

# NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 169, junij 2014



*Prejemniki zlatega znaka Jožefa Stefana 2014 ~ Prispevka nagrajencev zlatega znaka ~ Objave sodelavcev IJS v pomembnih znanstvenih revijah ~ Kulturno dogajanje na IJS*

Prejemniki zlatega znaka 2014.....	3
Odkritje "skritega" kvantnega stanja - objava v reviji Science.....	5
Prispevki nagrajencev zlatega znaka.....	5
ddr. Jure Ačimović: Vpliv gena CREM na cirkadiano izražanje sterolov pri miših.....	5
dr. Simon Čopar: Geometrija in topologija defektov v nematskih koloidih.....	8
Pretekli dogodki .....	11
Dan odprtih vrat 2014 .....	11
Delavnica Evropskega projekta CESAM.....	13
Jih poznamo .....	13
Gabrijel Gruber.....	13
Prišli–odšli.....	15
Obiski po odsekih .....	16
Kulturno dogajanje na IJS .....	18
Odprtje razstave Jenda Štovička .....	18
Odprtje razstave Metke Krašovec.....	20

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Urednika: dr. Polona Umek in mag. Marjan Verč

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

Foto: Marjan Smerke, inž., in avtorji prispevkov

Naslovnica: Zavozlana defektna zanka v kapljici kiralnega nematika s pravokotnim sidranjem na površini. Avtor numerične simulacije: David Seč, Fakulteta za matematiko in fiziko. Oblikovanje slike: Simon Čopar, Fakulteta za matematiko in fiziko ter F5, IJS.

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

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

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

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

ISSN 1581-2707

**ZLATI ZNAK JOŽEFA STEFANA ZA LETO 2014 so prejeli dr. Simon Čopar, dr. Peter Gregorčič in ddr. Jure Aćimović. V nadaljevanju objavljamo utemeljitve.**

#### DR. SIMON ČOPAR

je na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani avgusta 2012 zagovarjal doktorsko delo »Topologija in geometrija defektov v ograjenem nematiku«, ravno ko je dopolnil 25 let in so bila za njim šele slaba tri leta doktorskih raziskav na Oddelku za fiziko.

Nematiki so tekoči kristali iz podolgovatih molekul, ki jim njihova lokalna poravnost v določeni smeri, kljub njihovi tekoči naravi, daje optične lastnosti, podobne kristalom. Prav te optične lastnosti in njihova odzivnost na električno polje so odprle pot za rabo v prikazalnikih. V zadnjih letih pa so se raziskave pomaknile proti kompleksnim sestavljenim sistemom, kot so nematski koloidi. Za take snovi so posebej značilni defekti, kjer poravnava tekočokristalnih molekul ni mogoča. Pri razvrščanju defektov, še posebej v omejenih nematikih, je v veliko pomoč topologija, ki se ukvarja z opisom zapletenih oblik, neodvisno od podrobnosti, in je bila zato tudi središče Čoparjevega doktorata.

Z nedavnim odkritjem prepletenih struktur v tekočokristalnih emulzijah in koloidih so se pokazale ključne pomanjkljivosti v sedanjem razumevanju nematskih struktur. V svojem doktorskem delu je zato dr. Čopar razvil teorijski način, ki opiše vse opažene strukture v nematskih koloidih kot različice ene same strukture. Razlike so le na značilnih prevezavnih mestih. Ta mesta imajo tetraedrično simetrijo, iz katere je izpeljal ohranitvene zakone in novo topološko invarianto, ki opisuje vrtenje značilnega profila defektov. Svojo teorijo je nato uspešno uporabil za razlago eksperimentalnih študij, ki so bile večinoma opravljene na IJS. Teoretične izsledke je podprl z numeričnimi simulacijami, ki so rabile kot virtualni eksperimenti, namensko zasnovani za preizkušanje vpliva deformacij na geometrijske lastnosti defektov. Rezultat disertacije je zaokrožena teorija, ki združeno obravnava geometrijske in topološke lastnosti točkastih in prepletenih linijskih defektov v nematskih strukturah, ne glede na naravo in kompleksnost vključkov in omejujočih površin. Dognanja dr. Čoparja odpirajo pot do nematskih koloidnih superstruktur, ki so posebej zanimive zaradi mogoče samogradnje in potencialne rabe v fotoniki.

Do zagovora disertacije je v priznanih mednarodnih revijah dr. Čopar objavil šest del, med njimi tudi čla-



**Dr. Simon Čopar**

nek v reviji Science, namenjen spletom in vozlom v tekočih kristalih, kjer obsežno eksperimentalno študijo ključno dopolnjuje Čoparjeva teorijska razlaga. Po zagovoru disertacije je izšlo še devet povezanih del. Posebej velja opozoriti, da je dr. Čopar s svojimi dosežki že pred zagovorom disertacije pritegnil mednarodno pozornost, kar je prineslo povabilo na podoktorsko izpopolnjevanje na prestižni pensilvanski univerzi v Filadelfiji in povabilo za pripravo preglednega članka na osnovi disertacije, ki je pravkar izšel v ugledni reviji Physics Reports.

#### DR. PETER GREGORČIČ

se je pri svojem doktorskem študiju usmeril na področje optodinamike, ki je skupna osnova za razumevanje večine laserskih obdelovalnih procesov in laserskih medicinskih posegov. V svoji disertaciji, ki jo je opravil v Laboratoriju za optodinamiko in lasersko tehniko na Fakulteti za strojništvo, je

razvil oziroma izpopolnil vrsto brezdotičnih metod merjenja optodinamskih pojavov v vseh agregatnih stanjih, tudi v plazmi. Za različne primere je ugotovil optodinamske izkoristke energijske pretvorbe in sistematično analiziral meritve, ki so pomembne za razumevanje dinamskih vidikov interakcije med laserskimi bliski in snovjo.

Z lasersko odklonsko sondo je izmeril dinamiko kavitacijskih mehurčkov in udarnih valov v kapljevinah ter v svetovnem merilu prvi pomeril njihovo dinamiko med trdno in prosto mejo. Nadalje je razvil povsem novo metodo hitre dvobliskovne senčne fotografije, ki omogoča zajem dveh časovno in prostorsko ločenih posnetkov istega pojava v ekstremno kratkem časovnem intervalu 300 pikosekund in tako uspel določiti čas nastanka in hitrost rasti lasersko inducirane plazemskega oblaka že med samim vzbujevalnim nanosekundnim laserskim bliskom. Dr. Gregorčič je pomembno prispeval tudi k razvoju kvadraturenega laserskega interferometra z ločljivostjo pod 1 nm in s širokim dinamskim obsegom, s katerim so bile izpeljane prve brezdotične meritve širjenja in mnogokratnih odbojev ultrazvoka na gibajočem se telesu.



**Dr. Peter Gregorčič**

Poseben pomen doktorske disertacije Petra Gregorčiča pa je v tem, da mu je uspelo vrhunске znanstvene rezultate na področju optodinamike povezati s konkretnimi primeri uporabe. Tako na primer je s senčno fotografijo analiziral optodinamske pojave pri uvajanju laserskih bliskov po optičnem vlaknu v vodo. Tovrstni izsledki so se pokazali kot ključni za razumevanje mehanizma laserskega čiščenja zobnih kanalov in s tem za Fotono pri razvoju laserskih dentalnih sistemov. Prav tako je na osnovi znanja, ki izhaja iz njegove disertacije, dr. Peter Gregorčič skupaj s soavtorji pomembno prispeval k patentni prijavi »Oftalmološka laserska naprava«, ki jo je prijavil Optotek.

#### DDR. JURE AČIMOVIČ

je podiplomski študij opravil na Medicinski fakulteti Univerze v Ljubljani, kjer je l. 2011 doktoriral s tezo »Vpliv gena *Crem* na cirkadiano izražanje lipidnih metabolitov in na sterolni metabolom pri miših *Mus musculus*«.

