki omogoča večjo natančnost in avtonomnost. Prva tema predavanja so bili najnovejši dosežki v vesoljski robotiki. To področje ključno prispeva k razvoju nove generacije ultralahkih in energetsko učinkovitih robotskih rok, kar je temelj tehnologijam prihodnje servisne robotike. Najnovejše tehnološke rešitve so razvidne v zadnji verziji ultralahke DLR-roke, ki obsega tudi štiriprstno dlan. Robot vsebuje polno vodenje po navoru in programabilno kartezično impedanco, kar je podlaga novim, človeku prijaznim programskim prijemom. Eno od možnih področij uporabe takih robotov je v kirurgiji. V predavanju je bil prikazan sedanji tehnološki nivo na tem področju in perspektive, predvsem v smislu razvoja umetnih organov in protez. V sklepnem delu predavanja se je predavatelj prof. Gerd Hirzinger posvetil inteligentni mobilnosti, ki sega od razvoja vozil za premikanje na Luni in Marsu do robotskih električnih avtomobilov in letečih robotov.



Prof. Hirzinger, prof. Lenarčič in prof. Roth

Uvodnemu predavanju je sledil **Pogovor o ustvarjalnosti**, ki ga je s svojim razmišljanjem usmeril **prof. dr. Bernard Roth**, direktor Institute of Design, Stanford University, ZDA. V razmišljanju z naslovom **OD ZAMISLI DO IZDELKA – APPLYING DESIGN THINKING TO (ALMOST) EVERYTHING** je predstavil izkušnje Univerze Stanford, ki že štiri leta izvaja projekt vključevanja ustvarjalnega razmišljanja v načrtovanje novih izdelkov (»design thinking«). Poleg razvoja samega koncepta poteka tudi eksperiment prenosa v prakso tako v okviru rednega študija na univerzi kot javnega izobraževanja otrok v različnih delih sveta. Predavanje je bilo kratek opis tega načina ter prikaz nekaj primerov izmed množice uspešnih dosežkov. Predstavitvi prof. Rotha pa je sledil zanimiv pogovor, ki ga je vodil direktor Instituta prof. dr. Jadran Lenarčič.

Vsebinskemu delu prvega dne 17. Stefanovih dni je sledilo še **odprtje razstave del akademskega slikarja Jožefa Muhoviča**. Jožef Muhovič se je rodil 22. decembra 1954 v kraju Sv. Lenart pri Gornjem

Gradu. Je eden najpomembnejših slovenskih ustvarjalcev na polju vizualnega, ki združuje vse klasične upodabljajoče medije in jih vključi v prostor na način instalacij, preizkuša njihovo součinkovanje, hkrati pa s teoretskim in filozofskim diskurzom najbolj tankočutno odstira vpoglede v optične in miselne zaznave. Zaradi širokega ustvarjalnega polja, podprtega z likovno teoretskimi aksiomi in zaradi raziskovalne vneme, ki prepleta teorijo in prakso ter daje izjemne vpoglede tako v materijo kot v iluzijo, se skozi percepcijo vizualnega in stvarnega Muhovičev znanstveni prijem meša s silno čustvenostjo in formalno preciznostjo.



Prof. Križan med predavanjem

Drugi dan, v torek, 24. marca 2009, ravno na dan rojstva Jožefa Stefana, je nastopil **prof. dr. Peter Križan** s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in Instituta »Jožef Stefan« s predavanjem **KAM JE ŠLA ANTISNOV**. Razvoj vesolja in njegove značilnosti na velikih razdaljah so tesno povezani z lastnostmi najmanjših gradnikov, osnovnih delcev in njihovih interakcij. Tako je, na primer, očitna asimetrija med količino snovi in antisnovi v današnjem vesolju, ki je 'kriva' za naš obstoj, tesno povezana s kršitvijo simetrije CP pri osnovnih delcih in njihovih antidelcih. V predavanju so bile predstavljene meritve kršitve simetrije CP, ki jih je avtor s sodelavci opravil s spektrometrom Belle in so pomembno prispevale k lanski Nobelovi nagradi za fiziko, pa tudi nekatere druge raziskave, s katerimi iščejo odgovore na odprta vprašanja v fiziki osnovnih delcev.

V sredo, 25. marca, je bilo na vrsti predavanje **prof. dr. Marka Topiča** s Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani z naslovom **S FOTONAPETOSTNIM POJAVOM DO TW h ELEKTRIČNE ENERGIJE**. Fotovoltaika (PV – angl. »Photovoltaics«) je mlada znanstvena veda in še mlajša gospodarska panoga, ki

že dokazuje, še bolj pa obeta, da bo pomembno pripomogla k trajnostni oskrbi z električno energijo in pri tem ne bo obremenjevala okolja. Fotonapetostni sistemi pretvarjajo svetlobno energijo neposredno v električno z izkoriščanjem fotonapetostnega pojava. Proces neposredne pretvorbe se odvija v raznovrstnih sončnih celicah, ki so povezane v fotonapetostni (PV) modul kot neločljiva celota. Učinkovitost pretvorbe svetlobne energije v električno je močno odvisna od tipa sončnih celic in v najboljših raziskovalnih laboratorijih pod posebnimi pogoji celo presega 40 %. Modularna zasnova fotonapetostnih generatorjev omogoča izdelovanje sistemov za oskrbo z električno energijo zelo različnih moči – od samo nekaj tisočink vata za zapestne ure do sistemov z nazivno močjo nekaj kilovatov za samostojne porabnike, kot so na primer gorske kočice, in celo do omrežnih fotonapetostnih sistemov, t. i. sončnih elektrarn, z nazivno močjo do nekaj deset megavatov. Laboratorij za fotovoltaike in optoelektroniko že vrsto let aktivno sodeluje pri raziskavah in razvoju novih materialov, sončnih celic, fotonapetostnih modulov in celotnih fotonapetostnih sistemov. Z uspešno izvedbo evropskih projektov dokazuje vpetost v mednarodno raziskovalno sfero fotovoltaike, v zadnjih letih pa tudi pogloblja sodelovanje pri razvoju novih proizvodov industrijskih partnerjev v Sloveniji in po Evropi.



Prof. Topič med predavanjem

Vsebinski oz. strokovni del 17. Stefanovih dnevov je v četrtek, 26. marca 2009, zaokrožil **prof. James F. Scott** z Department of Physics, Cavendish Laboratory, Cambridge University, Velika Britanija. V predavanju z naslovom **ZAKAJ MORAMO ŠTUDIRATI TUDI IZOLATORJE – WHY STUDY INSULATORS?** je poudaril, da so superprevodniki zelo atraktivni materiali, polprevodniki pa so milijardni posel; zakaj

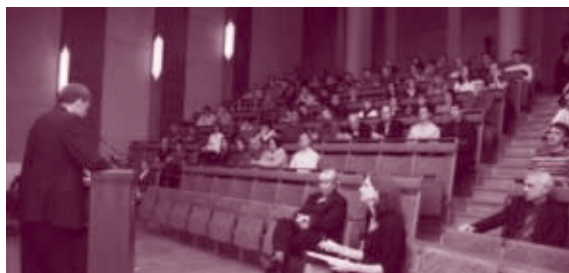


Prof. James F. Scott

naj bi torej znanstveniki sploh študirali izolatorje? In ponudil dogovor: »Najprej, večina magnetnih materialov je izolatorskih. Drugič, tudi vsi feroelektriki so izolatorji. Torej, materiali, kjer najdemo hkrati magnetne in feroelektrične lastnosti so po definiciji izolatorji. V preteklih letih so raziskave izolatorskih materialov ubrale nove poti: študij naprav nanometrskih dimenzij, vključno s senzorji, aktuatorji ter pretvorniki. Prvo, kar lahko opazimo, je, da ko napravimo izolator dovolj tanek, začne dobro prevajati. Kateri je torej mehanizem prevajanja: Poole-

Frenkelovo, Schottkyjevo ali Fowler-Nordheimovo tuneliranje? Drugič, feroelektriki in feromagnetni imajo domene – čim manjši je vzorec, tem manjše so domene. V naši skupini smo razvili teorijo, ki dobro opiše vedenje feromagnetnih in feroelektričnih materialov dimenzij med 2 nm in 2 mm – torej obseg 6 redov velikosti – brez kakršnih koli prostih parametrov. Odkrili smo, da so domene zaokrožene in fraktalne.« Ob koncu predavanja se je prof. James F. Scott posvetil materialom, ki so hkrati magnetni in feroelektrični. »Gilbert je leta 1600 pokazal, da sta elektrostatika in magnetizem nepovezana. Vendar to ni čisto res! Pokazali smo nekaj feroelektričnih spominskih elementov, vključno s tistimi, ki so vgrajeni v SONY Playstation.«

V petek, 27. marca 2009, je bila na vrsti še ena slovesnost: podelitev priznanj mladim raziskovalcem. Na Institutu »Jožef Stefan« smo letos že dvajsetič priredili slovesnost, na kateri smo podelili priznanja IJS mladim raziskovalcem, ki so v letu 2008 uspešno



S slovesnosti podelitve priznanj mladim raziskovalcem

končali svoje usposabljanje na Institutu. Tudi na letošnjih Stefanovih dnevih pa smo podelili spominsko inštitutsko darilo novim mladim raziskovalcem, ki so se v letu 2008 šele začeli usposablјati na Institutu »Jožef Stefan«.

ODPRTJE RAZSTAVE DEL AKADEMSKEGA SLIKARJA JOŽEFA MUHOVIČA

PONEDELJEK, 23. MARCA 2009, OB 15. URI

Sugestivno in sublimno v Muhovičevih delih: umetnost kot etika vidnega

»Slikarstvo je tu zato, da nam da videti kaj novega, bodisi zato, da bi videli na nov način!«

Gérard Wajcman

Po Harryju Lehmanu temelji medij umetnosti na zaznavnih medijih, pa najsi bodo vizualne, akustične ali lingvistične vrste, v katerih se zaznavanje še dodatno preparira.¹ Isti avtor tudi razčlenjuje medij, delo in refleksijo, obravnava njihove interakcije in razhajanja ter postavlja izhodiščno tezo, da med njimi obstaja imanenten odnos, ki definira gramatiko različnih programov umetnosti.² Ko sledimo zgodovini slogov in prek tradicionalnega medija kulture tudi logičnim povezavam in zakonitostim, spoznamo, da zgodovina moderne umetnosti temelji na razpadanju teh temeljnih, ohlapnih povezanostih in da se umetniška dela navadno ne določajo le z enim samim parametrom.³ Po drugi strani pa v »postmodernem stanju sistema sodobne umetnosti« postane spet možno poseganje po tradicionalnih medijih (slika kot t. i. stari medij), celo vračanje k rokodelski perfekciji,



po drugi strani pa »ohranjanje imanentne svobode in avtonomije v sistemu umetnosti«⁴, ki so nam jo izbrili »veliki inovatorji« od Picassa, Bazelitza, Pollocka, Beuysa, Kapoorja in mnogih drugih. Med



Razstavo je odprla ministrica za kulturo Majda Širca.

tradicionalno sliko in deli velikih inovatorjev se gibljejo tudi dela Jožefa Muhoviča, avtorja, ki ustvarja na polju vizualnega in združuje vse »klasične« upodabljalne medije (slika, kip, risba, grafika). Vključi jih v prostor na način instalacij, preizkuša njihovo součinkovanje, hkrati pa s teoretskim in filozofskim diskurzom najbolj tankočutno odstira vpoglede v optične in miselne zaznave telesa artefakta in gledalca. Gre za intimne in intuitivne poglede: za avtorjevo (prek artefakta) in gledalčevo interakcijo. Lahko bi rekli, da je Muhovič večmedijski umetnik, čeprav ne uporablja najsodobnejših pomagala (fotografija, video, film, scenografija...), temveč »ročno« izdelava »klasične« artefakte (slike, grafike, risbe, kipe), ki učinkujejo kot resničnost in iluzija; slikajo prostor, ki je in ki ga ni. Gledalci se skupaj z artefakti znajdemo v prostoru, ki je konkreten; potem pa se realen prostor in eksponati začnejo vesti kot človeško telo, ki funkcionira ali zunaj (koža) ali znotraj (trebuh), odvisno pač za kakšno postavitev se je umetnik odločil.

Ob opazovanju slik so barve in konture predmetov stopile s slik v prostor. Če se še tako trudimo razvozlati iluzijo naslikanega in perspektivo, ugotovimo, da se trudimo zaman. Vse se nam izmika, ne sledi neki logiki, ki jo pričakujemo, in vsa doslej naučena »pravila« nam ne koristijo. Prepustiti se moremo (moramo) občutenju: barve in forme nas nagovar-



jajo in postajajo vse bolj sugestivne v svoji snovnosti in približkom zemeljske materialnosti (slike in kipi), hkrati pa vodijo v sublimno (so)učinkovanje. Materialno se razblinja, začutimo nematerialno v smislu predmetov, ki jih le slutimo. Naš odnos do prostora in slutnja predmetov in figur postane nova forma. Tudi njegovo (in s tem tudi naše) dojetje časa je nekaj posebnega. Za Einsteina je čas četrta dimenzija prostora, a plejada filozofov se (in se je) ukvarja(la) s časom kot gibalom in načinom, kako človek spozna (ne)pojavnost, ki jo opredeljujemo s preteklostjo, sedanostjo in prihodnostjo. Velja splošno prepričanje, da nam evolucija (še) ni dala nobenega čutila (?), s katerim bi lahko zaznavali čas, tako kot lahko z očmi zaznavamo svetlobo in barve ali s sluhom razlikujemo zvoke, zato je čas ostal posebna (nespoznavna) kategorija, ne glede na to, da ga uspešno merimo z merilnimi inštrumenti. Določa ga

krogotok življenja med rojstvom in smrtjo, zavedamo se minljivosti, ga opredeljujemo z dogodki (naš čas in čas drugih), ki so se že zgodili in z dogodki, ki jih načrtujemo – kar naj bi se zgodilo (naša priho-



dnost in prihodnost drugih). V simbolnem smislu ga še vedno dojemamo kot Kronos na način mitoloških razlag, ne glede na znanstvene izsledke fizikov. Ostaja nam nerazumljiv in nepredstavljen, a kljub temu celo upodobljiv z mojstrskim součinkovanjem t. i. celostne umetnine. Ko pa ga poskušamo dojeti kot končnost v svoji neskončnosti, pa je toliko bolj predstavljen z našo odvisnostjo od ure in naše lastne minljivosti. Tudi percepcija opazovanja likovnih del je vezana na (naš) čas in naš vizualni spomin. Tako moramo dojemati tudi Muhovičeva dela. Njegova



vizualna govornica sporoča, da je nastajala počasi, da je sintaksa posameznih elementov nenaključna, da gre za projekcijo likovnih elementov, ki sežejo v naš arhetipski spomin. Nekateri so o oblikah, ki jih umetnik uporablja, videli formo spomina (Robert Inhof) in prepoznavali (ne)vidnost kot čutni stimulans (Barbara Sterle Vurnik), drugi pa poudarjeno (Alenka Domjan) interakcijo ustvarjalca in gledalca, ki spajata prostor Enega (umetnik) in Drugega (gledalec).⁵ To pa je tudi smisel razstavljanja in vzpostavljanja dialoga s sicer intimnimi ustvarjalčevimi monologi, ki se sicer odvijajo le v ateljeju. Vsakokratna

Muhovičeva postavitve in komunikacija z Drugim (njegovo navodilo gledanja eksponatov v smislu Iz oči v oči s prezenco) potrjuje, da tradicionalna slika (tudi kip, grafika, risba) ni v zatonu in more konkurirati vsem gibljivim slikam (zlasti filmskim), ki so jih omogočili izpopolnjeni tehnični pripomočki. Črtomir Frelj v eseju Zagovor slike ugotavlja,⁶ da je njena prednost predvsem v njenih pomanjkljivostih, zato moramo tem bolj izkoristiti lastno zmožnost videti in obuditi vse naše slike, ki so se zapisale v naše »procesorje«. Muhovič je eden redkih avtorjev, ki znajo enakovredno hoditi v korak z na videz zgo-



Odprtje razstave sta si ogledala tudi Bernard Roth in Gerd Hirzinger, vabljeni predavatelja na Stefanovih dnevih

vornejšimi »novimi mediji«, saj se zna s pravo mero oddaljiti od številnih preigravanj posnemovalcev vseh velikih slogov. Genialnih avtorjev inovatorjev je vse manj in jih je vse težje prepoznati. Prisegati zgolj na intuitivno moč ustvarjalnega impulza več ne zadošča, samo sinteza z intelektualnim potencialom je zagotovilo, da nam bodo nastali artefakti, ki nas bodo navdušili, pomagali kritično razmišljati in odpirati nove poglede in uvide.

Prav zaradi razumevanja, kaj pomeni slika in podoba, ter širokega ustvarjalnega polja, podprtega z likovnoteoretskimi aksiomi, zaradi raziskovalne vneme, ki prepleta teorijo in prakso ter daje izjemne vpoglede tako v materijo kot v iluzijo, se skozi percepcijo vizualnega in stvarnega Muhovičev znanstveni prijem meša s silno čustvenostjo in formalno preciznostjo.