Biosinteza holesterola je kompleksna metabolična pot, sestavljena iz več kot 20 reakcij, ki jih katalizirajo številni encimi. Medtem ko so zgodnje reakcije



**Ddr. Jure Ačimovič**

biosinteze holesterola relativno dobro raziskane, je vrsta reakcij pred tvorbo samega holesterola (tj. poskvaleni del sinteze) še dokaj neraziskano področje. Za študij paralelno konsekutivne reakcijske sheme je izredno pomembno, da je na voljo analitska tehnika, ki omogoča določitev vseh specij v postavljeni reakcijski shemi. To je še poseben izziv pri določanju intermediatov v kompleksni biosintezi holesterola. Ddr. Jure Aćimović je med svojim doktorskim delom razvil učinkovito plinskromatografsko metodo, sklopljeno z masno spektroskopijo, ki omogoča kvantitativno spremljanje enajstih strukturno zelo podobnih specij v paralelno konsekutivni shemi poskvalene faze nastajanja holesterola.

V okviru doktorske disertacije je ddr. Aćimović študiral vpliv odsotnosti gena *Crem* na cirkadiano oscilacijo biosinteze holesterola pri modelnem organizmu *Mus musculus*. Z destruktivnim vzorčenjem krvne plazme, jeter in mod miši z izničnim genom *Crem* ter kontrolnih miših divjega tipa je pokazal, da

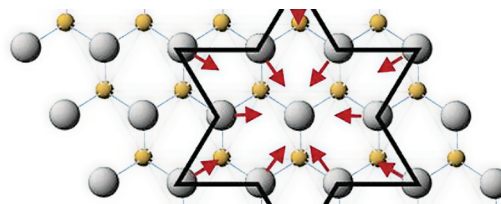
sterolni intermedii niso podvrženi cirkadianemu ritmu. In dalje, da z v literaturi navedeno reakcijsko shemo biosinteze holesterola ni mogoče razložiti vseh eksperimentalno izmerjenih razlik v izražanju holesterolnih genov in sterolnih intermediatov med mišmi z izničnim genom *Crem* in divjim tipom. S kinetičnim modelom reakcij v paralelno konsekutivni shemi biosinteze holesterola je ugotovil, da je skladnost z izmerjenimi rezultati mogoče doseči le z vključitvijo pet do sedaj nepoznanih eliminacijskih korakov v reakcijski shemi sinteze holesterola. Ugotovil je, da so za to najverjetneje odgovorni encimi iz naddružine citokromov P450, kar bo, razumljivo, tudi predmet nadaljnjih študij.

Ddr. Jure Aćimović je s svojimi odkritji odločilno pripomogel k boljšemu razumevanju poskvalene faze biosinteze holesterola in z učinkovito analitsko metodo odprl nove izzive pri identifikaciji intermediatov v paralelno konsekutivnih biosinteznih shemah.

## DOSEŽKI

## ODKRITJE "SKRITEGA" KVANTNEGA STANJA - OBJAVA V REVII SCIENCE

V reviji Science je bil v aprilu 2014 objavljen članek *Ultrafast Switching to a Stable Hidden Quantum State in an Electronic Crystal*, ki so ga napisali: Dragan Mihailović, Sergei A. Brezovski, Ljupka Stojchevska, Tomaž Mertelj, Igor Vaskivskiy, Damjan Svetin in Primož Kušar, vsi sodelavci Odseka za kompleksne snovi Instituta »Jožef Stefan«. Gre za odkritje »skritega« kvantnega stanja, do katerega je mogoče priti zgolj z močnim in izredno kratkim laserskim sunkom, dolgim le 0,000 000 000 000 03 sekunde. Odkritje



je zelo pomembno, saj je prvi primer stabilnega skritega stanja v naravi nasploh.

Čestitamo!

*Uredništvo*

## PRISPEVKI NAGRAJENCEV ZLATEGA ZNAKA

## VPLIV GENA CREM NA CIRKADIANO IZRAŽANJE STEROLOV PRI MIŠIH

Ddr. Jure Aćimović, Inštitut za biokemijo, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

## Uvod

Cirkadiani ritmi so značilni za vrsto bioloških procesov, ki so tako v enoceličnih kot večceličnih organizmih. Ritmi so posledica prilagajanja živih organizmov na okolje, na Zemlji pa vlada 24-urni

dnevno-nočni ritem zaradi njenega vrtenja okoli svoje lastne osi. Tako je svetloba poglavni dejavnik, ki pri sesalcih preko očesne retine vpliva na suprakluzmatično jedro, glavno cirkadiano uro, ta pa nadalje posreduje informacijo perifernim tkivom. Eden iz-

med bioloških procesov, ki je prav tako izpostavljen cirkadianim dražljajem, je biosinteza holesterola (slika 1). Je obsežna vzdrževalna metabolična pot, saj jo sestavlja več kot 20 reakcij s številnimi encimi [1]. Pozni del oz. poskvalenski del biosinteze holesterola se začne s prvim cikličnim intermedijem lanosterolom in vodi v nastanek holesterola.

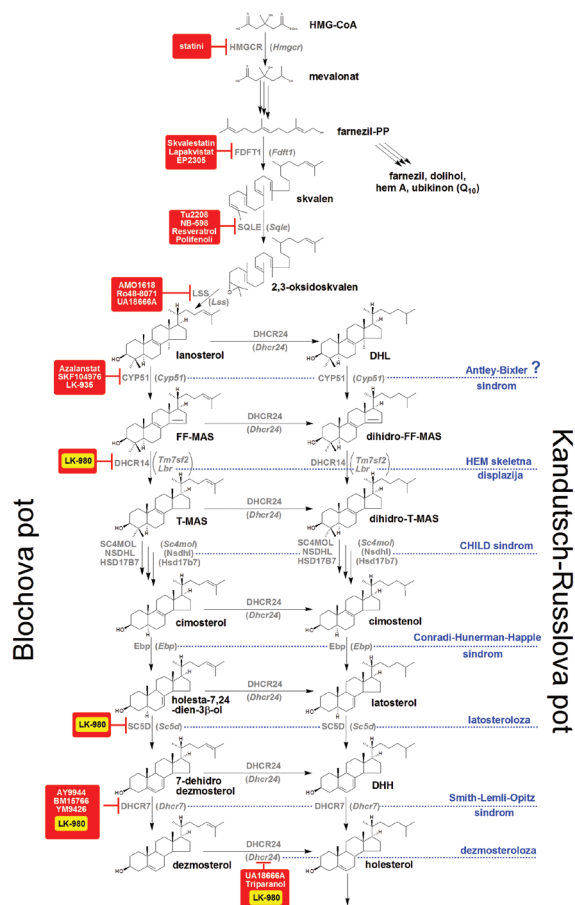
Poznanih je veliko inhibitorjev biosinteze holesterola, ki so z rdečimi okvirji označeni na sliki 1. Najbolj poznani inhibitorji biosinteze holesterola so statini, ki kompetitivno inhibirajo hitrost določujočega encima biosinteze holesterola HMGCR in se uporabljajo za zdravljenje hiperholesterolemije. Statini so razmeroma varna zdravila za večino bolnikov, vendar se pri 2 do 3 % pojavljajo stranski učinki, kot so rabdomioliza, miopatija, oslabitev kognitivnih funkcij, nefropatija in hepatotoksičnost.

Prav tako je poznanih šest prirojenih motenj poskvalenskega dela poti biosinteze holesterola pri človeku, ki so posledica okvare s tem povezanih encimov. Med te bolezenske motnje spadajo štiri avtosomne recesivne bolezni in dva na X-kromos vezana dominantno dedovana sindroma. Na splošno velja, da imajo bolniki s katero koli od omenjenih bolezni multiple konginetalne, razvojne in morfogene anomalije, ki so vidne na notranjih organih, okostju, koži ter v izrazitem zaostanku psihomotoričnega razvoja. Vsi ti znaki so posledica ključne vloge holesterola v embriogenezi in razvoju človeka. Na sliki 1 so z modro označene vse omenjene bolezni.

Pozni del poti vsebuje strukturno zelo podobne sterolne intermedije in po nekaterih predpostavkah bi lahko imel pomembno vlogo pri cirkadianem uravnavanju sinteze transkripcijski dejavnik *Crem*, saj so v nekaterih genih poskvalenske sinteze vezavna mesta CRE.

### Metoda in rezultati

To zadnje nas je napeljalo do raziskave, s katero smo želeli ugotoviti vpliv odsotnosti gena *Crem* na cirkadiano oscilacijo biosinteze holesterola pri modelnem organizmu *Mus musculus*. Raziskave smo zasnovali tako, da smo z destruktivnim vzorčenjem zbirali vzorce krvne plazme, jeter in mod miši z izničnim genom *Crem* ter kontrolnih miši divjega tipa. Preden smo se lotili raziskave, smo želeli izboljšati do sedaj znane analitske metode za določevanje poskvalenskih intermediatov biosinteze holesterola. Uspelo nam je razviti učinkovito analitsko metodo [2] plinske kromatografije, sklopljene z masno spektrometrijo



**Slika 1: Reakcijska shema, inhibitorji in dedne bolezni biosinteze holesterola. Na shemi so označeni steroli, encimi (črne velike črke), geni (male sive poševne črke), inhibitorji (rdeči kvadrati) in dedne bolezni (modro). Z rumeno je poudarjen inhibitor LK-980, katerega tarče delovanja smo odkrili v okviru omenjenih raziskav.**

(GC/MS), primerno za kvantitativno določevanje enajstih strukturno podobnih sterolnih intermediatov (skvalena, dezmosterola, 7-dehidroholesterola (DHH), latosterola, cimosterola, 24,25-dihidrolanosterola (DHL), lanosterola, mejozo-aktivirajočega sterola, izoliranega iz folikularne tekočine ženskih jajčnikov (FF-MAS) ter mejozo-aktivirajočega sterola, izoliranega iz mod (T-MAS), in dveh rastlinskih sterolov (kampesterola ter sitosterola)). Metodo smo uporabili pri meritvah intermediatov v najrazličnejših bioloških sistemih in ugotovili, da sta ponovljivost ter izkoristek občutno izboljšana v primerjavi s prejšnjimi metodami. Uspelo nam je dokazati, da je metoda zelo uporabna pri iskanju tarč delovanja novih inhibitorjev biosinteze holesterola. S presejalnimi preizkusi smo določili LK-980 kot potencialen inhibitor in z metodo GC/MS nam je uspelo določiti glavno tarčo delovanja [3], namreč DHCR7,

kot tudi tri stranske tarče (DHCR14, DHCR24 ter SC5DL). Dobljene rezultate smo še dodatno podprli z matematičnim modeliranjem biosinteze holesterola [4]. S tem smo dokazali uporabnost izboljšane analitske metode pri iskanju novih inhibitorjev, kot tudi uporabnost v klinični praksi, saj obstaja veliko dednih boleznih biosinteze holesterola, pri katerih so zaradi okvare encimov ravni posameznih sterolov pri bolnikih izrazito povišane.

Rezultati izmerjenih sterolnih intermediatov v jetrih in krvni plazmi miši so nakazali na njihovo cirkadiano nihanje. Prav tako smo ugotovili, da ima najverjetneje odsotnost gena *Crem* vpliv na cirkadiani ritem v jetrih in krvni plazmi [5]. V modih smo pričakovano pokazali, da sterolni intermedii niso izpostavljeni cirkadianemu ritmu. Presenetilo nas je, da nam z v literaturi navedeno potjo biosinteze holesterola ni uspelo razložiti izmerjenih razlik v izražanju holesterogenih genov (*Hmgcr*, *Fdft1*, *Sqle*, *Lss*, *Cyp51*, *Dhcr24*, *Tm7sf2*, *Sc4mol*, *Nsdhl*, *Hsd17b7*, *Ebp*, *Sc5d* in *Dhcr7*) ter sterolnih intermediatov (lanosterola, T-MAS, latosterola, dezmosterola, DHH in holesterola) med mišmi s izničnim genom *Crem* in divjim tipom. Ugotovili smo, da je za skladnost z izmerjenimi podatki potrebno matematičnemu modelu biosinteze holesterola dodati pet do sedaj nepoznanih poti eliminacije, in sicer citokrom P450 družine-11 podružine-A polipeptid-1 (CYP11A1) za eliminacijo DHH, ter štiri napovedane encime (E3 za eliminacijo DHL, E4 za eliminacijo FF-MAS, E5 za eliminacijo T-MAS ter E6 za eliminacijo latosterola). Na podlagi literaturnih in izmerjenih podatkov sklepamo, da encimi za eliminacijo sterolnih intermediatov z veliko verjetnostjo izhajajo iz naddružine citokromov P450.

### Sklep

Uspelo nam je razviti zelo učinkovito analitsko metodo za določevanje sterolnih intermediatov biosinteze holesterola. Metodo smo ovrednotili na različnih bioloških vzorcih iz narazličnejših tkiv in organizmov. Z njo nam je uspelo določiti glavno tarčo delovanja spojine LK-980, DHCR7 in ugotoviti, da LK-980 v

manjši meri inhibira tudi encime DHCR14, DHCR24 ter SC5DL. Najzanimivejše ugotovitve izhajajo iz meritev na modih, kjer smo v povezavi z matematičnim modelom dognali, da verjetno obstajajo do sedaj še neraziskane stranske poti eliminacije sterolov in da izražanje sterolov ni izpostavljeno cirkadianemu ritmu. V jetrih in krvni plazmi smo ugotovili, da ima najverjetneje odsotnost gena *Crem* vpliv na cirkadiani ritem.

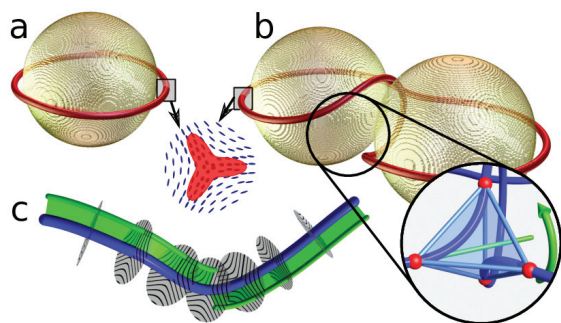
### Literatura

- Ačimovič Jure, Rozman Damjana. Steroidal triterpenes of cholesterol synthesis. *Molecules* (Basel), 18 (2013) 4, 4002–4017
- Ačimovič Jure, Lövgren-Sandblom Anita, Monostory Katalin, Rozman Damjana, Goličnik Marko, Lutjohann Dieter, Björkhem Ingemar. Combined gas chromatographic/mass spectrometric analysis of cholesterol precursors and plant sterols in cultured cells. *Journal of chromatography. B, Analytical technologies in the biomedical and life sciences*, 877 (2009) 22, 2081–2086
- Ačimovič Jure, Korošec Tina, Seliškar Matej, Björkhem Ingemar, Monostory Katalin, Szabo Pal, Pascusi Jean-Marc, Belič Aleš, Kocjan Darko, Urleb Uroš, Rozman Damjana. Inhibition of human sterol delta 7-reductase and other post-lanosterol enzymes by 2-(4-phenethylpiperazin-1-yl)-1-(pyridine-3-yl) ethanol (LK-980), a novel inhibitor of cholesterol synthesis. *Drug metab. dispos.*, 39 (2011) 1, 39–46
- Belič Aleš, Ačimovič Jure, Naik Adviti, Goličnik Marko. Analysis of the steady-state relations and control-algorithm characterisation in a mathematical model of cholesterol biosynthesis. (*Simulation modelling practice and theory*, SSN 1569-190X, vol. 33). Elsevier, 2013, str. 18-27, doi: 10.1016/j.simpat.2011.12.010.
- Ačimovič Jure, Fink Martina, Pompon Denis, Björkhem Ingemar, Hirayama Jun, Sassone-Corsi Paolo, Goličnik Marko, Rozman Damjana. CREM modulates the circadian expression of CYP51, HMGCR, and cholesterol synthesis in the liver. *Biochem. biophys. res. commun.*, 376 (2008) 1, 206–210