Milena Zlatar

¹ Stefan Majetschak in Jožef Muhovič, *Umetnost in forma* (poglavje: Harry Lehmann, Teoretski model estetske moderne), Raziskovalni inštitut ALUO v Ljubljani in Inštitut Nove revije, Zavod za humanistiko, Ljubljana 2007

^{2,3,4,6} prav tam

⁵ Jožef Muhovič, *Iz oči v oči s prezenco/Face to face with presence*, Zavod Celea, Celje/Galerija sodobne umetnosti, Celje, in Koroška galerija likovnih umetnosti, Slovenj Gradec, 2007

Jožef Muhovič

Rodil se je leta 1954. Študiral je na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani. Leta 1977 je diplomiral na Oddelku za slikarstvo pri prof. Janezu Berniku in Milanu Butini; podiplomski študij slikarstva in grafike je nadaljeval na isti akademiji pri prof. Janezu Berniku in Bogdanu Borčiču in ga končal leta 1980 in 1981. Vzporedno je študiral filozofijo na Filozofski fakulteti v Ljubljani, kjer je magistriral leta 1981 in doktoriral leta 1986 s temo *Vstop v likovno logiko* (profesorja dr. Frane Jerman in dr. Milan Butina, komentor).



Od leta 1983 predava in opravlja znanstveno-raziskovalno delo na Akademiji za likovno umetnost in oblikovanje v Ljubljani. Od leta 1998 je redni profesor za predmet *Likovna teorija*. Ukvarja se s slikarstvom, umetniško grafiko in kiparstvom ter objavlja razprave in članke s področja likovne teorije, estetike in filozofije kulture.

DAN ODPRTIH VRAT 2009

dr. Špela Stres

Dan odprtih vrat je 28. 3. 2009 minil brez zapletov in glede na odzive obiskovalcev uspešno.

O dnevu odprtih vrat smo šole in gimnazije večkrat obvestili prek Ministrstva za šolstvo, učitelje in njihove aktive pa še posebej prek Zavoda za šolstvo. Naročil večjih šolskih skupin je bilo manj kot lani, ker ni bil šolski delovni dan. Kljub temu je prišlo nekaj avtobusov in kombijev.

Podjetja smo obvestili prek okrožnic TIA in JAPTI ter letakov mreže Enterprise Europe Network. Že od objave podjetjem prek obvestil TIA so se vrstili klici in elektronska sporočila posameznikov iz vse Slovenije.

Razdeljenih je bilo 1600 letakov okoliškim prebivalcem na območju Jamove ceste in Reaktorja, obvestili smo tudi medije. Tako so nas obiskale starejše gospe iz soseščine, ki so se odzvale vabilu okoliškim prebivalcem (s komentarjem, da jih že celo življenje zanima, kdaj bo "pri sosedu kaj eksplodiralo"), starši z otroki, srednješolci, študentje, ... obiska pa se je udeležilo tudi vsaj 11 podjetij iz vse Slovenije, ki jih zanima sodelovanje z IJS, veliko jih je bilo predvsem iz Primorske regije.

Avtobus, ki je na Reaktor vozil z Jamove ceste vsako polno uro, je bil vedno poln, ker pa smo del obiskovalcev zaradi pomanjkanja prostora na Reaktor poslali s šolskimi avtobusi, so sodelavci z Reaktorja na koncu prijazno ponudili prevoz tudi s svojim kombijem, za kar se jim prisrčno zahvaljujem. Na Reaktor smo prepeljali 3 velike avtobuse obiskovalcev, po odzivu vračajočih je soditi, da so bili nad možnostjo ogleda Reaktorskega centra navdušeni.

Institut si je na Jamovi cesti ogledalo več kot 600, na Reaktorju pa več kot 250 obiskovalcev. Zaradi tabel, ki so jih prijazno priredili v delavnicah Instituta, smo lahko z odhodnih mest na parkirišču vsako polno uro pregledno usmerili vsako od devetih skupin ogledov, ki so bili po programu na voljo.

Da bi bili obiskovalci o možnostih ogleda bolj informirani, smo pripravili poseben letak s programi obiska, manjkal pa nam je velik plakat s seznamom odsekov po programih ter prepoznavno znamenje (nalepka, priponka, ...), s čimer bi obiskovalci koordinatorje ločili od množice.

Zahvaljujem se vsem odsečnim koordinatorjem na Jamovi in Reaktorskem centru za dobro voljo in posluš za podrobnosti ter sposobnost prilagajanja, še posebej pa se želim zahvaliti Kristini. Brez njene pomoči, ustvarjalnosti in dobre volje bi bilo vse to popolnoma nemogoče.



Študentje, gospodarstveniki, otroci in odrasli na dnevu odprtih vrat 2009

EKSOCITOZA IN SPROŠČANJE KEMIČNIH PRENAŠALCEV IZ ASTROCITOV

dr. Tina Pangršič, InnerEarLab, Center for Molecular Physiology of the Brain, Medicinska fakulteta, Univerza v Göttingenu, Nemčija

Kar nekaj človeških možganov se ukvarja z vprašanjem, kako le-ti pravzaprav delujejo. Že dolgo je znano, da nam izredno kompleksni prepleti živčnih celic omogočajo mišljenje ter najrazličnejše reakcije na stanja in spremembe v okolju. Poleg živčnih celic, ki so ključne za prenos živčne informacije, gradijo možgane še drugi tipi celic, med katerimi so izrednega pomena tako imenovane glijacetice. Tudi teh je v možganih nekaj vrst. Imajo zelo raznolike vloge, v splošnem pa veljajo za spremljevalne, podporne celice živčnim celicam. Mikroglija so imunske celice, ki se odzivajo na poškodbe in vnetja ter odstranjujejo tujke. Med makroglijo pa prištevamo astrocite in oligodendrocite. Zadnji izdelujejo mielinske ovojnice v osrednjem živčevju, ki ovijajo aksone živčnih celic (dolge izrastke, po katerih se širi električna aktivnost). S tem pripomorejo k hitrejšemu potovanju živčne informacije. Astrociti pa obdajajo sinapse živčnih celic in vzdržujejo stik s krvnimi kapilarami. Ime so dobili po prvotno opaženi zvezdasti obliki. Danes vemo, da je njihova struktura veliko kompleksnejša z mnogimi drobnimi razvejenimi izrastki, ki jim omogočajo medcelične povezave. Astrocitov je ogromno. Zasedajo kar polovico volumna možganov in njihovo število v človeških možganih približno desetkrat presega število živčnih celic. Astrociti vzdržujejo primerno okolje za delovanje živčnih celic, jim dovajajo hranila ter odnašajo izrabljene produkte. Pav tako uravnavajo koncentracijo ionov in vode v medceličnini ter odstranjujejo in presnavljajo živčne prenašalce. To so molekule, ki se sproščajo v sinaptično špranjo ob aktivnosti ene živčne celice, aktivirajo naslednjo ter s tem omogočajo prenos vzbujenosti med živčnimi celicami. Eden glavnih živčnih prenašalcev v možganih je glutamat. Astrociti poskrbijo, da njegova koncentracija v sinaptični špranji ne naraste previsoko, saj lahko glutamat prekomerno aktivira živčne celice, jih izčrpa in tako deluje tudi toksično. Zato je odstranjevanje odvečnega glutamata, njegova predelava in vračanje živčnim celicam v primerni, neaktivni obliki (glutamin) izrednega pomena za preživetje živčnih celic. Nepravilno delovanje astrocitov lahko hitro privede do odmiranja živčnih celic, saj so te izredno občutljive. Tako npr. v primeru motenj v prekrvavitvi neke regije možganov (pri tako

imenovani ishemiji) hitro nastane zmanjšanje zalog kisika. To v kombinaciji z upadom zalog glukoze privede do pomanjkanja energije v obliki molekul ATP. To pomanjkanje povzroči motnje pri vzdrževanju ionskih gradientov in vodi v prekomerno aktivnost živčnih celic. Te sproščajo še več živčnih prenašalcev, ki še nadalje aktivirajo celice. Zaradi pomanjkanja energije je moteno tudi odstranjevanje prenašalcev, tako se krog nadaljuje in v končni fazi vodi v celično smrt. V kakšnem stanju se nahajajo astrociti ob možganski poškodbi, je ključnega pomena za usodo živčnega tkiva. Astrociti lahko po eni strani z različnimi mehanizmi spodbudijo preživetje živčnih celic (npr. s sproščanjem nevrotrofičnih faktorjev, pospešenim dovajanjem hranil, z zaščito pred nevarnimi superoksidnimi radikali itd.). Žal pa je lahko njihovo delovanje tudi ravno nasprotno. Poškodovani astrociti lahko še povečajo obseg poškodbe in jo razširijo v zdrave predele možganov. Kako se torej odzovejo na poškodbo, jo omejujejo ali razširijo, je odvisno od različnih dejavnikov. Dobro poznanje teh mehanizmov bo ključno za učinkovito terapijo in pomoč bolnikom z možganskimi poškodbami.

Poleg klasične, podporne vloge so raziskave zadnjega desetletja začele odkrivati potencialne nove vloge astrocitov. Izkazalo se je, da se astrociti odzovejo na aktivnost živčnih celic s povišanjem znotrajcelične koncentracije kalcija, kar vodi v sproščanje kemičnih prenašalcev (npr. glutamata, ATP, D-serina itd.). Astrociti najverjetneje z uravnavanim sproščanjem kemičnih prenašalcev aktivno posegajo v kontrolo živčne aktivnosti in sinaptičnega prenosa ter so s tem tretji element sinapse. Eno temeljnih vprašanj je, s katerimi mehanizmi se kemični prenašalci sproščajo iz astrocitov, ali je to sproščanje regulirano in kako. Uravnavano sproščanje po navadi vključuje od kalcija odvisen proces eksocitoze, ki je tudi mehanizem sproščanja živčnih prenašalcev iz živčnih celic. Pri tem procesu gre za zlivanje mešičkov, ki so napolnjeni z živčnimi prenašalci, s plazmalemo. Ob zlitju membran se vsebina mešička sprosti v zunajcelični prostor, v primeru živčne celice v sinaptično špranjo. Živčni prenašalci nato difundirajo do postsinaptične membrane, kjer se vežejo na receptorje in tako aktivirajo sosednjo postsinaptično živčno celico.

V laboratoriju za nevroendokrinologijo na Inštitutu za patološko fiziologijo Medicinske fakultete (vodja laboratorija akad. prof. dr. Robert Zorec) sem pod mentorskim vodstvom prof. dr. Marka Krefta raziskovala, kakšni so možni mehanizmi sproščanja glutamata iz astrocitov in v kakšnih razmerah v njih nastane aktivacija regulirane eksocitoze. Ugotovila sem, da z ustreznim fiziološkim dražljajem, ki povzroča znotrajcelično koncentracijo kalcija, v astrocitih lahko izzovemo regulirano eksocitozo, hkrati pa se iz njih sprosti glutamat. Regulirana eksocitoza je tako najverjetneje mehanizem sproščanja glutamata v teh razmerah. To sem preučevala s sočasnim merjenjem sprememb kapacitivnosti celične plazmaleme in zunajcelične koncentracije glutamata. Za merjenje kapacitivnosti in membranskih tokov v laboratoriju uporabljamo metodo vpete napetosti koščka membrane, za katero je bila leta 1991 podeljena Nobelova nagrada za medicino in fiziologijo. Pri zlitju mešičkov s plazmalemo nastane povečanje površine plazmaleme, kar pri tej meritvi zaznamo kot povišanje kapacitivnosti plazmaleme. (Celična membrana ima specifično kapacitivnost $10 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$, velikost sinaptičnega mešička v živčni celici je približno $50\text{--}60 \text{ aF}$, njegov premer 40 nm .) Zunajcelični glutamat sem spremljala posredno z meritvijo nastajanja produkta encimske reakcije, v kateri kot substrat nastopa glutamat. Sproščanje glutamata pri tej biokemično-optični metodi zaznamo kot povišanje fluorescence, ki je posledica nastajanja encimskega produkta NADH. Ta fluorescira, če nanj posvetimo z UV-svetlobo. Kombinacija teh dveh metod je bila prvič uspešno uporabljena v naši skupini v okviru moje doktorske naloge. S tem smo do tedaj najbolj neposredno pokazali, da sproščanje glutamata iz astrocitov lahko poteka s procesom eksocitoze. Pri nadaljnjih poskusih sem preverila, ali astrociti pri tem nabrekajo, in ugotovila, da z nabrekanjem povezani mehanizmi verjetno niso povezani s sproščanjem glutamata v takšnih razmerah. Ker pa je bilo že opaženo, da tudi ob nabrekanju celic nastane sproščanje glutamata, me je nadalje zanimalo, kako se astrociti odzovejo na hipoosmotski šok, kako se spremenijo elektrofiziološke lastnosti plazmaleme in ali se pri tem aktivira eksocitoza. Izkazalo se je, da ob nabrekanju celic ne nastane močno povišanje znotrajcelične koncentracije kalcija in ne aktivacija eksocitoze. Ti rezultati skupaj potrjujejo hipotezo o sproščanju glutamata v hipoosmotskih razmerah z nekim drugim mehanizmom, najverjetneje z aktivacijo volumensko občutljivih kanalov, kar potrjujejo tudi meritve membranskih tokov.

Nekatere raziskave so nakazale tudi možnost sproščanja ATP iz astrocitov. ATP, energijsko bogata molekula, ki sicer nastopa kot vir energije v metabolnih procesih, je tudi ena glavnih zunajceličnih signalnih molekul, pomembnih za koordinacijo delovanja astrocitov in njihovo komunikacijo z drugimi celicami. Podobno kot glutamat se tudi ATP verjetno v različnih razmerah sprošča iz astrocitov z različni mehanizmi. Predvidevalo se je, da se lahko nahaja v mešičkih skupaj z glutamatom ali peptidi in bi se tako morda lahko sproščal tudi pri procesu od kalcija odvisne eksocitoze. S sodelavci iz tujine nam je uspelo označiti ATP in pokazati, da ga najdemo v mešičkih, ki vsebujejo peptid ANP, pomemben za regulacijo vnosa soli NaCl in verjetno tudi za regulacijo možganske mikrocirkulacije. S fluorescenčno in TIRF-mikroskopijo smo nato pokazali, da se ti mešički zlijejo s plazmalemo pri procesu od kalcija odvisne eksocitoze. Mehanizem sproščanja sem nadalje študirala elektrofiziološko. Uporabila sem HEK-celice in v njih izrazila modificirane P2X_3 ATP-receptorje, ionske kanale, ki prehodno prepustijo tok majhnih ionov skozi plazmalemo, kadar se nanje veže ATP. Te membranske tokove HEK-celic sem potem merila z metodo vpete napetosti plazmaleme. Rezultati poskusov, opravljenih na kokulturah astrocitov in reporterskih HEK-celic, ki so delovale kot senzorji za sproščeni ATP, so pokazali, da glutamat lahko deluje kot dražljaj za sproščanje ATP iz astrocitov. Kinetične lastnosti opaženih ionskih tokov v HEK-celicah in njihova odvisnost od prisotnosti kalcija so dodatno podprle ugotovitev, da gre za eksocitozno pot sproščanja ATP. Takšen način sproščanja ATP je lahko zelo hiter, učinkovit ter dobro reguliran.

Za uspešno eksocitozo mešičkov morajo le-ti iz notranjosti celice pripretovati do plazmaleme. Pri tem transportu so udeleženi elementi citoskeleta. Sodelovala sem pri raziskavi, v kateri je bilo ugotovljeno, da imajo ti mešički dve vrsti mobilnosti, usmerjeno in neusmerjeno, in da lahko potujejo s hitrostjo do $3 \mu\text{m}/\text{s}$. Izkazalo se je, da so v astrocitih za transport pomembni vsi tipi citoskeletnih elementov, poleg mikrotubulov in aktinskih filamentov tudi intermediarni filamenti. Ti zagotavljajo celici mehansko stabilnost, vzdrževanje oblike in notranje organiziranosti celice, njihova vloga pri transportu mešičkov pa je bila do sedaj le slabo poznana. V laboratoriju se raziskave astrocitov aktivno nadaljujejo in so sedaj usmerjene predvsem v optično sledenje mešičkom pred zlitjem s plazmalemo. Zanimivo bo ugotoviti, kako lahko vplivamo na mobilnost mešičkov, kakšna

je usoda določenih mešičkov, kje se to določi in koliko različnih populacij mešičkov najdemo v astrocitih.