## GEOMETRIJA IN TOPOLOGIJA DEFEKTOV V NEMATSKIH KOLOIDIH

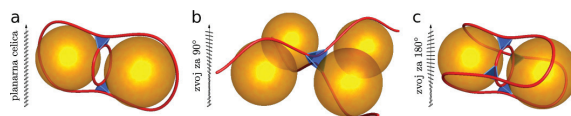
Dr. Simon Čopar, Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in F5, Institut »Jožef Stefan«

Tekoči kristali se kot snovi z zanimivo kombinacijo lastnosti homogenih tekočin in kristalov pojavijo na najrazličnejših področjih uporabe. Od dobro uveljavljene tehnologije prikazovalnikov in zaslonov pa do pionirskih tehnologij senzorjev, mikrofluidike, optičnih stikal, metamaterialov, fotonskih kristalov in laserske tehnologije so tekoči kristali, predvsem njihove nematske faze, predmet aktivnega raziskovanja v temeljni in aplikativni znanosti. Tekoči kristali poleg v tehnologiji igrajo pomembno vlogo tudi v bioloških sistemih. Podolgovati gradniki nematskih tekočih kristalov stremijo po spontani medsebojni orientacijski ureditvi vzdolž t. i. direktorja. Zaradi robnih pogojev pa nastanejo teksture prostorsko spreminjajočega se orientacijskega polja, ki skuša izgubiti kar se da malo elastične energije na račun hitrih sprememb smeri direktorja. Zaradi orientacijske narave direktorja ni vedno mogoče zvezno poravnati celotnega medija brez pojava topoloških defektov, ki v nematiku nastopajo v obliki singularnih točk ter disklinacijskih linij. Prav disklinacijske linije so objekti, ki igrajo ključno vlogo pri obravnavi nematskih koloidov. Na najbolj tipičnih zgledih si oglejmo napredek pri teoretičnem razumevanju disklinacij v nematikih.



Slika 1: (a) Osnovni gradnik nematskih pletenic je koloidni delec s homeotropnim sidranjem, ki ga obdaja »Saturnov« obroč disklinacije z močjo. Disklinacija ima trištevno simetrijo prereza (skica direktorja v povečavi). (b) Na paru delcev opazimo več načinov prepletanja disklinacij, ki se razlikujejo na prevezavnih mestih s tetraedrično simetrijo (povečava). Na vsakem prevezavnem mestu lahko izbiramo med tremi načini povezanosti. (c) Sklenjena disklinacija lahko vsebuje notranji zasuk, ki ima lahko zaradi trištevne simetrije prereza poljubno število tretjinskih zasukov. Število zasukov prereza imenujemo samoovojno število.

Osnovna eksperimentalna postavitev za študij topologije je tanka »planarna« celica, ki poravna nematske molekule na obeh straneh vzporedno s površino [1]. V tekoči kristal namešamo delce, velike tipično nekaj mikrometrov, s pravokotnim (homeotropnim) površinskim sidranjem molekul. En sam delec v tesno ograjeni planarni celici zavzame strukturo s »Saturnovim« obročem – sklenjeno disklinacijo ob ekvatorju z močjo  $-1/2$ , ki ima v prerezu značilno trištevno simetrijo direktorja (sl. 1a). Opazimo, da ob spremstvu homeotropnih kroglic v poljubni razporeditvi vedno dobimo zgolj disklinacije moči  $-1/2$ , kar privede do pomembnega izreka, opisanega v naslednjih odstavkih.

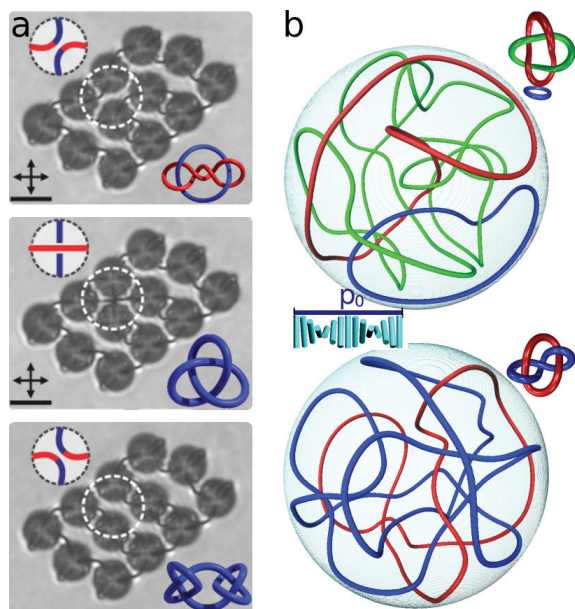


Slika 2: Tetraedrična prevezavna mesta v celicah z različnimi robnimi pogoji. (a) V planarni celici med vsakim parom sosednjih delcev najdemo dve prevezavni mesti. Prikazan je dimer, ki smo ga uporabili kot modelski zgled. (b) V zvojni celici, v kateri se med spodnjim in zgornjim stekelcem direktor obrne za  $90^\circ$ , se delci združujejo v dvodimenzionalno mrežo s prevezavnim mestom med vsakimi štirimi sosedi. (c) V celici z zvojem za  $180^\circ$  že med dvema delcema najdemo štiri prevezavna mesta.

V okolici gruče več delcev lahko disklinacijska zanka zavzame obliko, ki se vije okrog večjega števila delcev ter gradi splete in celo vozle z drugimi disklinacijskimi linijami v sistemu. Najenostavnejši tovrstni zgled je gruča dveh delcev, pri kateri opazimo 6 različnih struktur, ki pa se razlikujejo le v načinu povezanosti disklinacij na dveh ključnih mestih [2]. Ti dve mesti, na katerih dva segmenta disklinacij povežeta štiri proste konce, imata značilno direktorsko teksturo s tetraedrično simetrijo (sl. 1b). Opis s tetraedri povezuje trištevno simetrijo disklinacij z njihovo globalno geometrijo in topologijo. Simetrija velja v topološkem smislu, kar pomeni, da velja tudi ob prisotnosti elastičnih deformacij idealne geometrijske oblike. Na vsakem takem mestu obstajajo tri mogoče izbire povezanosti disklinacij, s čimer lahko pojasnimo in tudi napovemo vse mogoče oblike disklinacij za vsako gručo delcev. Pri tem se od pri-



mera do primera razlikuje le število in razporeditev tetraedričnih prevezavnih mest, katerih rotacija se preklaplja med strukturami.



**Slika 3:** Nematik lahko v različno ograjenih sistemih uredimo tako, da disklinacijske zanke spletemo v vozle. (a) V 90-stopinjski zvojni celici s homeotropnimi delci lahko z optično pinceto preklapljammo med različnimi vozli. Prikazan je preklap med Salomonovim spletom, trilstim vozlom in kompozitom dveh trilstov. Povzeto po viru [4]. (b) V homeotropnih kapljicah holesteričnega tekočega kristala opazimo metastabilna stanja z ujetimi neurejenimi disklinacijami v obliki različnih vozlov. Prikazana sta Hopfov in Whiteheadov splet. Povzeto po viru [6].

Ob opazovanju prevezav se vprašamo tudi, kako se kljub spreminjajočemu se številu in obliki disklinacijskih zank ohrani topološki naboj, ki sicer govori o ohranitvi števila in moči točkastih defektov. Če navadnemu Saturnovemu obroču pripišemo naboj  $-1$ , mora očitno obstajati neka topološka razlika med Saturnovim obročem in nekaterimi drugimi oblikami disklinacijskih zank. Na pomoč nam priskoči trišteveni prerez linije, za katerega ugotovimo, da se lahko suče okrog disklinacijske osi in v obhodu nabere obrat za poljubno mnogokratnik tretjine polnega kota. Število obratov razglasimo za novo topološko invarianto, samoovojno število ( $Sl$ ), ki velja za poljubno zanko z močjo  $-1/2$  (sl. 1c). Samoovojno število se prikladno povezuje z rotacijo prevezavnega tetraedra, ki spremeni samoovojno število za  $2/3$ . To uporabljamo kot učinkovit način računanja te

$$q = \frac{2}{3} \left( \sum_{i=1}^n Sl_i + \sum_{i \neq j}^n Lk_{ij} \right) + n \pmod{2}.$$

invariante. V splošnem spletu  $n$  disklinacij izpeljemo ohranitveni zakon:

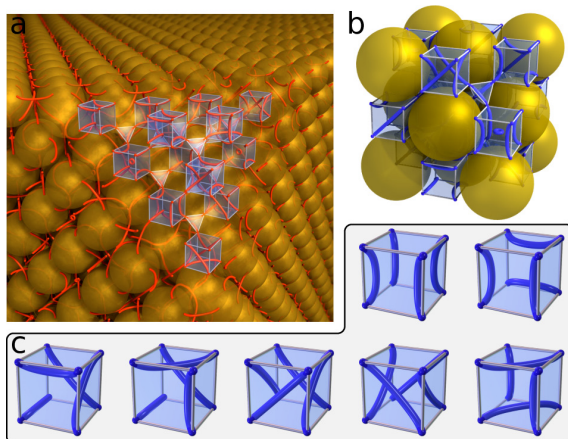
Ta zveza napove sodost ali lihost topološkega naboja spleta  $n$  disklinacij, morebiti paroma prepletenih z ovojnimi števili  $Lk_{ij}$  in vsaka s svojim samoovojnim številom  $Sl_i$ . Nezmožnost določitve celotnega celoštevilskega topološkega naboja za nematske disklinacije je v skladu z znano teorijo homotopskih grup [3].

Oboroženi z novo invarianto in prikladnim geometrijskim formalizmom lahko opišemo nekaj tipičnih primerov iz eksperimentalnih raziskav (sl. 2). Odlični napovedi prepletanja koloidnih dimerov [2] je sledil opis dvodimenzionalne koloidne mreže v 90-stopinjski zvojni nematski celici [4]. V tej razporeditvi se tetraedrična mesta pojavljajo med vsakimi štirimi sosednjimi delci, kjer lahko eksperimentalno izvajamo prevezave z optično pinceto, ki lokalno stali nematski red in vsili prevezavo disklinacij (sl. 2b). Samoovojno število se rabi kot klasifikacijska invarianta, ki pa za opis sistema ni dovolj. Disklinacije v tem primeru oblikujejo vozle in splete, ki smo jih klasificirali z računalniškim izračunom invariant, znanih iz teorije vozlov. Na dovolj veliki mreži delcev je mogoče z optično prevezavo doseči poljuben vozle (sl. 3a). Ta izjemna kompleksnost in možnost rekonfiguracije ne obstaja samo v celici, ki vsili zvoj direktorja za  $90^\circ$ , ampak jo dosežemo v različnih geometrijah. V celici z zvojem  $180^\circ$  že enostaven dimer tvori 4 tetraedrična mesta (sl. 2c) in dovoljuje 36 struktur, od katerih jih velik del opazimo tudi eksperimentalno [5].

Nazadnje se dotaknimo še vozlov, ki jih ne najdemo v urejeni mreži prevezavnih mest, temveč v kapljici kiralnega nematika [6]. V tej kapljici, ki na površini zahteva močno pravokotno poravnavo direktorja, se zaradi ohranitve topološkega naboja pojavi vsaj centralni točkasti defekt. Ob prisotnosti lastne kiralnosti, ki zlomi simetrijo sistema, pa dobimo zapletene tridimenzionalno razporejene disklinacijske zanke (sl. 3b). V odvisnosti od parametra kiralnosti, ki opisuje, kolikokrat bi se molekule najraje spiralno zavrtele na razdalji premera kapljice (optimalno med 4 in 12 ovoji na premer), smo z numeričnimi simulacijami našli različno zapletene splete in vozle. V kapljicah nimamo tipičnih tetraedričnih prevezavnih mest disklinacij na znanih položajih, saj je sistem zvezen. Ob relaksaciji v metastabilna stanja, ki jih ima tak sistem mnogo, se prevezave dogajajo

dinamično na mestih, kjer se disklinacijske linije srečajo. Brez formalizma teoretičnih prevezav smo samoovojno število ugotovili z numerično diferencialno geometrijo. Tudi v tej frustrirani geometriji so odmiki od trištevnege profila  $-1/2$  majhni in ne pokvarijo veljavnosti samoovojnega števila. Slika 3b prikazuje zgleda dveh spleto pri kiralnosti 5 ovojev na premer kapljice.

Opisani geometrijski formalizem ni omejen zgolj na dvodimenzionalne mreže sferičnih homeotropnih delcev. Tridimenzionalni tesno pakirani koloidni kristali v nematiku, ki so posebej zanimivi kot električnopreklopni fotonski kristali (sintetični opali), se tudi disklinacijske linije speljejo v treh dimenzijah



**Slika 4: Spletanje disklinacij v treh dimenzijah.** (a) V tridimenzionalnem tesno pakiranem opalu potekajo disklinacije v vseh smereh skozi »pore« v meddelčnem prostoru. (b) Pore prepoznamo kot osnovne elemente tetraedričnih in kubičnih oblik. (c) Kar pri tetraedru že poznamo, zdaj razširimo na kocko, kjer najdemo sedem različnih mogočih povezav. Povzeto po viru [7].

[6]. Z analizo geometrije prostorov med kroglicami smo ugotovili, da v tem primeru nimamo samo tetraedričnih prevezavnih mest, temveč v porah tesno pakirane kubične strukture ugotovimo srečanje kar 8 koncev disklinacij, ki jih težko paroma uredimo v tetraedre (sl. 4). Opis smo zato razširili z modelom, ki nematik v porah opiše kot elemente s simetrijo kocke, v katerih obstaja 7 topološko različnih prevezav (sl. 4c). S tem dodatkom k naboru geometrijskih gradnikov je sistem v celoti opisan kot alternirajoča tridimenzionalna mreža kock in prej opisanih tetraedrov (sl. 2), v katerih lahko praktično neodvisno v vsaki pori napeljemo disklinacije po izbiri iz nabora mogočih prevezav. Navidez kaotičen splet je torej mogoče razcepiti na enostavne simetrične elemen-

te, ki jih ne zanimajo lastnosti materiala ter skala fizikalnega sistema, temveč le grobe geometrijske lastnosti. Ravno v tem je moč topološkega načina, ki namesto energij obravnava zgolj oblike.