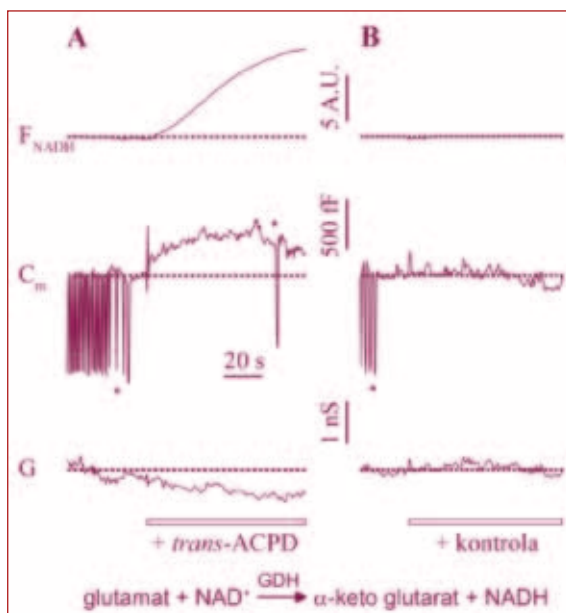
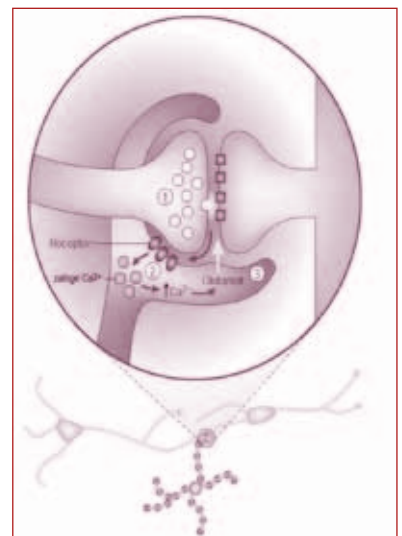
Raziskave sproščanja kemičnih prenašalcev iz astrocitov so pomembno prispevale k boljšemu poznanju mehanizmov eksocitoze in nabrekanja astrocitov ter njihovih interakcij z živčnimi celicami. Klasičen pogled na sinapso, v kateri nastopata zgolj pre- in postsinaptična živčna celica, vse bolj izpodriva koncept tripartitne sinapse, ki vključuje še tretji, aktivni element sinapse – astrocit. Nedavne raziskave so nas naučile, da o astrocitih pravzaprav še ne vemo vsega, čeprav njihove bolj klasične vloge poznamo že dolgo. Živčno oporno tkivo v možganih se je v zadnjih letih

izkazalo za precej aktivnejše, kot se je sprva predvidevalo. Astrociti poleg zagotavljanja ustreznega okolja za preživetje živčnih celic lahko pomembno modulirajo sinaptično aktivnost, najverjetneje pa so vključeni tudi v regulacijo sinaptogeneze (tvorbe sinaps) in možganske prekrvavitve. Raziskave njihovega delovanja lahko prispevajo tudi k razumevanju patofizioloških sprememb v možganih in k načrtovanju novih terapij.

Pri nastanku dela so sodelovali: laboratorij Philipa G. Haydona, Pensilvanija; laboratorij Andree Nistri iz Trsta, Italija; ter laboratorij Leonarda Khirouga iz Helsinkov, Finska.

Slika 1: Hipoteza tripartitne sinapse

Iz presinaptične živčne celice (1) se v procesu od kalcija odvisne eksocitoze v sinaptično špranjo sproščajo živčni prenašalci (glutamat v primeru glutamatne sinapse) in aktivirajo receptorje na postsinaptični membrani. Astrociti odstranijo odvečen glutamat skozi glutamatne transporterje in tako preprečijo prekomerno draženje živčnih celic. Sproščeni glutamat ali ATP pa se lahko veže tudi na receptorje na astrocitih (2). To vodi v povišanje znotrajcelične koncentracije kalcija, ki je signal za aktivacijo eksocitoze v astrocitih. Ugotovili smo, da se glutamat in ATP lahko iz astrocitov sproščata pri procesu regulirane eksocitoze (3). Tako astrocit lahko aktivno posega v prenos živčne informacije in modulira sinaptično aktivnost.

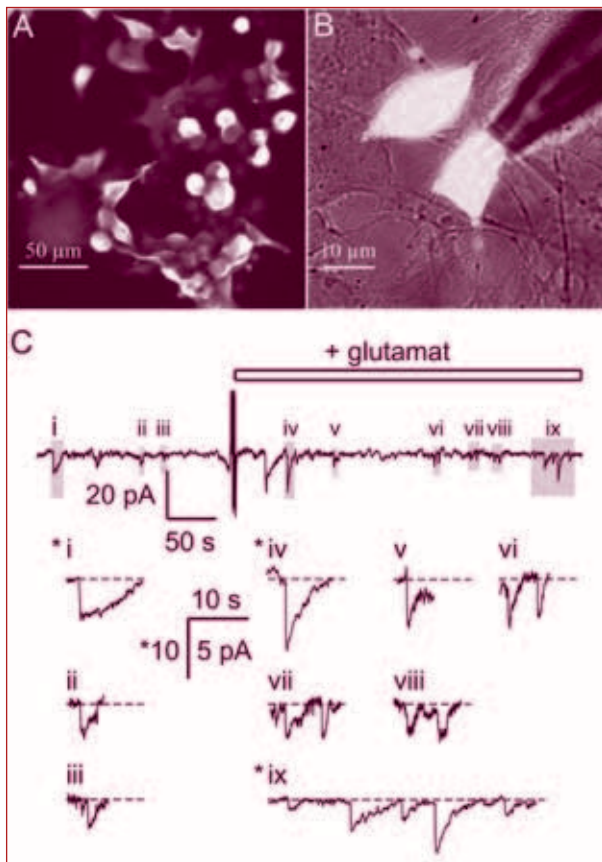


Slika 2: Sočasne meritve fluorescence NADH in membranske kapacitivnosti (C_m) astrocitov

Sproščanje glutamata sem zaznala kot povišanje fluorescence NADH. Glutamat je substrat v encimski reakciji, ki jo katalizira encim glutamat dehidrogenaza (GDH). Ob prisotnosti NAD^+ nastaja produkt NADH, ki fluorescira, ko ga vzbujamo z UV-svetlobo.

A) Draženje astrocita povzroči sočasno povišanje fluorescence (zgoraj) in povečanje C_m (v sredini). S kalibracijskimi pulzi (*) zagotovimo, da spremembe C_m zazna samo C-izhod faznoobčutljivega ojačevalnika in jih umerimo.

B) Dodatek zunajcelične raztopine same ne povzroči spremembe fluorescence ali C_m .



Slika 3: Merjenje sproščanja ATP iz astrocitov

A) HEK 293T-celice sem transfecirala s $P2X_3$ -receptorji za ATP in zeleno fluorescirajočo beljakovino EGFP, ki nam omogoča identifikacijo celic, v katerih je bila transfekcija uspešna. **B)** Pripravila sem kokulturo astrocitov in HEK-celic. S stekleno elektrodo sem merila membranske tokove v zeleno fluorescirajočih HEK-celicalih, ki so ležale na astrocitih. **C)** HEK-celice z izraženimi ATP-receptorji delujejo kot senzorji za ATP, sproščen iz astrocitov. Posledica aktivacije ATP-receptorjev so mali prehodni ionski tokovi (i–ix), ki jih zaznamo z metodo vpete napetosti plazmaleme HEK-celic. Po dodatku glutamata, ki aktivira samo astrocite, se frekvenca teh tokov poveča. Njihova kinetika potrjuje hipotezo, da je mehanizem sproščanja ATP iz astrocitov eksocitoza.

FIZIKA MEZONOV *B*: MERITEV NAJMANJŠEGA MATRIČNEGA ELEMENTA MATRIKE CKM

dr. Ilija Bizjak, F9

Konec devetdesetih let prejšnjega stoletja sta na Japonskem in v ZDA začela delovati dva detektorja fizikalnih procesov osnovnih delcev, ki sta se osredinila na razpade mezonov *B*. Mezioni *B* so delci, sestavljeni iz para kvarkov, kjer je eden izmed njiju kvark *b* (bottom, "spodnji"). Detektorja Belle (inštitut KEK, Tsukuba, Japonska) in BaBar (inštitut SLAC, Menlo Park, Kalifornija, ZDA) sta bila zasnovana tako, da lahko merita čas razpada mezonov *B*, ki nastajajo v parih delec-antidelec (par *B* in *anti-B*). Iz razlike časa razpada za delce in antidelce smo lahko ugotovili, da je simetrija med delci in antidelci (simetrija *CP*) pri mezonih *B* kršena. Kršitev simetrije *CP* sicer opazimo tudi okoli nas, saj nas obkroža (skoraj) izključno snov, in izjemno malo antisnovi, čeprav je pri nastanku vesolja ob Velikem poku nastala enaka količina snovi in antisnovi.

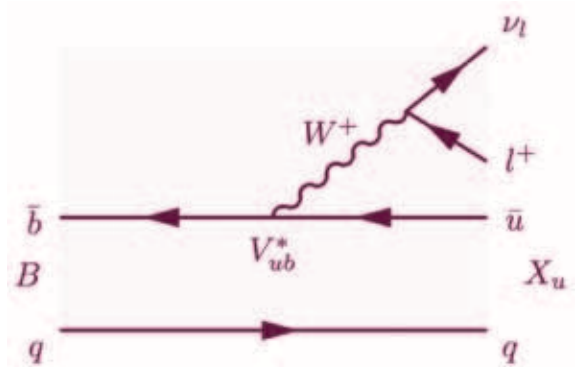
V 70-ih letih prejšnjega stoletja sta japonska fizika M. Kobayashi in T. Maskawa ugotovila, da je možna kršitev simetrije *CP* pri interakcijah osnovnih delcev, če obstaja šest vrst kvarkov, razvrščenih v tri generacije. To je bila dokaj drzna trditev v času, ko je bil eksperimentalno potrjen obstoj le treh vrst kvarkov: kvarkov *u* in *d* (ki sestavljata protone in nevtrone v jedrih atomov) ter kvarka *s* (ang. strange, čuden).

Kvarki lahko pri tako imenovani šibki interakciji prehajajo v druge kvarke, verjetnost za prehode med različnimi vrstami kvarkov pa opišemo z matriko CKM (začetnice priimkov fizikov: Cabibbo, Kobayashi in Maskawa – Cabibbo se je približno 10 let pred Kobayashijem in Maskawo ukvarjal s prehodi med kvarki *u*, *d* in *s*). Detektorja Belle in BaBar sta imela nalogo dodobra eksperimentalno preveriti napovedi teorije Kobayashija in Maskawe. Ker njun teoretski opis vsebuje tudi proste parametre, ki jih je treba

določiti iz meritev, je bilo mogoče s primerjavami rezultatov različnih meritev med seboj preverjati notranjo konsistentnost njunega teoretičnega modela. Po skoraj desetih letih delovanja obeh detektorjev se je izkazalo, da se vsi rezultati znotraj eksperimentalne natančnosti ujemajo z napovedmi teorije, Kobayashi in Maskawa pa sta za svoje delo leta 2008 prejela Nobelovo nagrado za fiziko.

Slovenska skupina z IJS in Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani pod vodstvom prof. dr. Križana je udeležena pri eksperimentalnem preverjanju teorije Kobayashija in Maskawe z detektorjem Belle. Sam sem za doktorsko nalogo izmeril najmanjšega izmed elementov matrike CKM, matrični element V_{ub}^* . Tako se imenuje, ker opisuje verjetnost za prehod kvarka b v kvark u . Kvark u je iz prve generacije, kvark b pa iz tretje, prehodi med kvarki dve generaciji narazen pa so zelo redki, zato je ta matrični element težko natančno izmeriti. Prehode med kvarkoma u in b je raziskovalcem uspelo opazovati pri različnih eksperimentih, vendar je bila za smiseln preizkus teoretičnih napovedi Kobayashija in Maskawe potrebna natančnost meritev, ki bi velikost matričnega elementa V_{ub}^* določila z natančnostjo boljšo od 10 %. Da bi dosegli potrebno natančnost meritve, smo se odločili za obetavno metodo, ki do tedaj še ni bila preizkušena in je vključevala popolno rekonstrukcijo razpada enega od mezonov B .

Kako sploh poteka tipičen poskus fizike osnovnih delcev z detektorjem Belle? V pospeševalniku, imenovanem KEKB, pospešimo elektrone in njihove antidelce, pozitrone, ter jih pustimo, da v središču detektorja trčijo. Elektrone in pozitrone pospešimo do takih energij, da pri trkih pogosto nastanejo v paru mezon B in njegov antidelec \bar{B} , saj bi radi raziskovali prav njihove razpade. Mezioni B so neobstojni in približno v eni bilijoninki sekunde razpadejo v lažje delce. Električno nabite delce zaznamo tako, da odčitamo sled, ki jo puščajo pri prehodu skozi detektor, za nevtralne pa izmerimo njihovo energijo, ki jo pri ustavljanju pustijo v gostih plasteh kalorimetra. Ker nevtrina v detektorju ne zaznamo, ugibamo o njegovem nastanku iz manjkajoče gibalne količine izmerjenih delcev. Iz vseh izmerjenih signalov v detektorju je treba čim bolj pravilno rekonstruirati, kateri delci so pri trku nastali in v kaj so razpadli. V našem primeru smo se osredinili na semileptonske razpade mezonov B (slika 1a), v katerih mezon B razpade v nabit lepton (elektron ali mion), nevtrino ter poljubne dodatne lažje delce.



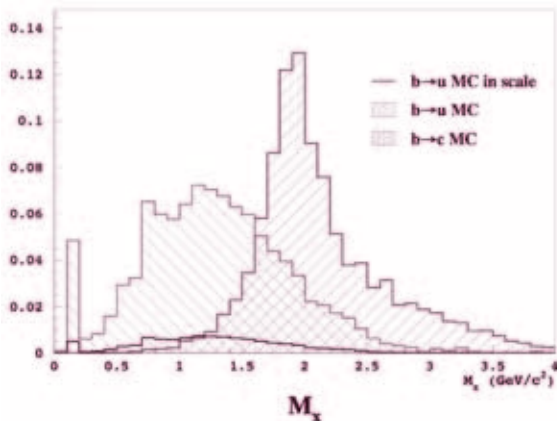
Slika 1a: Feynmanov diagram, ki prikazuje semi-leptonski razpad mezona B

Prehodi med kvarkoma b in u so redki, poleg tega pa jih je še težko ločiti od podobnih prehodov med kvarkoma b in c . Ker sta kvarka b in c le eno generacijo narazen, b in u pa dve, so prehodi med kvarkoma b in c približno 50-krat bolj pogosti kot prehodi med kvarkoma b in u . Pri meritvi velikosti matričnega elementa V_{ub}^* je torej treba ločiti iskane razpade od kar 50-krat večjega ozadja. Pri ločevanju si pomagamo s tem, da je kvark c težji od kvarka u , tako da je tudi invariantna masa razpadnih produktov, izvemši nabitega leptona in nevtrina, pri prehodih med b in c v povprečju večja od tiste pri prehodih med b in u (slika 1b).

Mezioni B nastajajo v detektorju Belle v parih; da bi lahko uspešno primerjali omenjeno invariantno maso dela razpadnih produktov, moramo seveda vedeti, kateri delci so razpadni produkti katerega od obeh mezonov B . Zato smo pripravili vzorec parov mezonov B , pri katerem nam je razpadno verigo enega od mezonov B uspelo popolnoma rekonstruirati. V tem primeru smo vedeli, da so preostali delci nastali pri razpadu drugega mezona B , in smo nato s primerjavo njihove invariantne mase ločevali med obema vrstama prehodov.

Popolna rekonstrukcija razpada enega od mezonov uspe le v zelo majhnem delu vseh razpadov. Mezioni B razpadejo v ogromno različnih kombinacij lažjih delcev, in že neuspešna meritev enega od lažjih delcev onemogoči popolno rekonstrukcijo razpada. Z detektorjem Belle smo med mojim doktorskim študijem izmerili razpade 300 milijonov parov mezonov B , vendar je bilo možno popolnoma rekonstruirati razpad mezona B le v približno vsakem štiristotem paru, tako da smo imeli na koncu v vzorcu približno 700 tisoč takih parov. Izkazalo se je, da prednosti meritve $|V_{ub}^*|$ v rekonstruiranih razpadih odtehtajo omejitve zaradi majhnosti vzorca.

S popolno rekonstrukcijo razpada enega od mezonov B in z ostrimi izbirnimi merili nam je uspelo razmerje med iskanimi razpadi in razpadi ozadja izboljšati za 50-krat, tako da je bilo to na koncu v vzorcu približno 1 : 1. Da bi lahko natančno ocenili delež



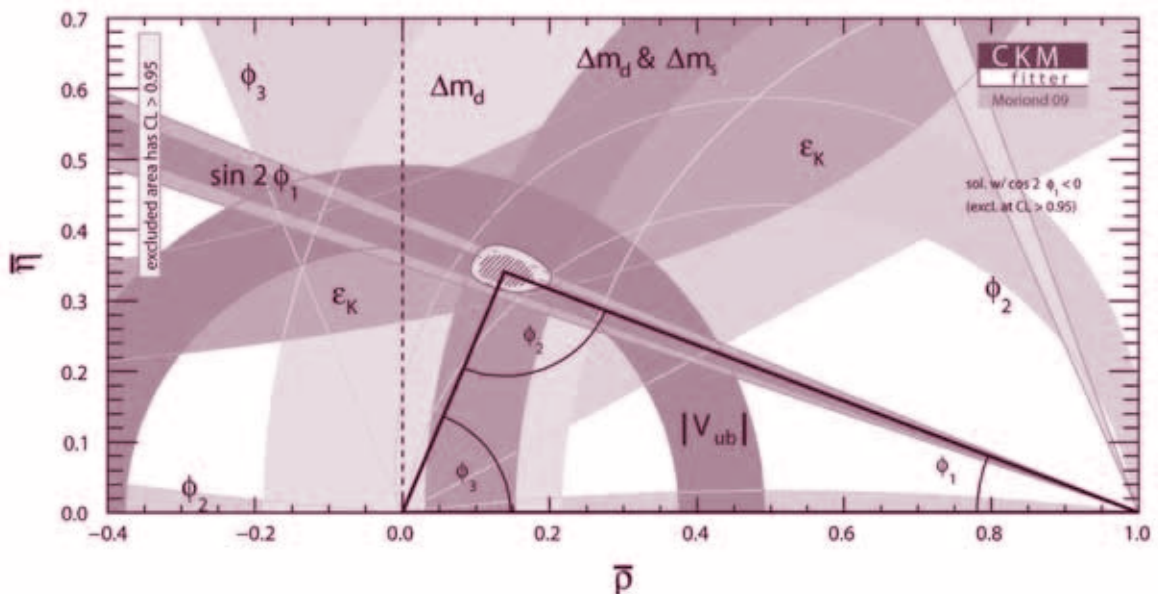
Slika 1b: Primerjava porazdelitev invariantne mase M_x pri prehodih kvarka $b \rightarrow c$ in $b \rightarrow u$ (rezultat simulacije). Za lažjo predstavbo je število prehodov obeh vrst v porazdelitvi enako; dejansko razmerje v vzorcu prikazuje črna porazdelitev.

enih in drugih, smo uporabili detajlno simulacijo, ki na osnovi metod Monte Carlo simulira procese, ki se dogajajo pri trkih v detektorju ter pri prehodu nastalih delcev skozi detektor. Tako simulacijo je treba umeriti na preizkusnih vzorcih, katerih lastnosti so lažje merljive in dobro določene. Doseženo dobro

ujemanje simulacije z različnimi merjenimi porazdelitvami kaže na zrelost fenomenološkega opisa razpadov mezonov B .

Iz deleža razpadov mezonov B , pri katerih je kvark b prešel v kvark u , je mogoče izračunati velikost matričnega elementa V_{ub} . Pri tem potrebujemo čim bolj natančen teoretični izračun, ki mora upoštevati tudi podrobnosti vezave kvarka b v mezon B . Ta izračun ni perturbativen, za izračun je treba uporabiti različne fenomenološke modele, zato pa ima meritev veliko modelsko napako. Na srečo so nekatere neperturbativne lastnosti razpadov neodvisne od tega, ali kvark b preide v kvark u ali pa se je zgodil kak drug podoben proces. Fenomenološke modelske parametre lahko tako določimo pri meritvah katerega od podobnih procesov in s tem modelsko napako zmanjšamo. V sodelovanju s skupino teoretikov, ki se ukvarja z napovedmi razpadov mezonov B , smo z meritvami podobnih procesov zmanjšali modelsko napako in s tem izboljšali natančnost meritve $|V_{ub}|$.

Z uporabo vzorca popolnoma rekonstruiranih mezonov B in izboljšano določitvijo modelskih parametrov nam je kot prvim uspelo izmeriti velikost matričnega elementa V_{ub} z relativno natančnostjo boljšo od 10 %. Na istem vzorcu smo tudi primerjali, kako se različni prispevki k napaki meritve razlikujejo pri različnih izbirah selekcijskih meril, kar je pomagalo določiti smernice za delo pri nadaljnjih meritvah.



Slika 2: Unitarnostni trikotnik z barvnimi pasovi, ki pomenijo trenutno stanje meritev in merskih napak raznih parametrov teoretskega modela. Meritev velikosti matričnega elementa V_{ub} prikazuje kolobar s središčem v izhodišču. Izmerjeni kot ϕ_1 , večji od nič, pomeni kršitev simetrije CP . (<http://ckmfitter.in2p3.fr/>)

Uspešno preverjanje teoretičnih napovedi in s tem povezana želja po napredku v razumevanju delovanja fizike osnovnih delcev dandanes zahteva tesno sodelovanje eksperimentalnih fizikov s teoretiki in tudi s kolegi s sorodnih eksperimentov. Heavy Flavor Averaging Group (*HFAG*) je mednarodni odbor, ki se sestaja večkrat na leto, da bi uspešno združil rezultate različnih eksperimentov in uporabil najnovejša dognanja s področja fenomenologije razpadov težkih mezonov. V veliko čast mi je bilo, da so me še v času doktorskega študija kot predstavnika kolaboracije znanstvenikov z detektorja Belle povabili k sodelovanju. Tako sem lahko sodeloval pri kombiniranju rezultatov, ki so bili uporabljeni pri ugotavljanju notranje konsistentnosti teoretičnih napovedi.

Primerjavo konsistentnosti teoretičnih napovedi lahko ponazorimo grafično. Matrika CKM mora biti unitarna: ker je za 3 generacije kvarkov lahko kompleksna (če z meritvami ugotovimo, da je v resnici kompleksna, je to osnova za kršitev simetrije *CP*), lahko unitarnostne pogoje grafično prikažemo kot trikotnike v kompleksni ravnini. Stranice in koti unitarnostnega trikotnika so določeni z meritvami različnih razpadov mezonov *B*. Eksperimenta Belle in BaBar sta leta 2001 izmerila, da je kot ϕ_1 različen od nič, in s tem pokazala, da je simetrija med delci in anti-delci v razpadih mezonov *B* res kršena.

Meritev matričnega elementa V_{ub} je komplementarna meritvi kota ϕ_1 , saj določa dolžino stranice trikotnika nasproti kota ϕ_1 . Različne meritve, ki določajo unitarnostni trikotnik, so prikazane na sliki 2. Barvni pasovi pomenijo oceno trenutne natančnosti posameznih meritev. Natančnost meritev velikosti matričnega elementa V_{ub} je predstavljena kot kolobar s središčem v koordinatnem izhodišču. Različne meritve imajo skupen presek (zgornje oglišče trikotnika), kar pomeni, da je teoretski opis znotraj natančnosti meritev notranje konsistenten. Možno je opaziti, da kolobar, ki pomeni meritev $V_{ub'}$ ne gre natančno skozi skupni presek. Čeprav odmik ni velik, kaže, da vseh podrobnosti še ne razumemo in bo na področju meritve $|V_{ub}|$ potreben nadaljnji eksperimentalni in teoretični napredek.

Teorija Kobayashija in Maskawe se je izkazala za zelo uspešno pri opisu razpadov mezonov *B* in z najboljšo natančnostjo, ki smo jo do sedaj dosegli pri meritvah, nismo našli odmkov, ki bi kazali na neveljavnost teoretičnih napovedi. Vendar je v fiziki osnovnih delcev še veliko nepojasnjenih vprašanj, ki kažejo, da sedanji modeli niso končna teorija, ki bi lahko pojasnila vse pojave fizike osnovnih delcev. Pred nami so torej novi izzivi, ena od poti naprej pa so ravno natančne meritve redkih razpadov mezonov *B*, ki bi bile logično nadaljevanje dela z eksperimentov Belle in BaBar.

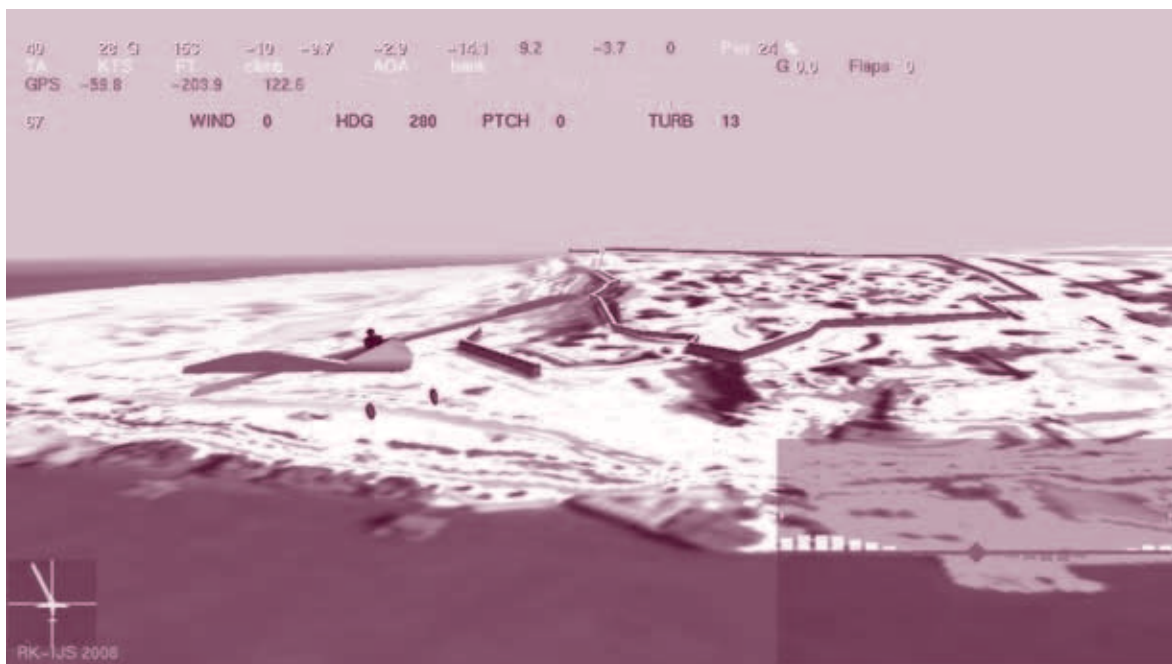
FIZIKALNA SIMULACIJA IJS ZA FILM "LETEČA BRATA RUSJAN"

dr. Rajmund Krivec, F1

Dne 24. 2. 2009 je RTV Slovenija predvajala 45-minutni dokumentarno-igrani film "Leteča brata Rusjan" režiserja Borisa Palčiča in producenta Casablanca, d. o. o., (ki je, mimogrede, dobitnik Oskarja za film "Nikogaršnja zemlja"). Za tehnični del filma smo prispevali: Albin Novak, civilni pilot in konstruktor delujoče replike EDA-V (katere kopija je razstavljena na Brniku), Srečko Gombač, pisec knjige o Rusjanu, ter dr. Rajmund Krivec z odseka F1, ki sem prispeval fizikalno simulacijo leta (v filmu prikazana v ozadju na računalniškem zaslonu, medtem ko je nekaj animacij v filmu po moji kinematiki naredilo podjetje Qollective, d. o. o.). Predpremiere filma je bila 13. 2. 2009 v natrpani dvorani Kinemaxa v Gorici. Sklenil se je zanimiv krog, saj sta se brata Rusjan hodila učiti aerodinamike tudi k Stanku Bloudku na mojo alma mater, idrijsko realko.

To je prva fizikalna simulacija Rusjanovega poleta in tudi prvo delo, kjer je naveden numerični podatek o hitrosti vetra tisti dan v Beogradu. Doslej smo lahko v obsežni literaturi o bratih Rusjan brali le splošne izjave o sunkoviti in neprijetni košavi.

Podatke za vsako uro dne 9. januarja 1911 (konec decembra po pravoslavem koledarju) je v arhivu poiskala dr. Smiljana Đorđević z Republiškega hidrometeorološkega zavoda Srbije. Povprečna hitrost košave – in vedeti je treba, da je ta veter približno enak po zelo velikem območju – je bila ob 11. uri okoli 7 m/s (25 km/h), kar ni veliko, čeprav je to skoraj polovica potovalne hitrosti Rusjanovega letala. Med pristajanjem za Kalemegdanom je zato letelo precej bočno. Hitrost vetra je celo iz ure v uro padala, zanimivo pa je, da se je smer košave tudi obračala



Pilot skuša poravnati letalo po prehodu v zavetrje, ko začne padati in se obračati na levo v smer leta, ki je navpično v sliko. Pred tem je zaradi vetra od spredaj in z desne letelo zasukano v desno (indikator levo spodaj). Diagram desno spodaj prikazuje porazdelitev vzgona po krilu. V trenutku na sliki je letalo ravno "brez teže" zaradi izgube vzgona. Mesto padca je na bregu reke na sredini slike. Shematično je prikazano obzidje trdnjave Kalemegdan.

iz običajne jugovzhodne smeri proti vzhodni. To je pomembno, ker se je mesto zavetrja na zahodni strani Kalemegdana pomikalo bolj proti jugu, nad reko Savo. Tako lahko šele iz podatkov o dejanski smeri in hitrosti vetra – ki ju prej nihče ni poskusil najti – ugotovimo, zakaj je bil kritični prehod veter-brezvetrje lociran že nad reko. Rusjanovo letalo je namreč padlo na breg reke.

Zakaj govorimo o prehodu veter-brezvetrje? Košava je res sunkovit veter in večina avtorjev govori o "močnem sunku vetra, ki je zlomil levo krilo". Vendar je Rusjan preletel več kilometrov ob Savi in nazaj z obratom nad železniškim mostom, pri čemer se je ves čas boril s sunki vetra. Srečko Gombač v svoji knjigi navaja sodobni vir, pa katerem je letalo že med vzletom imelo težave na mestu, kjer se približno nahaja prehod veter-brezvetrje. To nam omogoči bolj podrobno predstavo o dogajanju in hipotezo, da je do nesreče prišlo ne zaradi sunkov samih po sebi, ampak zaradi dodatnih težav z izgubo vzgona na tem prehodu – ki je, kot kažejo podatki, res bolj nad reko, kot so mislili doslej.

Med delom za film "tehnični" sodelavci nismo kontaktirali med seboj. Zanimivo je, da sem za aeroprofil, ki je najbolj verjetno podoben Rusjanovemu, uganil isti profil iz ameriške baze NACA (NACA

6306), ki ga je uporabil tudi Albin Novak. Zanimivo je tudi, da moramo glede na velikost kril za dovolj velik vzgon pri potovalni hitrosti glavno krilo postaviti zelo poševno (tudi ta kot sem uganil in je skoraj enak, kot ga je nastavil Novak – od 8 do 9 stopinj). Zaradi tega je letalo letelo na robu prevlečenja (stall) in je bilo hitro v težavah. To je bila cena za enokrillno letalo (podobno Bleriotovemu) – pri dvokrillnem letalu bi bil naklonski kot pol manjši. Večja krila pa niso bila izvedljiva. (Tako je tudi razumljivo, zakaj sta brata Wright začela z dvokrillcem.)

Simulacijo sem naredil s svojim avtorskim programom za rekonstrukcijo letalskih nesreč, v katerega sem med drugim vgradil zelo dober model letala Pilatus PC-9, kakršna ima Slovenska vojska, ki ga je v okviru preiskave nesreče v Spodnjih Žerjavcih leta 2004 potrdil tudi Design Office podjetja Pilatus v Stansu, Švica. Za potrebe Rusjanove nesreče sem vgradil generator slučajnih turbulenc v obliki stohastičnih strižnih plasti, ki nastajajo in izginjajo v okolici letala. (Izginjanje je potrebno zaradi zmanjšanja obremenitve računalnika, saj simulacijski program deluje v realnem času. Ko letalo leti skozi strižno plast, računalnik v realnem času za vsak del krila izračuna drugačno obremenitev.) S krmilno palico sem ponavljal zadnjo minuto poleta, da bi

iz – vsakič nekoliko drugačnega – poteka simulacije izluščil neko skupno karakteristiko. Ugotovil sem, da letalo v prehodu v brezvetrje, ko izgubi veter z desne in od spredaj in se zasuka navzdol in v levo, ob hkratnem delovanju turbulenc postane težko obvladljivo. Treba je skušati zaviti desno in dvigniti nos, oboje pa najbolj obremeni zunanji del levega krila. Nekoliko poenostavljeno bi lahko rekli, da je morda pilot sam zlomil levo krilo. Toda zakaj?

Glede na uspešno izveden dolg polet v sunkovitem vetru lahko predpostavimo, da je bil Rusjan dober

pilot. Dvomim tudi, da ni enakomerno zategnil svojih žic, saj je bil kolesar in sodar – pri obojem je treba obvladati enakomerno obremenitev naperk oziroma obročev. Moja ideja v filmu – seveda po dobri lokalni navadi ponovljena marca v članku S. Šitarja v reviji Polet brez navedbe vira – o težavah s takratnimi jekli pri nizkih temperaturah, ki so bile usodne – in ne inženirska napaka – tudi za Titanic, morda zato ni iz trte izvita.

Film je na voljo na <http://www.rtvsllo.si/> v rubriki Audio/video.

DAN MLADIH RAZISKOVALCEV KEMIJE, MATERIALOV, BIOKEMIJE IN OKOLJA

dr. Jasminka Pavlinac, K3

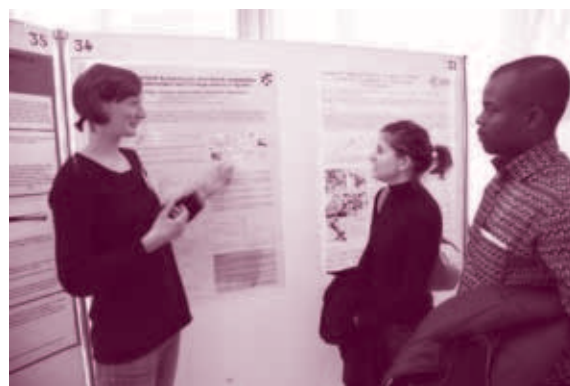
Že tretje leto zapored so se na strokovnem dnevu srečali mladi raziskovalci iz odsekov kemije (K1, K3), materialov (K5, K6, K7, K8, K9), biokemije (B1, B2, B3) in okolja (O2). Tokratno dvodnevno srečanje je potekalo v organizaciji Odseka za fizikalno in organsko kemijo (K3) na lokaciji Jamova 39. Aktivno je bodisi s posterjem bodisi s predavanjem sodelovalo 57 mladih raziskovalcev. Začelo se je 11. februarja 2009 v opoldanskem času s prijavo in postavljanjem posterjev, nato smo po pozdravnem nagovoru glavne organizatorice dr. Ingrid Milošev še isto popoldne prisluhnili vabljenemu predavatelju Zdravku Zupančiču. Voditelj Šole retorike nas je v svojem duhovitem predavanju opozoril, na kaj moramo biti pozorni pri javnem nastopanju ter nam demonstriral najpogostejše napake, ki jih pri tem delamo.