Teorija samoovojnega števila ima prednost zaradi nazornosti geometrijske razlage, je pa v opisani obliki omejena na disklinacije z močjo  $-1/2$ . V splošnem primeru, ko disklinacije lahko spreminjajo svoj prerez, samoovojno število samo po sebi ni definirano, saj se profil vrti v vseh treh dimenzijah, namesto v ravnini, pravokotni na disklinacijo. Rotacije okrog pravokotnih osi pomenijo prehod med prerezoma  $-1/2$  in  $+1/2$ , kar je vizualno enostavno prepoznati. Posplošitev, ki zadeva uporabo kvaternionske algebre, ter druge izpeljanke za posebne primere vključkov in geometrije so opisane v preglednem članku [1].

Nematski tekoči kristali poleg tehnološkega potenciala, ki temelji na uporabi defektnih vzorcev, ponujajo tudi zakladnico geometrijskih in topoloških zanimivosti, ki se skladajo v zaokroženo teorijo. Podobni nerazrešeni izzivi v drugih tekočokristalnih fazah in splošnih mehkih snoveh pa puščajo odprta vrata prihodnjim raziskavam.

[1] S. Čopar, *Topology and geometry of nematic braids*, Phys. Rep., 538 (2014), 1

[2] S. Čopar in S. Žumer, *Nematic braids: Topological invariants and rewiring of disclinations*, Phys. Rev. Lett., 106 (2011), 177801

[3] G. P. Alexander, B. G. Chen, E. A. Matsumoto in R. D. Kamien, *Disclination loops, point defects, and all that in nematic liquid crystals*, Rev. Mod. Phys., 84 (2012), 497

[4] U. Tkalec, M. Ravnik, S. Čopar, S. Žumer in I. Muševič, *Reconfigurable knots and links in chiral nematic colloids*, Science, 333 (2011), 62

[5] V. S. R. Jampani, M. Škarabot, M. Ravnik, S. Čopar, S. Žumer in I. Muševič, *Colloidal entanglement in highly twisted chiral nematic colloids: Twisted loops, Hopf links, and trefoil knots*, Phys. Rev. E, 84 (2011), 031703

[6] D. Seč, S. Čopar in S. Žumer, *Topological zoo of free-standing knots in confined chiral nematic fluids*, Nature Commun., 5 (2014) 3057

[7] S. Čopar, N. A. Clark, M. Ravnik in S. Žumer, *Elementary building blocks of nematic disclination networks in densely packed 3D colloidal lattices*, Soft Matter, 9 (2013), 8203

## DAN ODPRTIH VRAT 2014

Lea Kane, Center za prenos tehnologij in inovacij

V prizadevanju, da bi Institut "Jožef Stefan" aktivno sodeloval pri vzpostavljanju učeče se družbe ter da bi spodbudili sodelovanje med Institutom in gospodarstvom, smo v sklopu dejavnosti Centra za prenos tehnologij in inovacij (CTI) že osmič s pomočjo drugih odsekov organizirali dan odprtih vrat po sistemu obiskov, ki smo ga uvedli jeseni leta 2007. Gospodarstvenike, raziskovalce, okoliške prebivalce, študente, dijake in šolarje smo povabili, da nas obiščejo ob dnevu odprtih vrat, ki je potekal v soboto, **29. 3. 2014**. Za potrebe obiskovalcev iz osnovnih in srednjih šol ter druge organizirane skupine smo dan odprtih vrat razširili na teden odprtih vrat v času Stefanovih dni, tj. od **24. do 28. 3. 2014**. Tako kot lani je bil na dan odprtih vrat organiziran brezplačen avtobusni prevoz, ki je obiskovalce vozil z Jamove c. na Reaktorski center v Podgorici in nazaj.



V želji po še večji obiskanosti Instituta smo se sodelavci Centra za prenos tehnologij in inovacij letos še bolj potrudili in z dobro organiziranim delom na Institut v tednu odprtih vrat privabili skupaj okoli 1 250 radovednežev, ki so izvedeli več o delu in sestavi Instituta ter dejavnostih posameznih laboratorijev. Na enoti na Jamovi c. so si obiskovalci lahko ogledali tri različne programe predstavitev: 1. program: Snov, robotika (odseki F3, F1, F5, F2, CEM, F4, K9, E5, E1); 2. program: Bio-kemo-fiz (odseki K3, K1, B2, F9, K7, B1, K6, F7, B3); 3. program: Znanje, sistemi, materiali in okolje (odseki K8, E9, E2, E3, K5, E6, O2, E7, E8). V enoti v Podgorici so bili na voljo za ogled prav tako trije programi: 1. program: Okolje, Hg-laboratorij, geokemija, pospeševalnik; 2. program: Jedrska tehnologija, reaktor Triga in 3. program: Okolje – radiološki del.

Kljub našemu trudu pa nam dobro izpeljan teden odprtih vrat ne bi uspel, če ne bi bilo t. i. odsečnih koordinatorjev, ki svoje odseke obiskovalcem ne predstavljajo le ob dnevu odprtih vrat, temveč vse leto. **Na tem mestu se želimo zahvaliti odsečnim koordinatorjem za njihov trud, saj smo le z njihovo pripravljenostjo za sodelovanje lahko uresničili željo in v tednu dni sprejeli približno 1 250 obiskovalcev. Ob tem gre zahvala za razumevanje tudi vsem vodjem odsekov in drugim zaposlenim na IJS, ki so kakor koli pripomogli k uspešni izpeljavi tedna odprtih vrat.**



Zoran Vaupot

Zoran Vaupot iz Ljubljane je obiskal Institut na dan odprtih vrat, ker ga je zanimalo, s čim se ukvarjajo raziskovalci. Ogledal si je odseke: Avtomatika, biokibernetika in robotika, Raziskave sodobnih materialov ter Odprti sistemi in mreže. Najbolj se mu je zdela zanimiva robotika, kjer je bilo veliko demonstracij. Za dan odprtih vrat je izvedel iz oglasa na avtobusu Ljubljanskega potniškega prometa.



Erik Novak



Polona Anžur z družino



Michele Leonardi



Gregor Bahun



Valerija Javornik



Marija Belec

**Erik Novak**, študent matematike iz Vrhnike, je za dan odprtih vrat izvedel od znancev. Najbolj všeč mu je bila predstavitev sinteze materialov.

**Polona Anžur** z družino iz Ljubljane je za dan odprtih vrat izvedela od zaposlenega na IJS. Družini je bila najbolj všeč predstavitev na odseku Avtomatika, biokibernetika in robotika.

**Michele Leonardi** z otrokoma iz Ljubljane je za dan odprtih vrat izvedel od sorodnika, zaposlenega na IJS. Z obiskom so bili zelo zadovoljni, saj lahko otroka v šoli le malokrat vidita eksperimente in praktično spoznata naravoslovne predmete.

**Marija Belec** in prijateljice iz Maribora so za dan odprtih vrat izvedele od zaposlenega na IJS. Vsi ogledi so jim bili všeč.

**Gregor Bahun** s prijatelji iz Tržiča je za dan odprtih vrat izvedel od zaposlenega na IJS. Ogleдали so si Reaktorski center v Podgorici, najbolj všeč mu je bila predstavitev reaktorja TRIGA.

**Valerija Javornik** s prijateljico iz Celja je za dan odprtih vrat izvedela preko interneta. Ogleдали sta si predstavitev na Reaktorskem centru v Podgorici in bili z ogledom zelo zadovoljni.

**Obiskovalci iz Ljudske univerze Jesenice** so poudarili, da bi se morali na IJS bolj pohvaliti s svojimi izjemni dosežki v širši javnosti. Povedali so, da se bodo naslednje leto zagotovo vrnili.