Osrednji del srečanja je bil 12. februarja 2009. Po pozdravnem nagovoru direktorja IJS prof. dr. Jadrana Lenarčiča in podpredsednice Sveta za kemijo, materi-



Uvodni nagovor glavne organizatorice srečanja dr. Ingrid Milošev

ale, biokemije in okolje (KMBO) prof. dr. Spomenke Kobe so kot predavatelji nastopili mladi raziskovalci. Prisluhnili smo 17 izredno zanimivim in kvalitetnim predavanjem, ki so vzbudila živahno razpravo in



Utrinki s posterske sekcije

marsikateremu udeležencu odprla nov pogled na področje, ki ga sicer slabše ali sploh ne pozna. Seznanili smo se npr. s selenovimi spojinami v rastlinah, z različnimi zvrstmi aluminija, kositra in živega srebra ter kako je le-te možno ločiti ter detektirati, z lastnostmi nekaterih novih materialov in njihovimi potencialnimi aplikacijami, z usmeritvami razvoja okolju prijaznejših reagentov v organski kemiji, z nevrotoksičnostjo, izražanjem in zvijanjem nekaterih proteinov in povezavi teh spoznanj z različnimi boleznimi. Petnajstminutna predavanja so praviloma pripravili mladi raziskovalci višjih letnikov, medtem ko so mlajši kolegi svoje raziskovalno delo predstavili na posterju. V dveh posterskih sekcijah smo si lahko ogledali 40 posterjev. Tako smo imeli priložnost spo-



Skupinska fotografija udeležencev srečanja

znati raznovrstnost kemijskih raziskovalnih področij na Institutu in tudi kolege iz drugih laboratorijev in z njimi navezati stik. Poleg pestrosti strokovnih informacij ne gre zanemariti niti družabnega vidika tovrstnega srečanja. Udeleženci smo imeli priložnost za druženje med odmori za kavo, postersko sekcijo in med kosilom, ko smo na dan srečanja močno povečali obiskanost inštitutske menze. Upamo, da je tudi to pripomoglo k spoznavanju in morebitnemu prihodnjemu sodelovanju kolegov iz različnih laboratorijev, ki je sicer zaradi razpršenosti kolegov na dveh lokacijah in slabega poznanja dela drugih laboratorijev po Institutu po večini dokaj skromno.

Poleg strokovnih predavanj, ogledov posterjev in druženja je drugi dan srečanja popestrilo vabljen predavanje »Zmagati s povezovanjem nasprotujočih vrtilin« Roka Uršiča, ustanovitelja in direktorja podjetja Instrumentation Technologies. Rok Uršič je bil v letu 2008 prejemnik Puhovega priznanja za načrtovanje in proizvodnjo sistemov za uravnavanje tirov elektronskih gruč v sinhrotronskih ceveh. Podjetje Instrumentation Technologies je bilo tudi dobitnik zlate gazele 2008, ki je priznanje za najboljše med najhitreje rastočimi podjetji v Sloveniji. Gospod Uršič nam je predstavil svojo pot od raziskovalca

do uspešnega podjetnika. S poučnimi življenjskimi anekdotami nam je orisal težave, dileme in priložnosti, ki so ga spremljale pri ustanavljanju visokotehnološkega podjetja, opisal je vrline, ki jih išče pri svojih sodelavcih ter tako marsikateremu mlademu raziskovalcu po svoji izkušnji dal zgled za prihodnje izzive.

Sodeč po odzivu udeležencev, ki so po srečanju izpolnili anketo organizatorjev, so bili mladi raziskovalci s tovrstnim srečanjem, ki združuje tako strokovni vidik, druženje in vabljen predavanja iz tematike mehkih veščin, zelo zadovoljni. Zlasti slednjih v času podiplomskega usposabljanja primanjkuje in bi si jih mladi raziskovalci želeli več. Za upešno izpeljan dogodek gredo zasluge glavnima organizatorjema, vodji Odseka za fizikalno in organsko kemijo dr. Ingrid Milošev in dr. Jerneju Iskri. K tekočemu poteku srečanja so prispevali tudi drugi sodelavci odseka: Barbara Kapun, Jasminka Pavlinac, Sanja Smirič, Nataša Kovačević, Matjaž Finšgar in Sebastijan Peljhan. Zaradi dobrega odziva dosedanjih Dnevo mladim raziskovalcem kemije, materialov, biokemije in okolja na IJS se bo tovrstno srečanje v prihodnje nadaljevalo, in sicer naslednje leto v organizaciji Odseka za elektronsko keramiko (K5).

OBISK PODDIPLOMSKIH ŠTUDENTOV Z AMERIŠKE UNIVERZE BROWN, RHODE ISLAND

Hana Uršič, Gregor Trefalt in Sebastjan Glinšek, K5

V tednu med 22. 3. in 29. 3. 2009 so v Sloveniji gostovali študentje z ameriške univerze Brown. Obisk je vodil njihov predavatelj prof. dr. Kingon, ki kot gostujoči profesor predava tudi na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana. Prof. dr. Kingon je uspešen raziskovalec na področju elektronske keramike, zadnja leta pa velik del svojega časa posveča poučevanju menedžmenta in podjetništva. Njegova bibliografija vsebuje več kot 290 objavljenih člankov, 14 prijavljenih ameriških in mednarodnih patentov ter sedem knjig. Gostitelji obiska, ki z njim sodelujejo že vrsto let, so bili prof. dr. Marija Kosec, vodja Odseka za elektronsko keramiko Instituta »Jožef Stefan«, prof. dr. Stanislav Pejovnik, dekan Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, in dr. Alenka Rožaj Brvar, direktorica podjetja Arbora. Profesorja Marija Kosec in Stane Pejovnik sta se angažirala pri obiskih naše univerze, institucij in podjetja Instrumentation Technologies, dr. Rožajeva pa je organizirala obiske drugih podjetij, vključno s pokušnjevin v Vinakoper, d. o. o.



Na IJS jih je sprejela prof. Marija Kosec.

Univerza Brown je privatna in je v zvezni državi Rhode Island v mestu Providence, približno 250 km severno od mesta New York. Ustanovljena je bila leta 1764 in je sedma najstarejša univerza v ZDA. Spada v skupnost osmih prestižnih ameriških univerz, znanih pod imenom »Ivy League«. V to skupino poleg univerze Brown spadajo še univerze: Columbia (New York), Cornell (Ithaca), Dartmouth (Hanover), Harvard (Cambridge), Princeton (Princeton), Pennsylvania (Philadelphia) ter Yale (New Haven).

Študentje, ki so nas obiskali, so vključeni v podiplomski program Inovacijskega menedžmenta in podjetništva (ang. Program in Innovation Management and Entrepreneurship - PRIME), ki ga vodi

inženirski oddelek univerze Brown. Magistrski študij (ang. M.Sc. – Master of Science) traja leto dni, vanj pa so vključeni študentje z različnim predhodnim inženirskim znanjem. Pogoji za vpis v program je končanje tehniške ali naravoslovne fakultete s področja biologije, kemije, strojništva itd. Namen študija je tehniško in naravoslovno znanje nadgraditi z znanjem podjetništva. Program je alternativa dobro znanemu študiju MBA (ang. Master of Business Administration). Programi MBA obsegajo večinoma lasični menedžment, medtem ko program PRIME daje velik poudarek prepoznavanju tržne vrednosti znanstvenih idej in novih tehnologij ter večine uspešnega prenosa le-teh na realni trg. Ker je cilj univerze Brown, da so njihovi študentje konkurenčni na globalnem trgu, le-ti vsako leto v okviru programa Inovacije menedžmenta in podjetništva obiščejo tujo državo. Namen obiska je spoznati, kako v posamezni državi veljavni politični, socialni in kulturni dejavniki vplivajo na razvoj njenega podjetništva. Študentje obiskujejo podjetja, v pogovoru z vodilnimi spoznavajo njihovo delovanje ter ključne probleme, s katerimi se soočajo, predvsem v povezavi z okoljem, iz katerega izvirajo. Letos so se odločili za obisk Slovenije in Avstrije z namenom primerjati podjetništva držav iste regije, vendar z različno politično in ekonomsko ureditvijo po drugi svetovni vojni.

Ponudila se nam je možnost, da pomagamo pri organizaciji in izvedbi enotedenskega obiska. Povečanju smo se z veseljem odzvali, saj se nam je zdela odlična priložnost za spoznavanje ameriških študentov in njihovega načina študija. Poleg tega smo želeli navezati stike z ljudmi, s katerimi bi lahko po končanem raziskovalnem usposabljanju sodelovali tako znanstveno kot tudi poslovno. Tako smo Hana Uršič, Gregor Trefalt in Sebastjan Glinšek, mladi raziskovalci z Odseka za elektronsko keramiko Instituta »Jožef Stefan«, za teden dni postali so-študentje univerze Brown.

Naši gostje so prileteli iz ZDA na ljubljansko letališče v nedeljo, 22. marca. V ponedeljek zjutraj so se sestali s prof. dr. Stanislavom Pejovnikom in se seznanili z načinom študija na ljubljanski univerzi. Nato so obiskali Institut »Jožef Stefan«, kjer so imeli srečanje

z direktorjem prof. dr. Jadranom Lenarčičem. Ker se je njihov obisk ravno ujema z Dnevi Jožefa Stefana (23. 3.–28. 3. 2009), so se udeležili dveh predavanj v sklopu te prireditve. Najprej so poslušali predavanje prof. dr. Gerda Hirzingerja z naslovom Robotika in mehatronika, nato pa predavanje prof. dr. Bernarda Rotha Od zamisli do izdelka. Po predavanjih so obiskali še posamezne odseke, pri čemer so se seznanili z raziskovalnimi dejavnostmi, ki potekajo na Institutu.

Naslednji dan smo s študenti obiskali Tehnološki park Ljubljana (TP Ljubljana). Poslušali smo predstavitev ge. Kristine Ober o ustanovitvi in delovanju TP ter njegovi vlogi v lokalnem okolju. Park namreč pomaga pri realizaciji visokotehnoloških podjetniških pobud na osnovi novih znanj. Dejavnost Tehnološkega parka, tj. pomoč pri razvoju visokotehnološkega podjetja od vrednotenja tržne vrednosti ideje do mentorstva pri industrializaciji, se jim je zdela inovativna. Še posebej zanimivo zanje je bilo dejstvo, da je TP Ljubljana neprofitna organizacija. Razvila se je zanimiva diskusija o možnosti tujcev pri ustanavljanju novih podjetij v okviru tega TP, saj študentje aktivno razmišljajo o ustanavljanju lastnih podjetij še pred končanjem študija in niso omejeni zgolj na področje ZDA.



Delovanje TP Ljubljana nam je razložila ga. Kristina Ober. (Vir: www.tp-lj.si)

V okviru Tehnološkega parka smo obiskali podjetja Balder, Raci in Acies Bio. V Balderju nam je mag. Bojan Marin, direktor in soustanovitelj podjetja, razložil, kako je to podjetje nastalo kot odcepljeno podjetje (»spin-off«) Instituta »Jožef Stefan«. Razkazal je tudi proizvodnjo avtomatskih zaščitnih filtrov za varilne maske na osnovi LCD-tehnologije (ang. Liquid Crystal Display), ki so njihov glavni izdelek. Podjetje Raci, ki se ukvarja z energetsko-ekološkim inženiringom in ima dolgoletne izkušnje na področju meritev emisije plinov, nam je predstavil direktor in ustanovitelj dr. Jurij Čretnik. Pogovarjali smo se o strategiji prodaje analiznih sistemov v Evropi in po svetu. Acies Bio, ki se lahko pohvali s prestižno

nagrado za najboljšo mlado podjetje v Sloveniji na 28. konferenci o podjetništvu in inoviranju PODIM, nam je predstavil dr. Stefan Fujs, njegov tehnični direktor. Delujejo na področju svetovanja in razvoja za farmacevtsko, prehransko in kemično industrijo. Študentje so se seznanili predvsem s kratko zgodovino podjetja in z njihovimi sedanjimi aktivnostmi.



Obisk v podjetju Acies Bio. Na sliki dr. Stefan Fujs sprejema simbolično darilo študentov univerze Brown. (Vir: www.tp-lj.si)

Po kosilu sta sledila obiska Odseka za reaktorsko tehniko (Institut »Jožef Stefan«) in skupine Žito. Na Odseku za reaktorsko tehniko nam je vodja prof. dr. Mavko predaval o energetiki in strategiji Slovenije na tem področju. Študente je najbolj navdušilo dejstvo, da jedrska elektrarna v Krškem (NEK) temelji na ameriški tehnologiji, čeprav je bila zgrajena še v času Jugoslavije. Med drugim je pogovor nanesele tudi na možnost gradnje drugega bloka NEK, pri čemer jih je zanimal predviden vpliv na okolje ter odziv sosednjih držav na načrt gradnje. Na koncu je bilo med študenti čutiti malce razočaranja, saj ogled samega reaktorja zaradi prepozne najave obiska ni bil izvedljiv. Druga polovica študentov je odšla na obisk v Žito, ki je eno izmed pomembnejših proizvajalcev prehranskih izdelkov v Sloveniji. Sprejel nas je mag. Erik Žunič, član uprave za finance, računovodstvo in informatiko, s katerim smo razpravljali o finančni strategiji podjetja.

Ob koncu vsakega dneva so imeli študentje delovni sestaneke, na katerem so izmenjali mnenja o posameznih obiskih ter ovrednotili pridobljene izkušnje. Profesorji z univerze Brown: prof. dr. Danny Warshay, prof. dr. Josef Mittlemann, prof. dr. Eric Suuberg ter prof. dr. Angus Kingon, pa so se na povabilo prof. dr. Kosec udeležili slovesne akademije ob 60. obletnici Instituta »Jožef Stefan«. Po koncu slovesnosti so imeli priložnost govoriti s predsednikom države dr. Danilom Türkom in s predsednikom

vlade g. Borutom Pahorjem, s katerima so izmenjali nekaj mnenj o sodelovanju med Slovenijo in ZDA.

V sredo smo se že zjutraj razdelili v tri skupine. Prva je odšla v Kranj in tam obiskala družbo Sava, d. d., kjer sta predsednik uprave g. Janez Bohorič in član uprave g. Emil Vizovišek študentom predstavila njihovo poslovanje in ukrepe, ki jih vodstvo sprejema v času finančne in gospodarske krize. Po predstavitvi se je razvila zanimiva razprava, med katero je pogovor tekkel tudi o začetku sodelovanja med univerzo Brown in Savo, d. d. Sodelovanje naj bi vključevalo izmenjavo študentov univerze in zaposlenih v podjetju, za kar so bili študentje še posebej zainteresirani. Pogovoru je sledil ogled proizvodnje gume za tiskarsko industrijo. Obisku družbe Sava, d. d., je sledila predstavitev podjetja Studio Moderna, d. o. o., v Ljubljani, ki je znano širši slovenski javnosti po blagovnih znamkah Dormeo in Kosmodisk. Predsednik uprave g. Sandi Češko je predstavil marketinški način rešitev, ki upoštevajo specifične lokalne dejavnike srednje in vzhodne Evrope, kjer je poslovanje družbe prisotno. Predstavil je tudi najnovejši izdelek zložljivo kolo (ergonomski »city bike«) Bigfish in celo poslal tri kolesa študentom v hotel za uporabo do sobote.

Druga skupina študentov si je ogledala podjetji Lek, d. d., in Fotona, d. d. Predsednik uprave mag. Vojmir Urlep je predstavil delovanje farmacevtske družbe Lek. Naše goste so zanimale predvsem spremembe poslovnih procesov po njenem prevzemu od multinacionalke Novartis. Po razpravi je sledil voden ogled lekarniškega muzeja, ki razpolaga z edinstveno farmacevtsko-medicinsko zbirko v Sloveniji. Popoldne smo obiskali družbo Fotona, ki se ukvarja z izdelavo laserskih sistemov. Direktor dr. Matjaž Lukač nam je opisal zgodovino podjetja in razložil njihov razvoj in strategijo. V preteklosti so razvijali laserske sisteme predvsem za vojaško industrijo, sedaj pa so se zaradi močne konkurence v tej panogi usmerili bolj v razvoj opreme za zobozdravstvo in lepotno kirurgijo.

Tretja skupina študentov se je odpravila na obisk podjetij Kolektor Group, d. o. o., in Merkur, d. d. V Kolektorju sta nas sprejela glavni direktor g. Radovan Bolko in direktor komerciale g. Rok Vodnik. Naše obiskovalce je zlasti navdušila globalna strategija razvoja podjetja, ki je trg osvojilo z eno vrsto produktov, tj. s komutatorji za elektromotorje. Kljub temu se v podjetju zavedajo pomembnosti široke palete različnih izdelkov za širitev in obstoj v težkih razmerah na trgu. Zato podjetje svoj proizvodni pro-

gram uspešno širi na področje elektronike, feritnih jeder, navitij ter plastičnih komponent. Po sestanku smo na kratko obiskali še rudnik živega srebra, nato pa nas je pot vodila v Naklo, kjer ima sedež podjetje Merkur. Tam nam je dr. Bor Rozman, direktor marketinga, kadrovanja in prava, predstavil edinstven način upravljanja podjetja, katerega pomemben del je prepoznavanje vrednot na področju delovanja s ciljem postati vodilni trgovec tehničnih izdelkov v jugovzhodni Evropi.