## DELAVNICA EVROPSKEGA PROJEKTA CESAM

Dr. Ivo Kljenak, Odsek za reaktorsko tehniko, Institut »Jožef Stefan«

Na Reaktorskem centru Instituta »Jožef Stefan« je od 18. do 20. marca 2014 potekala delavnica »CESAM Project 1<sup>st</sup> Periodic Workshop«, ki jo je organiziral Odsek za reaktorsko tehniko IJS. Namen projekta CESAM (Code for European Severe Accident Management), pri katerem sodeluje 18 organizacij, je razvoj in preverjanje Evropskega systemskega programa ASTEC za simulacijo težkih nesreč v jedrski elektrarni. Program ASTEC skupaj razvijata Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) iz Francije in Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit (GRS) iz Nemčije. Program omogoča simulacijo vseh faz težke nesreče od taljenja reaktorske sredice do pojavov v zadrževalnem hramu (med katere spadata razporejanje vodika po hramu in morebitno zgorevanje). Na delavnici so udeleženci predstavili rezultate lastnih simulacij različnih pojavov, ki nastajajo med nesrečo.

V okviru projekta CESAM IJS preverja model širjenja plamena pri zgorevanju vodika v zadrževalnem hramu. Pri tem uporabljamo rezultate lastnega poskusa zgorevanja vodika, ki je bil izveden marca 2012 v Karlsruhe Institute of Technology (Nemčija), in rezultate podobnih poskusov, ki so bili izvedeni v eksperimentalni napravi THAI (prav tako v Nemčiji)



Razprava med sestankom

v okviru istoimenskega projekta OECD. Systemski programi za simulacijo širjenja plamena sicer uporabljajo dokaj enostavne modele, vendar so primerni za simulacije težkih nesreč v pravih elektrarnah, kjer za zdaj zaradi prevelikih prostornin opis zgorevanja na sedanji lokalni skali ni uporaben. Simuliramo poskuse zgorevanja v homogenih in nehomogenih atmosferah zrak-vodik in zrak-vodna para-vodik, s širjenjem plamena navzgor in navzdol. Primerjava rezultatov poskusov in simulacij ne omogoča zgolj preverjanja programa, temveč tudi prispeva k analizi eksperimentalnih rezultatov in s tem k boljšemu razumevanju osnovnih mehanizmov zgorevanja.

## JIH POZNAMO

### GABRIJEL GRUBER

Gabrijel (tudi Gabriel) Gruber se je rodil v premožni dunajski družini s slovenskimi koreninami. Njegovo življenje je bilo zaznamovano z delom v jezuitskem redu ter z znanostjo. Tudi njegovi trije mlajši polbratje: Tobija (1744–1806), Johann Nepomuk (rojen 1746) in Anton (1750–1819), so bili jezuiti ter znanstveniki in so tako predstavljali eno od najvplivnejših slovenskih rodbin v znanosti. Kot bomo spoznali v tokratnem prispevku, je bil Gruber v stiku z mnogimi znanstveniki, s katerimi smo se srečali v prejšnjih prispevkih.

Že kot deček se je Gruber začel zanimati za matematiko in mehaniko. Za ti vedi ga je navdušil sorodnik Janez Gruber, ki je bil misijonar v Mongoliji. Ta je tako slikovito opisoval daljne kraje, da si je tudi

Gabrijel zaželel postati misijonar. Kitajska vlada je s častjo sprejemala le misijonarje, ki so se spoznali na tehniške vede – kar je bila dobra motivacija za Gabrijela in njegovega brata Tobijo. Gruber je leta 1755, kot petnajstletni mladenič, vstopil v jezuitski red. V

**Gabrijel Gruber** se je rodil 6. maja 1740 na Dunaju, umrl pa 26. marca 1805 v Sankt Petersburgu v Rusiji. Gruber je bil pripadnik jezuitskega reda in je dolga leta v Ljubljani poučeval tehniške vede. Naredil je načrt za prekop na Ljubljani, ki danes nosi njegovo ime, poleg tega pa se je ukvarjal tudi s fizikalnimi problemi ter preučeval kraške pojave. Bil je spreten politik in je nekaj let pred smrtjo postal jezuitski general ruske province.

naslednjih letih je študiral filozofijo v Gradcu, jezike na Dunaju ter matematiko v Trnovem na Slovaškem. Nato je bil leto dni vzgojitelj na orientalskem zavodu na Dunaju, potem pa se je lotil študija teologije v Gradcu. Po končanem študiju so ga poslali v Judenburg na avstrijskem Štajerskem, kjer se je še eno leto uril v asketskem in duhovnem življenju.

Gruber je v Ljubljano prispel 4. junija 1768. Tja so ga poslali predstojniki, da bi učil na novoustanovljeni katedri za mehaniko na ljubljanskem jezuitskem liceju. Gruber je prevzel poučevanje risanja, geometrije, mehanike in hidravlike. Katedro je ustanovila Kranjska kmetijska družba s pomočjo deželnih stanov z namenom izobraževanja obrtnikov in umetnikov. Pod Gruberjem je katedra zaživela in si pridobila precejšen ugled, saj so se v Ljubljano prihajali o gradnji ladij učiti študentje celo iz Benetk. Verjetno najznamenitejši Gruberjev učenec je bil Jurij Vega, ki je šolanje začel pri jezuitih, končati pa ga je moral na državnem liceju, saj je papež Klemen XIV. leta 1773 jezuitski red razpustil. Vega se je po končanem študiju zaposlil kot navigacijski inženir v Notranji Avstriji in je med drugim sodeloval pri urejanju plovnih poti po reki Muri. Pri Gruberju se je o naravoslovju izobraževal tudi Žiga Zois.

Ukinitev jezuitskega reda je bila predvsem politična odločitev. Gruber je bil s tem razrešen redovnih zaobljub, tudi zaobljube uboštva. Ker je izhajal iz premožne družine, je od staršev podedoval precej denarja, tako da je bil preskrbljen. Poleg tega je imel podporo deželnih stanov in je lahko nadaljeval delo v šolstvu. Dal je zgraditi baročno palačo na Zvezdarski ulici, med jezuitskim kolegijem in starim jezuitskim seminarjem (Šentjakobska cerkev). V Gruberjevi palači, kot jo poznamo danes, je najprej delovala šola za mehanične in hidravlične študije, danes pa je v njej Arhiv Slovenije. Gruber je v palači uredil astronomsko opazovalnico, pa tudi fizikalne in kemijske laboratorije. Ker so na šoli med drugim poučevali ladjedelništvo, je Gruber dal izdelati vrsto izredno podrobnih ladijskih modelov, na katerih so se učili inženirji. Ti modeli so vključevali tako rečne ladje, ki so se uporabljale za plovbo po Savi, Dravi, Muri, Kolpi in Donavi, kot tudi morske ladje. To so bili namreč časi, ko je Habsburška monarhija razvijala svojo trgovsko in vojaško mornarico. Ob šoli je nameraval postaviti celo državno ladjedelnico, vendar so mu denarne težave te načrte preprečile. Nekaj časa je bil Gruber odgovoren za rečno plovbo po vseh rekah v monarhiji, z izjemo Donave, in je izdelal vrsto študij

o regulaciji rek ter izsuševanju rečnih rokavov, ki so ovirali plovbo.

Ob poučevanju se je Gruber ukvarjal tudi z raziskovalnim delom. V povezavi z ladjedelništvom je preučeval uporabnost cinobrovega premaza proti črvičnosti lesa in za zaščito lesenih predmetov v vodi. Skupaj z bratom

Tobijo, ki se je prav tako ukvarjal z hidrologijo in je deloval na direkciji za plovbo v Temišvarju, sta napisala serijo razprav s hidrološko in fizikalno vsebino. Poslala sta jih baronu Ignacu von Bornu, ki je bil dvorni svetovalec in skrbnik dunajske naravoslovne zbirke. Gruber je raziskoval Cerkniško jezero, ki je slavo prineslo že Valvasorju. Opazoval je tudi druge kraške pojave, bil je prvi, ki je za opis nastanka kapnikov uporabil metode Newtonove višje matematike. Gruber je preučeval tudi nastanek Zemljinega površja. Pri tem mu je bil bližji neptunistični način, po katerem so kamnine nastale ob kristalizaciji mineralov v oceanih, nasprotno od plutonističnega, ki je nastanek kamnin pripisal vulkanizmu.