Pogovor po slavnostni akademiji ob 60-letnici Instituta »Jožef Stefan« (od leve proti desni: dr. Danilo Türk, prof. dr. Marija Kosec in prof. dr. Angus Kingon)

Kot dan poprej smo se tudi v četrtek razdelili v tri skupine. Prva skupina se je odpravila na obisk podjetij Helios Domžale, d. d., in Instrumentation Technologies, d. d., v Solkanu. Dr. Peter Venturini, ki je pomočnik direktorja za raziskave in razvoj v Heliosu, je predstavil zgodovino in poslovni model podjetja, ki je uspešno prestalo politične in gospodarske spremembe l. 1991 in je eno izmed najuspešnejših tovarn barv, lakov in umetnih smol na področju srednje in vzhodne Evrope. Eno izmed podjetij, ki je naredilo na obiskovalce največji vtis, pa je prav gotovo Instrumentation Technologies, v katerem nas je sprejel ustanovitelj podjetja in direktor g. Rok Uršič. Podjetje se ukvarja z razvojem in proizvodnjo celostnega sistema za natančno uravnavanje položaja curka delcev v pospeševalnikih. Razlog za navdušenje gostujočih študentov in profesorjev je bila predvsem strategija razvoja in prodornost podjetja, ki je v nekaj letih prešlo iz miniaturnega podjetja z zgolj dvema zaposlenima do hitro rastočega podjetja, vodilnega na globalnem trgu. Prav tako je uspeh g. Roka Uršiča lep primer, kako lahko inženir (diplomiral je na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani) z

znanjem in zaupanjem v lastno vizijo več kot uspešno postane menedžer visokotehnološkega podjetja. Za konec uspešnega dneva smo obiskovalce odpeljali tudi na ogled Muzeja 1. svetovne vojne v Kobaridu, kjer so lahko občutili kanček krute zgodovine primorskih Slovencev.

Druga skupina je v Ljubljani spoznavala podjetji Vibacom, d. o. o., in Belinka, ki je del skupine Helios Domžale, d. d. Vibacom se ukvarja s svetovanjem podjetjem in z motivacijskimi treningi za doseganje poslovne odličnosti ter organizacijo inovacijskih konferenc, vodi pa ga mag. Violeta Bulc. Ideje za ustvarjanje lastne metodologije in orodij, s katerimi želijo na treningih maksimalno razviti potencial udeležencev, pridobijo v zanimivem delovnem okolju. Njihova pisarna je namreč urejena kot stanovanje, da se počutijo čim bolj sproščeno, kar spodbuja kreativnost. Popoldne smo v Belinki z direktorjem g. Brankom Pašem razpravljali predvsem o širitvi podjetja v države vzhodne Evrope. Po njegovih besedah so se pri ustanavljanju podružnic srečevali z birokratskimi ovirami, potrebna je bila temeljita preučitev davčne in druge zakonodaje. Izostale niso niti kulturne razlike, saj je bilo težko pridobiti zaupanja vreden vodstveni kader z znanjem angleškega jezika. Zaradi tega je strošek delovne sile menedžmenta na vzhodu višji v primerjavi s Slovenijo. Razprava pa je tekla tudi o združitvi Belinke in Heliosa ter njenih posledicah. Z združitvijo se je zaradi konsolidacije posameznih področij menedžmenta povečala obvladljivost podjetja. Celovito usklajevanje razvoja in rasti pa povečuje tržno uspešnost, kakovost in učinkovitost. Študentje so z zanimanjem pričakovali popoldanski sestanek s kolegi, ki so obiskali podjetje Helios, da bi še z njihove strani slišali mnenje o združitvi obeh podjetij.

Tretja skupina je tudi prekižarila dobršen del Slovenije: zjutraj so obiskali podjetje Akrapovič v Ivančni Gorici, popoldan pa Gorenje, d. d., v Velenju. V družbi Akrapovič so se pogovarjali s predsednikom g. Igorjem Akrapovičem in s članom UO g. Srečkom Čadoničem. Gospod Akrapovič je kratko predstavil zgodovino družbe, ki je bila ustanovljena leta 1990, in strategijo, ki jih je pripeljala v sam svetovni vrh. Začeli so ljubiteljsko izdelovati izpušne cevi iz titanove litine za dirkalna motorna kolesa, sedaj pa tesno sodelujejo pri oblikovanju in izdelavi izpušnih cevi tudi s proizvajalci dirkalnih avtomobilov. Družba ima zelo močan razvojni oddelek, ki stalno izpopolnjuje kvaliteto v tesnem sodelovanju z najbolj znanimi svetovnimi podjetji, kot so Kawasaki, BMW,

Ducatti, Porsche (od blizu so videli dirkalnik Porsche 911 GT3 RS). Vedno se najde mesto za najsposobnejše kadre, direktorico razvoja so pridobili iz Ducattija. Tudi v obdobju krize se jim obrestuje to, da so v preteklosti veliko vlagali v znanje. Skupina si je ogledala tudi proizvodnjo.

Prav uporaba lastnega znanja za dvig kvalitete in vrhunsko oblikovanje prestižnih izdelkov na področju gospodinjstev aparatov je bila rdeča nit v Gorenju. Tu je skupino sprejela članica uprave za finance in ekonomiko poslovanja ga. Mirjana Dimc Perko, MBA. V prodajnem salonu so si najprej ogledali najnovejše prestižne in pametne izdelke, nato je obiskovalcem predstavila delovanje skupine Gorenje, ki jo sestavlja 83 družb, od tega 59 v tujini. Gorenje je globalni igravec, saj izvozi nad 90 % svoje proizvodnje. Zanimivo je dejstvo, da že pri zasnovi izdelkov razmišljajo o tem, kako jih bo mogoče razgraditi po končani trajnostni dobi. Skrb za varovanje okolja je močna. Med drugim je Gorenje dobitnik številnih priznanj za zasnovo, inovacije in prepoznavnost blagovne znamke. Debata je tekla o ustvarjenem inovativnem okolju in prenosu inovacij v proizvodnjo ter o konceptu odprte inovacijske platforme, kjer povezujejo zaposlene, uporabnike izdelkov, dobavitelje, razvojne institucije. Zelo pa se jim pozna upad naročil zaradi sedanje gospodarske situacije.

Da bi se поблиže spoznali, smo se študentje Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana ter študentje in profesorji univerze Brown zvečer dobili v pivnici Kratochwill v centru Ljubljane. V sproščenem pogovoru smo primerjali značilnosti študija v ZDA in v Sloveniji ter govorili o možnostih zaposlovanja oz. ustanavljanja lastnih podjetij. Pogovor je tekel tudi o vtisih, ki so jih gostje dobili med obiskom v Sloveniji.

Poleg spoznavanja podjetništva in trženja je bil namen obiska ameriških študentov tudi spoznavanje kulture in naravnih lepot Slovenije. Zato smo se za konec tedna odpravili na Obalo. Da bi gostje spoznali odličnost slovenskih vin, smo obiskali vinsko klet podjetja Vinakoper, d. o. o., v kateri smo imeli voden ogled, ki se je končal z degustacijo. Direktor prodaje Robert Bonin nam je predstavil podjetje in njegovo strategijo tako na slovenskem kot tudi na evropskem trgu. Prespali smo v enem izmed hotelov podjetja Terme Krka – Strunjan, d. o. o., katerega direktor g. Miran Gaspari nam je predstavil sedanje stanje in pogled na prihodnost slovenskega turizma na Obali. Povedal je, da Terme združujejo zdravljenje, »wellness« ter turistično ponudbo. Na

temelju izkušenj pri svojem delovanju in s pomočjo tuje prakse so se odločili, da bodo implementirali razdružitve omenjenih dejavnosti v samostojne enote. Tako bodo lahko zagotovili višjo kakovost storitev. Med povratkom v Ljubljano smo se ustavili še v Škocjanskih jamah. Za večino študentov je bil to prvi ogled podzemnega kraškega sveta. V nedeljo, 29. 3., so naši gostje končali svoj obisk v Sloveniji in nadaljevali pot v Avstrijo.



Obisk v Kolektorju (Vir: www.kolektorgroup.com)

Za univerzo Brown je značilno, da imajo velik delež tujih študentov, ki prihajajo iz različnih koncev sveta. Pestro zasedbo je imela tudi skupina naših gostov, ki so prihajali iz ZDA, Južne Koreje, Grčije, Združenih arabskih emiratov, Indije itd. Različno znanje, mešanica kultur in izkušenj jim daje prednost pri uveljavljanju na področju globalno konkurenčnih visokotehnoloških podjetij, kar zahteva multidisciplinarno sodelovanje. Njihov sistem poučevanja spodbuja študente k inovativnemu razmišljanju in iskanju priložnosti za komercializacijo lastnega znanja. To je bilo čutiti tudi med pogovori z odgovornimi v podjetjih, kjer so študentje aktivno sodelovali, izražali lastna mnenja, pri čemer ni šlo zgolj za komunikacijo med profesorjem in osebo, ki je predstavila podjetje.

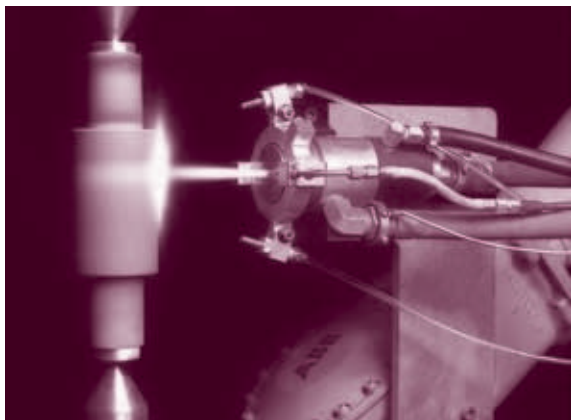
V Sloveniji se je v preteklosti v izobraževalnem sistemu zanemarjalo spodbujanje inovativnosti študentov ter povezovanje tehniškega znanja z znanjem podjetništva. V zadnjih letih se čedalje več truda vlaga v reševanje tega problema. Kot uspešen primer lahko navedemo Mednarodno podiplomsko šolo Jožefa Stefana (MPŠ). Pobudo za njeno ustanovitev je ob močni podpori industrijskih partnerjev (Gorenje, Kolektor, Salonit) dal Institut »Jožef Stefan«. Institut ob pomoči mednarodnega omrežja sodelujočih univerz in inštitutov iz Evropske unije, ZDA in Japonske ter vrste drugih držav zagotavlja visokokvalitetno raziskovalno izobrazbo. Namen šole je čim tesnejše sodelovanje med znanostjo in industrijo. Tako se v okviru predmeta Komercializacija tehnologij (ang. Seeking Business Opportunities from Science & Technology Sources) študentje učijo vrednotiti svoje delo z vidika potencialne ekonomske uspešnosti in prenašanja novih tehnologij v industrijo. V sodelovanju z univerzo Brown predmet predava prof. dr. Angus Kingon. Konec maja 2009 bodo študentje MPŠ organizirali konferenco, na kateri bodo slovenskim podjetjem predstavili svoje raziskovalno delo. Namen konference je vzpostaviti neposredne stike med mladimi raziskovalci in industrijo in spoznati potrebe industrije. Prav tako kot študentje univerze Brown imamo tudi podiplomski študenti MPŠ predznanje iz različnih tehniških in naravoslovnih ved ter prihajamo iz različnih držav, s čimer se naučimo sodelovanja v multidisciplinarnem in multikulturnem okolju, kar je koristno za naše nadaljnje delo v znanosti in v industriji.

Sodelovanje pri obisku študentov in profesorjev z univerze Brown je bila za nas zanimiva izkušnja. Poleg novih stikov, ki nam jih je uspelo navezati v tem času s študenti in profesorji te univerze, smo spoznali, da bi bilo za študente MPŠ koristno, da bi v okviru enega izmed predmetov organizirali podoben obisk slovenskih podjetij.

PROJEKT ABSOFILM – NOVA GENERACIJA DEBELOPLASTNIH ABSORBERJEV

doc. dr. Darja Lisjak, K8

Pišem končno poročilo za projekt Absofilm in obhajajo me mešani občutki: zadovoljstvo nad doseženimi rezultati in hkrati obžalovanje, da je konec neke prijetne izkušnje dobrega sodelovanja. Pri projektu iniciative MATERA smo sodelovali raziskovalci odseka K8, finski inštitut VTT, Univerza v Modeni, italijanski inštitut za metrologijo INRIM iz Torina ter Univerza v Aachnu ob podpori podjetij Kolektor Magma iz Ljubljane (prej Iskra Feriti) in Nokia iz Finske.

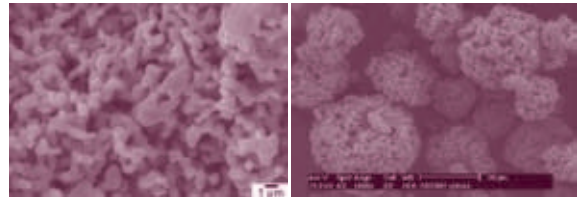


Slika 1: Priprava prevlek na predmetih različnih oblik s tehnologijo brizganja

V okviru projekta smo razvijali debeloplastne mikrovalovne absorberje. Razvoj le-teh se je sicer začel že v drugi svetovni vojni. Prvi so prišli na idejo Nemci, ki so želeli izdelati za radar nevidna vojaška letala. Najbolj razvpito »nevidno« letalo danes je tisto ameriško, ki so ga sestrelili v Srbiji pred 10 leti. V današnjem času se potreba po absorberjih povečuje zaradi rastočega izkoriščanja mikrovalov za brezžično komunikacijo. Absorberji se uporabljajo tako za preprečevanje elektromagnetnih motenj pri delovanju posameznih naprav kot tudi za zmanjšanje elektromagnetnega onesnaženja. Poznane so številne študije o vplivu mikrovalov na ljudi. Znanstveniki so si edini, da imajo mikrovalovi toplotni učinek na človeško tkivo, katerega mehanizem je enak kot kuhanje hrane v mikrovalovni pečici.

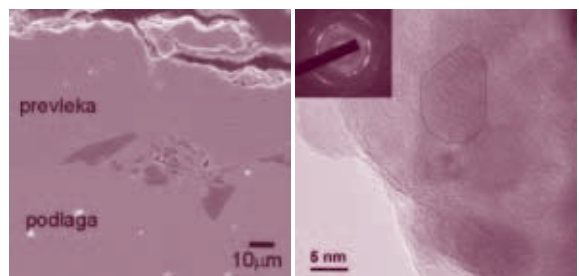
Feriti so star in dobro poznan ferimagnetni material in se uporabljajo v številne namene, med drugim tudi za mikrovalovne absorberje. Zaradi svoje kompleksne in fleksibilne kristalne strukture imajo velike

lastne magnetne izgube v območju mikrovalov. Te izgube so največje v območju feromagnetne resonance, kjer je tudi absorpcija elektromagnetnega valovanja največja. Današnji feritni absorberji se izdelujejo v obliki keramike in v obliki plastičnih kompozitov.



Slika 2: Posnetka z vrstičnim elektronskim mikroskopom (D. Lisjak, P. Lintunen): mikrometrski prah (levo) in aglomerirani prah, pripravljen za brizganje (desno)

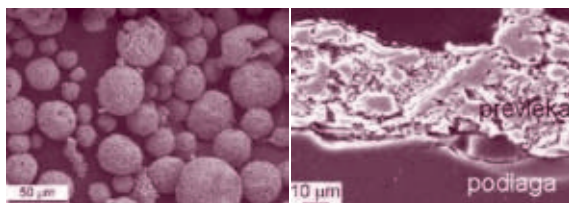
Pri projektu Absofilm nismo odkrivali niti novih absorberskih materialov niti nove tehnologije. Raziskovali smo obstoječe tehnologije brizganja (t. i. »spraying«, slika 1), HVOF (high-velocity oxygen fuel) in APS (atmospheric plasma spraying) za pripravo prevlek na osnovi feritov. Glavna prednost teh tehnologij pred klasičnimi je, da lahko prevlečemo z



Slika 3: Prva prevleka na osnovi $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ (D. Lisjak, D. Makovec): posnetek z vrstičnim elektronskim mikroskopom (levo), posnetek s presevnim elektronskim mikroskopom s pripadajočo elektronsko difrakcijo (desno), ki prikazuje pretežno amorfno naravo prevleke s posameznimi kubičnimi kristali

absorpcijsko prevleko predmete različnih oblik. Sicer se tehnologije brizganja široko uporabljajo za izdelavo prevlek za zaščito konstrukcijskih materialov, niso pa jih še uporabljali za pripravo absorberjev. Takoj po prvih poskusih nam je postalo jasno, zakaj

Priprava prevlek je večstopenjski proces. Na IJS smo pripravili izhodni prah z želeno sestavo s sintezo v trdnem in s kasnejšim mletjem. Izhodni prah mora namreč imeti homogeno velikost delcev, okrog 1 μm (slika 2, levo). Mikrometrski prah so na VTT aglomerirali v lepe kroglice (slika 2, desno) s postopkom "spray-drying". Tako aglomeriran prah omogoča primerno pretočnost pri procesih HVOF in APS, ki so jih opravili na VTT in v Aachnu. In končno smo dobili prve prevleke iz $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ (slika 3, levo), bile so prekrasne za naše tehnološke strokovnjake: homogena mikrostruktura, popolna oprijemljivost, primerna debelina. Ampak, bile so skoraj popolnoma amorfne. Edina kristalinična faza v prevleki je sicer imela pravo

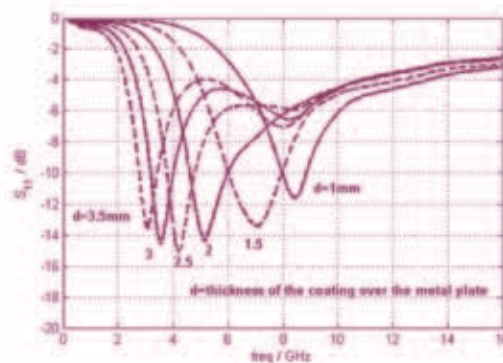


Slika 4: Posnetka z vrstičnim elektronskim mikroskopom (P. Lintunen, G. Bolleli): optimiziran aglomeriran prah (levo), iz katerega so bile pripravljene prve absorpcijske prevleke (desno)

sestavo, vendar kubično in ne tipične heksagonalne strukture $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ (slika 3, desno).

Po začetnem razočaranju smo s kombinacijo ustreznega osnovnega predznanja ter intenzivnega dela v nadaljnjem letu prišli do rešitve problema. Namreč, pri uporabljenih tehnologijah razprševanja se izhodni prah najprej delno ali popolnoma stali in se nato s hitrostjo 10^7 – 10^9 K/s ohladi na temperaturo podlage. Študij kinetike kristalizacije heksaferitov je pokazal, da je to precej počasnejši proces in poteka z neko merljivo hitrostjo šele pri temperaturi nad 500 °C. Ker se same hitrosti ohlajanja pri procesih HVOF in APS ne da znatno zmanjšati, največja

dosegljiva temperatura podlage pa je bila manjša od 400 °C, smo v nadaljevanju optimizirali procesa



Slika 5: Prikaz zmanjšane odboja zaradi absorpcije v prevlekah $\text{BaCoTiFe}_{10}\text{O}_{19}$ (A. Hujanen)

z zmanjšanjem stopnje taljenja. To smo dosegli z vpeljavo t. i. hladnih parametrov brizganja in z uporabo večjih in bolj trdnih sintranih aglomeratov. Ti se med procesom razprševanja niso stali. Da bi zagotovili ustrezne mehanske lastnosti prevlek, smo velike sintrane aglomerate »razredčili« z manjšimi (slika 4, levo). Slednji so se popolnoma raztalili in tako omogočili primerno adhezijo na podlago ter zadovoljivo gostoto prevlek (slika 4, desno).

Na taki osnovi smo razvili postopek priprave kristaliničnih feritnih prevlek primernih absorberjev za frekvenčno področje od 100 MHz do 60 GHz. Zadnja slika (slika 5) prikazuje primer absorpcije dveh razvitih absorberjev za frekvenčno področje 3–9 GHz na osnovi $\text{BaCoTiFe}_{10}\text{O}_{19}$.

Za konec se zahvaljujem sodelavcem Odseka K8 za pomoč pri eksperimentalnem delu, znanstveni diskusiji in pri reševanju tehničnih problemov: prof. dr. Darku Makovcu, Simoni Ovtar, Sašu Gyergyeku, dr. Igorju Zajcu in Mariu Čurkoviću.

POROČILO S 156., 157., 158. IN 159. SEJE ZNANSTVENEGA SVETA IJS

Katja Tomec, univ. dipl. pravnica, U-2

Na 156. seji ZS IJS 22. 1. 2009 so člani ZS najprej potrdili zapisnik 155. seje. Direktor je člane ZS seznanil s pomembnejšimi informacijami od zadnje seje dalje, predvsem z uspešnim razpisom za zlati znak.

Nadalje je znanstveni svet razpravljal in odločal o predlaganih izvolitvah v znanstvene in raziskovalno-razvojne nazive Instituta ter imenoval referente, ki bodo podali mnenje za izvolitve raziskovalcev v znanstvene in raziskovalno-razvojne nazive IJS.

Nadalje so se člani ZS seznanili z novim Pravilnikom o raziskovalnih nazivih ARRS ter izrazili svoje nezadovoljstvo nad postopkom sprejetja in vsebino pravilnika. Direktor Instituta prof. J. Lenarčič je prisotne seznanil s Programom dela IJS za obdobje 2009–2014, ki ga je ZS tudi sprejel.

Na 157. seji ZS 19. 2. 2009 je znanstveni svet najprej potrdil zapisnik 156. seje. S programom dela se je znanstvenemu svetu predstavila kandidatka za vodjo Odseka za znanosti o okolju prof. dr. Milena Horvat. Znanstveni svet je podal soglasje za imenovanje prof. dr. Milene Horvat za vodjo Odseka za znanosti o okolju za naslednji 4-letni mandat.

Direktor je člane ZS seznanil s sestankom s predstavniki vlade, o obisku predsednika vlade Boruta Pahorja na Institutu ter o seznanitvi ministra za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo Gregorja Golobiča s predlogom projekta za ustanovitev Centra za nove tehnologije.

Nadalje je znanstveni svet razpravljajal in odločal o predlaganih izvolitvah v znanstvene in raziskovalno-razvojnne nazive Instituta ter imenoval predlagane referente.

Direktor prof. dr. J. Lenarčič in pomočnik direktorja mag. D. Korbar sta prisotnim članom ZS predstavila preliminarno finančno poročilo za leto 2008.

Direktor je nadalje ZS seznanil s potekom mandata 7 članom Znanstvenega sveta maja 2009.

158. seja ZS je bila 10. 3. 2009. Pomočnik direktorja mag. D. Korbar je člane ZS seznanil s finančnim poslovanjem Instituta v letu 2008. V razpravi so člani ZS izrazili zaskrbljenost nad upadanjem sredstev iz gospodarstva in bili enotni, da je treba pripraviti skupne projekte znanosti in gospodarstva za pridobivanje sredstev na razpisih TIE.

V nadaljevanju sta pomočnika direktorja dr. B. Pukl in mag. D. Korbar prisotnim predstavila Program dela in finančni načrt Instituta za leto 2009. Znanstveni svet je sprejel Program dela Instituta za leto 2009 in se seznanil s finančnim načrtom za leto 2009.

Na 159. seji ZS 19. 3. 2009 so člani ZS najprej sprejeli zapisnike prejšnjih sej.

Znanstveni svet se je seznanil s predlogom za pristop Slovenije k projektu FAIR. V nadaljevanju je direktor seznanil člane ZS s pomembnimi dogodki od zadnje seje dalje.

ZS se je v nadaljevanju seznanil s Pravilnikom o napredovanju delavcev Instituta »Jožef Stefan« ter s Pravilnikom o plačah delavcev Instituta »Jožef Stefan«. Znanstveni svet je izrazil nezadovoljstvo nad sprejeto zakonodajo s področja novega plačnega sistema, sistema napredovanja in nagrajevanja.

POROČILO S 70. IN 71. SEJE UO IJS

Na 70. seji so člani Upravnega odbora Instituta najprej sprejeli zapisnik 69. seje UO ter zapisnik korespondenčne seje.

Direktor Instituta prof. dr. Jadran Lenarčič je člane UO seznanil s pomembnimi dogodki od zadnje seje dalje.

Nadalje se je UO seznanil s polletnim poslovnim poročilom.

Dr. Boris Pukl, pomočnik direktorja za splošne zadeve, je člane UO seznanil s potekom uveljavljanja novega plačnega sistema na Institutu.

Na 71. seji UO IJS 9. 2. 2009 so člani upravnega odbora najprej sprejeli zapisnik 70. seje UO. Direktor je člane seznanil s pomembnimi dogodki od zadnje seje dalje, nadalje je člane seznanil s Programom dela Instituta za obdobje 2009–2014. Člani so bili enotni, da so krizne razmere lahko velik izziv za izboljšave in priložnost za prestrukturiranje, ki pa ni možno brez sodelovanja gospodarstva in znanosti.

OBISKI PO ODSEKIH (25. 2. – 17. 4. 2009)

Odsek za fiziko trdne snovi (F-5)

Od 5. 4. do 12. 4. 2009 je bila na obisku dr. Irene Suarez - Martinez, Institut des Materiaux Jean Rouxel, Nantes, Francija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta *Samourejanje molekularnih nanomagnetov v nanocevkah* in je bil namenjen karakterizaciji vzorcev ogljikovih nanocevk, napoljenih z molekulskimi magneti.

Od 21. 3. do 27. 3. 2009 je bil na obisku Oliver Bodensiek, Univerza v Göttingenu, Institute for Theoretical Physics, Göttingen, Nemčija. Obisk je bil namenjen obdelavi rezultatov, ki jih je gost dobil z uporabo programskega paketa NRG Ljubljana, ki ga je razvil dr. Žitko.

Odsek za elektronsko keramiko (K-5)

Med 8. 4. in 11. 4. 2009 je bil na obisku prof. Mamoru Senna, Keio University, Department of Applied Chemistry, Faculty of Science and Technology, Yokohama, Japonska. V okviru obiska je imel gost odsečni seminar z naslovom *Energy conscious mechanochemical processes for electroceramics*, s sodelavci K5 pa je imel vrsto razgovorov o delu. Med obiskom je imel gost tudi predavanje v sklopu predmeta *Izbrana poglavja iz nanoznanosti in nanotehnologij* na MPŠ.

Med 30. 3. in 9. 4. 2009 je bila na obisku Francesca Bortolani, B. Sc., Cranfield University, Cranfield, Velika Britanija. Gostja je podiplomska študentka na univerzi v Cranfieldu in je na Odsek za elektronsko keramiko prišla v okviru izmenjave znanstvenikov v mreži EU MIND. V okviru obiska je imela odsečni seminar z naslovom *PZT ink for direct writing*.

Med 22. 3. in 27. 3. 2009 smo skupaj s Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani ter podjetjem Arbora, d. o. o., gostili študente in profesorje z ameriške zasebne fakultete Brown University. Študentje, ki so nas obiskali, so vključeni v podiplomski program Inovacijskega menedžmenta in podjetništva. Med obiskom so si ogledali več uspešnih slovenskih podjetij, kjer so jim vodilni delavci predstavili, kako politični, socialni in kulturni dejavniki vplivajo na razvoj podjetništva.

Odsek za nanostrukturne materiale (K-7)

Dne 10. 3. 2009 je bil na obisku dr. Davor Gracin, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvaška. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta (BI-

HR/09-10-053, *Nano-crystalline Si as a possible candidate for third generation solar cells*). Z gostom je delal doc. dr. Miran Čeh, vodja projekta na slovenski strani.

Od 22. 3. do 29. 3. 2009 je bil na obisku dr. Goran Branković, Institut za multidisciplinarne studije, Beograd, Srbija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta (BI-RS/08-09-015, *ZnO-nanostructures for novel applications*). Z gostom je delal dr. Slavko Bernik, vodja projekta na slovenski strani.

Od 16. 3. do 22. 3. 2009 so bili na obisku prof. dr. Mihaly Posfai, Ilona Kósa in Dorottya Sára Csákerényi Nagy, University of Pannonia, Veszprem, Madžarska. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta (BI-HU/09-10-007, *Nanostructural studies of phase transformations and defect structures in iron oxides and sulphides*). Z gosti je delal dr. Aleksander Rečnik, vodja projekta na slovenski strani.

Odsek za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko (E-1)

Med 19. 3. in 21. 3. 2009 je bil na obisku Minija Tamošiunaite, Department of Informatics, Vytautas Magnus University, Kaunas, Litva. Obisk je potekal v okviru EU-projekta PACO PLUS.

Med 3. 3. in 12. 3. 2009 je bil na obisku dr. Erhan Oztop, ATR-Advanced Telecommunications Research Institute International, Kyoto, Japonska. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta (BI-JP/08-10/010, *Prenos človekovega gibanja na humanoidnega robota*).

Odsek za komunikacijske sisteme (E-6)

Od 6. 4. do 8. 4. 2009 so bili na obisku:

- Francesco Chiti, Laura Pierucci in Romano Fantacci, University of Florence, Florence, Italija;
- dr. Goran Dimić, Institut »Mihajlo Pupin«, Beograd, Srbija;
- prof. dr. Jovan Crnoborac in prof. dr. Branko Marinković, Fakulteta za kmetijstvo, Novi Sad, Srbija;
- mag. Boris Antić in prof. dr. Vladimir Crnojević, Fakulteta tehniških znanosti, Novi Sad, Srbija;
- mag. Borislav Brunet, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in vodno gospodarstvo Vojvodine, Novi Sad, Srbija.

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.

Obisk je bil namenjen delovnemu srečanju projektne skupine AgroSense *The Third Meeting of the Management Board of FP7 AgroSense Project*.

Odsek za reaktorsko tehniko (R-4)

Dne 24. 3. 2009 sta bila na obisku prof. dr. Josef Mittlemann in prof. dr. Eric Suuberg s skupino desetih študentov, Brown University, PRIME, Rhode Island, ZDA. Na odseku smo jih seznanili s svojim delom, s podiplomskim študijem *Jedrska tehnika* na FMF in stanjem jedrske energetike v Sloveniji.

Od 23. 3. do 28. 3. 2009 je bil na obisku dr. Imre Barna, KFKI Atomic Energy Research Institute (AEKI), Budimpešta, Madžarska. Obisk je bil namenjen razgovorom na temo vodnega udara v cevni sistemih, napolnjenih z živim srebrom (spallation neutron source). V okviru obiska je imel gost tudi predavanje z naslovom *The planned European Spallation Sources and Two-Phase Flow Model for Mercury*.

Center za energetska učinkovitost (CEU)

Dne 8. 4. 2009 je bila na obisku delegacija Ministrstva za rudarstvo in energetiko Republike Srbije iz Beograda:

- prof. dr. Vladan Karamarković, pomočnik ministra

- Gojko Baletić
- Sladjana Vukmirica
- Andjela Lazarević
- Vladimir Kolarević
- dr. Predrag Stefanović, Institut »Vinča«, Beograd
- prof. dr. Miroslav Stanojević, Strojna fakulteta, Beograd
- prof. dr. Predrag Stefanov, Elektrotehniška fakulteta, Beograd
- prof. dr. Vladimir Stevanović, Strojna fakulteta, Beograd
- Vera Ražnatović, Gospodarska zbornica Srbije, Beograd

Obiskali so državne in raziskovalne institucije s ciljem spoznavanja prakse institucionalnega organiziranja strateškega načrtovanja v energetiki v Republiki Sloveniji. Zanimali so jih modeli financiranja institutov, metode zbiranja in obdelave statističnih podatkov, načrtovanje porabe energije, optimizacijske metode v energetiki, metode ekonomskega vrednotenja investicij in zakonodajne aktivnosti za optimalni razvoj v energetiki.

Pisarna za prenos tehnologij (U-9)

Dne 7. 4. 2009 je bil na obisku Matjaž Vallant, Sijaj Hrastnik, Hrastnik, Slovenija. Obisk je bil namenjen pogovorom v zvezi z uvajanjem novih tehnologij v podjetju Sijaj Hrastnik.

Dne 10. 3. 2009 je bil na obisku Simon Manfreda, SIMONT, d. o. o., Solkan, Slovenija. Obisk je bil namenjen pogovorom o komercializaciji njegovih patentov.

PRIŠLI-ODŠLI

PRIŠLI-ODŠLI (11. 2. - 11. 4. 2009)

Prišli:

- 2. 3. 09 Marko Dolšak, mojster stroke V v delavnice
- 18. 3. 09 Marija Mitrović, asistentka v F-1
- 2. 3. 09 dr. Jure Zupan, znanstveni sodelavec v F-1 (1 ura na teden)

Vsem novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu!

Odšli:

- 28. 2. 09 dr. Mišo Vukadinović, asistent z doktoratom v K-5
- 28. 2. 09 dr. Urška Repinc, asistentka z doktoratom v O-2

- 28. 2. 09 dr. Zala Jenko Pražnikar, mlada raziskovalka v B-2
- 5. 3. 09 mag. Blanka Hanzlowsky, mlada raziskovalka v B-1
- 6. 3. 09 dr. Roman Yusupov, asistent z doktoratom v F-7
- 31. 3. 09 dr. Marjetka Conradi, asistentka z doktoratom v F-5
- 31. 3. 09 Luka Debenjak, univ. dipl. fiz., asistent v F-2
- 25. 3. 09 Barbara Reš - Lesjak, finančni referent VI v U-4 (umrla)

Barbara Gorjanc, sekretariat IJS



Kot ste najbrž opazili, se je pod rubriko Prišli-odšli podpisala Barbara Gorjanc.

Marjetka Purkat, ki je do sedaj pripravljala najbolj brano rubriko in je prispevke pošiljala vedno točno kot ura, z mesecem majem odhaja v pokoj. Marjetka, želimo ti veliko ustvarjalnosti v "tretjem življenjskem obdobju".

Uredništvo

IN MEMORIAM – BARBARA REŠ LESJAK

*Nesem sončnico na rami,
zlat metulj je vzplaval nanjo,
sončnica se je nagnila,
o, da ne bi se zlomila!*

*Nesem sončnico na rami,
v njej so zlata, zlata zrna,
sončnica se je nagnila,
o, da ne bi se zlomila!*

*O, metulj razprl je krila,
sapica je vzvalovila,
sončnica se je nagnila,
o, da ne bi se zlomila!*

S. Kosovel

Vseskozi smo upali, da se ne bo nikoli zgodilo.
Vendar naše Barbi ni več. Z nami ostaja njen smeh,
njeno veselje in ljubezen do življenja.

Njeni iz FRS



ODPRTJE FOTOGRAFSKE RAZSTAVE ŽIGE STANOVNIKA

PONEDELJEK, 16. FEBRUARJA 2009, OB 18. URI

Od kje si prišel, kam odhajaš

Fotograf in filozof Žiga Stanovnik je ciklus črno-belih podob za knjigo Anamnesis izbral iz fotografij, nastalih doma, pa tudi v Indiji in Ameriki, kjer je več ali manj časa bival. Izbor razstavljenih fotografij kaže odločen odmik od ustaljenih vzorcev sedaj aktualne slovenske avtorske fotografije; uspelo mu je ustvariti svojstven prepoznaven slog. Pri Stanovniku cilj fotografiranja ni samo končni izdelek, temveč tudi to,

da išče in najde smisel že v samem dejanju – iskanju motivov in kasneje pisanju ob njih.

V izboru fotografij za razstavo je le zgostil vizualno pripoved, kot se cela zgodba ali pesem lahko zgosti v haiku. Zanimajo ga simbolne funkcije upodobljene-ga, zato njegove fotografije nagovarjajo na različne načine. Skupaj s poetično-filozofskimi besedami napeljujejo na premislek o pomenu upodobljenih motivov. Knjiga je sestavljena iz portretnih fotografij, kjer je v premišljenem kadru prizora jasno, da gre za

figuro, čeprav je včasih navzoč le detajl (*kako videti / kako se spominjati / kako ljubiti*); iz fotografij, kjer je figura navzoča nekje v ozadju, ne na sami podobi, ki prikazuje stopinje v snegu, železno ograjo ali razpadajočo hišo (*tvoja hiša / propada / odidi / preden bo / prepozno*); iz fotografij, na katerih so na prvi pogled berljivi prizori iz narave – samotno drevo v puščavi, vhod v votlino, sončni zahod, valovanje trav na polju in valov na morju ali krhek odsev svetlobe v vodi (*samotni labod / zaljubljen / v tišino trenutka / zrcali samega sebe*); in iz fotografij, ki bi jih lahko uvrstili med abstraktne podobe (*gledati / in biti / – to je dovolj*). Od kod in zakaj ti prizori? Kako so povezani z naslovom Anamnesis? Gre za izbor pogledov, ki so se skozi čas zarisali v dušo mladega umetnika, in za skupek življenjskih resnic, ki mu jih je bilo (že doslej) dano odkriti.



Uvodno razmišljanje razkriva Stanovnika kot filozofa, ki skozi velika spoznanja – od Platona dalje – išče pot k sebi. V davnih civilizacijah so verjeli, da je človekova duša nesmrtna, in človeka je podobno – ugotavlja – dojemal Platon, ki je v svoji teoriji o Anamnesisu (gr. *spominjanje*) trdil, da se vse resnično znanje že od vekomaj nahaja v človekovi duši. Vsakič ko se duša utelesi, pa zaradi šoka ob rojstvu to znanje pozabi. Zato je po njegovem učenje resničnih idej in življenjskih vrednot samo poizkus *spomniti se* tistega, kar smo nekoč že vedeli, a smo pozabili. V uvodnem eseju Stanovnik razlaga idejo spominjanja in preprosto, a jasno opiše bistvo vsakega spiritualnega iskanja, fotografije pa prikazujejo naravne znake in simbole, ki so človeku v pomoč na njegovi poti in ki v njem prebujajo čustveno-intuitivna spoznanja. Vsako fotografijo spremlja krajša misel, utrinek ali pesem, ki v interakciji s podobo na fotografiji le-to podkrepi in nasprotno. Fotografije in besedilo zaznamuje preprost, haikuski način izražanja z močno simbolno pripovednostjo, tako da je bistvo pripovedi dojemljivo. Knjiga ima 120 strani s 124 črno-belimi

fotografijami in z mislimi, uvodnim esejem ter s foto-filmom na DVD-nosilcu. Foto-film Anamnesis, ki traja 40 minut, je sestavljen iz petih delov (*Genesis, Ecce homo, Chronos, Lethe, Anamnesis*) in poleg individualnega potovanja človekove duše prikazuje tudi stvarjenje Zemlje (*Genesis*), kolektivno zgodovino in usodo človeštva (*Ecce homo, Lethe*) ter minevanje časa (*Chronos*). Film spremlja avtorska glasba Andraža Poliča. Podobno kot knjiga fotografij tudi film v gledalcu prebujata meditativno stanje zavesti in preko tega omogoča globlji vpogled v resničnost naših življenj.

Z razstavljenimi fotografijami, pri katerih je vizualna, estetska in vsebinska stran nedeljivo povezana v suggestivno celoto, lahko stopimo v odnos. Na simbolni ravni nam fotografija začne govoriti o nas samih, oziroma, mi sami (lahko) skozi podobe spoznavamo svet in sebe. Ali, kot pravi Stanovnik, *vedno / odideš naprej / ker obstanka / ni nikjer / dom / nosiš / v sebi*. Vsakemu posamezniku določena podoba prinaša drugačno sporočilo, vsakdo si jo lahko (subjektivno) drugače razlaga. Prav tako se resničnost v sozvočju z nami nenehno spreminja, z njo pa tudi naše videnje in razumevanje resničnosti.



Tatjana Pregl Kobe in Peter Amalietti

Tako izbor fotografij za knjigo kot (izpostavljen še strožjim estetskim in tematsko asketskim merilom) za razstavo *podpirajo* drobne misli. O anamnesisu oziroma spominjanju govorimo zato, ker v resnici ne gre za iskanje nečesa, česar nimamo, ampak za prepoznavanje tega, kar že imamo, kar že od nekdaj smo. Kot skrajno občutljivemu ustvarjalcu se zdi še posebej blizu danes tako opevani (Džalal al-Din Muhamad) Rumi, v daljnem 13. stoletju perzijski pesnik brezpogojne ljubezni, občutene resnice,

notranjega miru, pa tudi filozof in mislec. Ne fotografije, besede porajajo vprašanja. So to naključne pesmi? So misli, ki spontano privrejo iz dna duše ob pogledu na podobe? So filozofske teze, ki pojasnjujejo? Mar Stanovnik – v združevanju slike in besede – podzavestno uporablja jezik provokacije? Nehote pomislimo na Mana Raya, začetnika avantgardne fotografije in umetniškega filma, alkimista v večnem iskanju svetega grala in pesnika po duši, ki je s svojimi šokantnimi fotografijami potoval v globino podzavesti. Ne, mladi fotograf, pesnik in filozof Žiga Stanovnik ne spreminja gole, suhoparne resničnosti v umetniško delo, da bi šokiral gledalce, temveč v iskanju prizorov išče smisel življenja (*drugečne oblike / iste zgodbe / koga v resnici / ljubim? / ljubezen samo*). In preseneča prav s tem, da govori jezik tradicionalnega koncepta lepote.

Tatjana Pregl Kobe

Žiga Stanovnik

Rojen 28. junija 1973 v Ljubljani. Po končani gimnaziji je študiral filozofijo in zgodovino na Filozofski fakulteti, kjer je leta 2001 diplomiral. Leto 2002 je preživel v ZDA, v Kaliforniji, ob koncu leta 2007 in



v začetku leta 2008 je potoval po ZDA in Indiji. Ves čas raziskuje fotografsko in filmsko umetnost. Doslej se je samostojno predstavil petkrat. Decembra 2008 je končal filozofsko-fotografski film *Anamnesis*. Živi in ustvarja v Ljubljani.

ODPRTJE RAZSTAVE DEL UDELEŽENCEV 14. UMETNIŠKE KOLONIJE NA DUNAJU

PONEDELJEK, 9. MARCA 2009, OB 18. URI

V ZNAMENJU PRIMOŽA TRUBARJA

O njem, ki je omogočil, da je slovenski jezik 'stal inu obstal'

V Slovenskem kulturnem centru v Korotanu na Dunaju je bila v lanskem letu, ko smo praznovali petstoletnico rojstva Primoža Trubarja, 14. kolonija umetnikov, katerih dela so posvečena njegovemu spominu. Za dunajski priklon temu velikemu človeku je imel Anton Levstek, direktor Korotana, svoj pogled, ki ga je izvirno uresničil skupaj z vsemi sodelujočimi ustvarjalci. Trubar je bil na Dunaju le kratek čas, toda to je bila spodbuda, da je vsak po svoje ustvarjal na to temo. Nastalo je veliko del, s katerimi umetniki podirajo meje, saj so bila že doslej prikazana na razstavah v Avstriji, Češki republiki in v Sloveniji.

S svojo značilno skicozno realistično, a vedno globoko doživeto risbo, ki je v končni obdelavi obogatena

z asketsko uporabljenimi akvarelnimi barvami, je lansko jesen *Marjan Ocvirk* upodobil Trubarjevo domačijo v njegovem rojstnem kraju: mlin, cerkva in ozadju in kozolec na risbi z asketsko, a verodostojno pripovedjo kažejo na izvor Primoža Trubarja, ki se je rodil 9. junija 1508 v Rašici pri Velikih Laščah tesarju in mlinarju Mihi, podložniku turjaških grofov, in materi Jeri. Njegov rojstni kraj Rašica je bil takrat najpomembnejše gospodarsko in prometno središče velikolaške dežele. Vas je štela trinajst kmetij in tri mline, in oče, ki je kot cerkveni starešina znal pisati, je leta 1920 Turjačane zaprosil, da bi se smel sin Primož šolati za duhovnika. Z dvanajstimi leti je šel z doma najprej na Reko, nato za dve leti v Salzburg, kjer se je preživljal s cerkvenim petjem. Nato je odšel v Trst, kjer je bil pri škofu Bonomu osebni služabnik,

a tudi član pevskega zbora v stolnici. Ko je bil star devetnajst let, mu je Bonomo že dodelil župnijo Loko pri Zidanem mostu, a jo je Trubar kmalu izročil vikarju, sam pa odšel v bogoslovno službo na Dunaj, kjer je ostal dve leti. V risbah *Alojza Drašlerja* je najti nenehno rast kultur, skritih v strukturi narave. Tokrat se je na Dunaju posvetil Trubarjevi navzočnosti v tem mestu.

Lani junija je bila slovesnost v bavarskem mestecu Kempten, kjer je Trubar deloval celih osem let, od 1553 do 1561. Takrat so odprli dve reliefni podobi ob stranskem vhodu v cerkev sv. Manga: zaščitnika



Nj. Eksc. dr. Valentin Inzko, veleposlanik Republike Avstrije v Sloveniji

cerkve in prvega misijonarja mesta Kempten, sv. Magnusa in Primoža Trubarja. Reliefa je za to priložnost izdelal kipar *Mirsad Begić*. Iz mojstrove delavnice je na razstavi njegova različica. Primož Trubar, avtor prve slovenske knjige, kulturni oče naroda, ki je postavil temelje knjižni slovenščini, upornik in kritični mislec, svetovljanski duh, je kot pionir na področju pisane slovenske besede omogočil, da je slovenski jezik 'stal inu obstal' vse do današnjih dni. Prav to ozračje je v njegov portret vлил slikar *Tomaž Perko*. Sicer pa Trubarjeva domačija v Rašici obsega hišo s spominsko sobo in z mlinom, žago venecijanko, ki stoji na otoku, ter gospodarsko poslopje, v katerem je iz hleva nastala krčma, iz skednja pa galerija Skedenj. Tam je od leta 2006 tudi posebej narejen stol *Janeza Suhadolca*, ki ga v unikatni, skoraj kiparsko simbolični obliki zaznamuje soočenje čistih oblik in dominantne, skoraj baročne bohotnosti ter črne in rdeče barve, ki s soočenjem – podobno kot rdeče-črne slike *Darka Slavca*, ki pa v boj med črno in rdečo dramatično vpeljuje belo barvo kot svetlobo, izhod, rešitev... – predstavljata nemirni čas 16. stoletja, čas renesanse, humanizma in reformacije. Seveda je Trubar za nas pomemben predvsem kot utemeljitelj slovenskega jezika in pisec prvih tiskanih slovenskih

knjig: Katekizma in Abecednika, kar je v svojih slikah vzel za izhodišče *Drago Medved*.



Dunajski razstavní projekt odpira tudi enega možnih odgovorov na vprašanja, kako zgodovinski spomin ohranjati v narodovi zavesti. Tako vprašanja kot odgovore najdemo tudi v verzih *Cirila Zlobca*: Smo s tabo, narod / res celota nedeljiva, / ki jo vsak sam s sabo polni / v sli po lastni večnosti? // Si dom, ki vsi enako ga dedujemo? Nas res povsod v njem mati čaka? / Je oče, brat vsak prednik, vsak zanamec / tudi za obzorji časa in pokrájin, / ki jih ne poznamo? // Si nerazložljivo trajanje rodov, / ki tudi vsako našo smrt / prečara nam v ponos, da smo bili?//... (Tretja pesem). In kot da si pesnik sam – izhajajoč iz minulih dni – odgovarja v drugi polovici pesmi *Ura iz zgodovine ...* Ko jo prebiram je kot nekrolog// vsemu pri nas, kar ni se razcvetelo, / ker šlo je skozi noč in mráz in led / ni v šir in dalj pognalo se, veselo / neba se dotaknilo, iz brstja v cvet, / iz cveta v sad zorelo, iz sadu / v spomin, v zavest, da smo in da smo tu.// (Triptih o narodu). Če je beseda srce naroda, je glasba najintimnejša srčika vsake besede, slehernega stavka in vsakega jezika. Prispevek skladatelja *Ivana Florjanca* spada zato v zasnovo razstave tako z izvirno idejo in z notnimi zapisi kot z živim predvajanjem skladbe. V spremnem besedilu k svojemu delu je Florjanc zapisal: Naša podoba v ogledalu ni le obrnjena slika nas samih, ampak je predvsem prostor, ki je nabit s silovito in skrajno privlačno magično silo. Ko se iz lastne podobe – zrcalne slike nas samih – sprehodimo po prostoru okoli podobe, nas pogled popelje k žarišču, v fugo, v pobeg, kjer celotna podoba beži v neskončnost. Kdor ima moč prehoditi tudi te poti v spirali tesnobe, ne da bi otrplo obležal, bo kot Orfej ali kot Odisej zagledal sijaj ljubeče domovine, zaslišal njen napev, tisti pravi in nič več v ogledalu. Postal bo Philopatridus redivivus, Rodoljub, ki je zopet napolnjen s svetlim napevom življenja v domovini.

Tatjana Pregl Kobe

Navadni pasji zob (*Erythronium dens-canis*)

Pasji zob je čudovita lilijevka, ki jo najdemo tu in tam po vsej Sloveniji. Tu in tam zato, ker v nekaterih predelih dežele sploh ne raste. Aprila, lahko pa že marca, zacveti med grmovjem, v glavnem pa po listnatih gozdovih. Je nižinska vrsta, saj uspeva predvsem v nižinskem in tudi v gričevnatem višinskem pasu. Slednji v Sloveniji sega nekako od 200 m do okoli 700 m nad morsko gladino.

Takoj ga bomo prepoznali po kimastem cvetu z izrazito nazaj zavihanimi listi cvetnega odevala. Ti so ciklamne do rožnate barve, le izjemoma povsem beli. Zelo opazni so tudi veliki prašniki in zelena, nadržala plodnica z dolgim belim vratom, ki ima tri brazde. Tu se lepo vidi, da je prašnik sestavljen iz bele prašnične niti in vijolične prašnice. Cela rastlina je povsem gola. Cvet je praviloma en sam, na vrhu od 10 cm do 20 cm visokega stebela. Pod zemljo se skriva podolgovata čebulica, ki je značilna za celo družino lilijevk. Tudi ko pasji zob ne cveti, ga bomo zlahka prepoznali. Navadno ima dva nasprotna pritlična lista, ki sta izrazito in značilno pegasta.

Ni pa navadni pasji zob edina lilijevka z nazaj zavihanimi listi cvetnega odevala. Taki sta namreč tudi kranjska in turška lilija. Vendar pa imajo lilije prašnice pritrjene na prašnične niti na sredini in ne pri dnu, kot je to pri pasjem zobu.

Pasji zob na sliki cveti v eni od vrtač na Krasu pri Komnu. Tu je precej redek, saj se primerne življenjske razmere zanj ustvarijo večinoma le na pobočjih vrtač. Zato pa je toliko pogostejši v notranjosti. Tako ga na sprehodu po Rožniku ali Golovcu ne moremo spregledati.



Jošt Stergaršek

Viri:

Gradivo za Atlas flore Slovenije, Nejc Jogan (ur.), Center za kartografijo favne in flore Slovenije, Miklavž na Dravskem polju, 2001

Mala flora Slovenije, Andrej Martinčič, et al., Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2007