Pri svojem delu in raziskavah je Gruber pogosto prišel navzkriž z Baltazarjem Hacquetom, ki je na Kranjskem deloval v istem času. Deloma je bil razlog za spore v njunih različnih znanstvenih pogledih (Hacquet je Gruberja obtožil neznanstvenih metod in celo alkimije), deloma pa so bili posledica tega, da je bil Hacquet oster kritik duhovščine, Gruber pa seveda jezuit na visokem položaju. Verjetno se je Gruber osebno poznal tudi z Giovannijem Antoniem Scopolijem, s katerim sta si delila nekatere raziskovalne interese. Poleg tega ju je družilo tudi to, da sta bila oba v slabih odnosih s Hacquetom.

Gruber nam je najbolj ostal v spominu po prekopu na Ljubljani. Pred regulacijo je Ljubljana pogosto poplavljala, saj je po ozki in plitvi strugi voda odtekala s celotnega ljubljanskega barja. Kot rešitev sta bili na razpolago dve možnosti: poglobitev struge in rušenje nekaterih objektov ob reki ali pa gradnja prekopa za grajskim gričem, po katerem bi odtekala presežna voda. Cesarica Marija Terezija je leta 1770



z dekretom zaukazala, naj se Barje ponovno izmeri in naj se odloči, katera od obeh možnosti je boljša. Gruber in inženir Vincenc Struppi sta se zavzemala za gradnjo prekopa, ki je bila leta 1771 tudi odobrena, vodenje projekta pa zaupano Gruberju. Že kmalu po začetku gradnje so se začele pojavljati težave. Stroški so takoj narasli, saj je bil predračun preveč optimistično zastavljen. Gruber je v predračunu že postavil najnižjo ceno, inženir Sigmund Huebert pa jo je še znižal, saj so se oblasti bale velikih števil. Nakup zemljišč je bil dražji od prvotnih ocen, plače delavcev so se v tem času zvišale za dobro tretjino, teren se je izkazal za zahtevnejšega od pričakovanj, vse to pa je vplivalo na to, da so kranjski stanovi postajali vedno bolj nezadovoljni. Gruberja so obtožili pomanjkanja nadzora nad izdatki, dvomili pa so tudi o njegovi poštenosti. Ne pozabimo, v času gradnje prekopa je Gruber postavil tudi palačo, čeprav namenjeno prvenstveno za šolo. Po nekaj sporih in ustanovitvi preiskovalne komisije so Gruberja leta 1777 odstavili kot vodjo gradnje. Delo na prekopu je nadaljeval in končal Struppi, ki je imel lažje delo, saj so najzahtevnejši odsek na trasi do tedaj že končali. Prekop so odprli 25. novembra leta 1780 in ga poimenovali Cesarski graben. Kot zanimivost, Gruber je na Prulah na mestnem zemljišču brez vednosti in odobritve mesta postavil svojo opekarno, saj je potreboval veliko opeke, tako za gradnjo mostov, zapornic kot tudi palače. Ko so ga leta 1777 odstavili, je tudi opekarna prenehala delovati.

Po zapletih z gradnjo Gruberju razmere v Ljubljani več niso bile naklonjene. Leta 1785 je dobesedno čez noč pobegnil iz mesta. O njegovem odhodu anekdota pravi, da je služabniku naročil, naj zakuri v sobi, da bo toplo, če se vrne. Služabnik je kuril in kuril, dokler ni prišlo pismo, da je Gruber »odšel na Rusko in da se ne povrne več v Ljubljano«. Gruberjev odhod ni bil povezan s finančnimi težavami, kot bi lahko pomislili. Ob odhodu je namreč zapustil lepo

premoženje, s katerim so lahko poplačali vse dolgove. V Rusijo se je odpravil, ker tam jezuitskega reda kljub papeževemu ukazu niso ukinili. Cesarica Katarina II. se je zavedala vloge jezuitov v šolstvu in jim je zato ukazala, da morajo ostati v svojih kolegijih ter nemoteno nadaljevati svoje delovanje. Ko je papeža Klemena XIV. zamenjal Pij VI., se je odnos Cerkve do jezuitov nekoliko sprostil. V Rusijo so začeli prihajati bivši jezuiti iz vse Evrope, med njimi tudi Gruber. Najprej je nekaj let poučeval na kolegiju v Polocku oz. Palatsku v današnji Belorusiji, potem pa je leta 1800 postal rektor na kolegiju, ki ga je jezuitom v Sankt Petersburgu dal zgraditi car Pavel I. Gruber je bil v dobrih odnosih s carjem in je imel vedno dostop do njegovega kabineta. Ker je imel pri carju velik vpliv, mu je predlagal unijo katoliške in pravoslavne cerkve, s tem pa padel pri carju v nemilost. Mnenja o tem, kaj se je pravzaprav takrat dogajalo, so sicer deljena. Pavla I. so zarotniki umorili leta 1801, Gruber pa si je pri njegovem nasledniku Aleksandru I. začel ponovno pridobivati vpliv. Leta 1802 je bil imenovan za generala jezuitskega reda za rusko provinco. Na tem položaju je ostal do svoje smrti tri leta kasneje. Viri poročajo, da je umrl zaradi šoka ob požaru, ki je izbruhnil zraven njegove sobe v kolegiju v Sankt Petersburgu.

*Anton Gradišek*

Viri:

- Gabrijel Gruber S. J. 1740–1805, Razstava ob 200 letnici smrti, Katalog razstave (2005)  
 Viktor Kopatin: Gabrijel Gruber S. J. in njegov prekop, Kronika slovenskih mest, 1, 1 (1934)  
 Stanislav Južnič: Gruberjevo raziskovanje krasa, Acta Carsologica, 33/2, 17, 277–298 (2004)  
 Stanislav Južnič: Gabrijel Gruber in navigacijski inženir Jurij Vega – 2. del, Arhivi 29, 1, 35–63 (2006)  
 Wikipedija (vir slike)

## PRIŠLI-ODŠLI

### PRIŠLI-ODŠLI (14. 2. – 13. 5. 2014)

#### Zaposlili so se:

- |   |  |
|---|--|
| 15. 2. 2014 Luka Gruden, strokovni sodelavec, CTT             | 10. 3. 2014 dr. Dragana Miljković, asistentka z doktoratom, E8 |
| 15. 2. 2014 doc. dr. Dušan Ponikvar, znanstveni sodelavec, E1 | 10. 3. 2014 Maja Somrak, asistentka, E9                        |
| 4. 2. 2014 dr. Darko Veberič, znanstveni sodelavec, F1        | 17. 3. 2014 Blaž Ivanc, asistent, E5                           |
| 3. 3. 2014 Luka Virag, strokovni sodelavec, CTT               | 1. 4. 2014 Vladimira Šalej, samostojna strokovna sodelavka, U3 |
| 7. 3. 2014 Miha Papler, projektni sodelavec, E3               |  |

1. 4. 2014 Primož Cigoj, strokovni sodelavec, E5  
 14. 4. 2014 Sabina Padežnik, samostojna strokovna delavka, F7  
 15. 4. 2014 Jernej Hribar, asistent, E6  
 7. 4. 2014 Evgenia Belyaeva, višja raziskovalka, E3  
**Vsem novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu!**

**Odšli:**

28. 2. 2014 dr. Katja Rebolj, asistentka z doktoratom, B3  
 28. 2. 2014 dr. Ivica Slavkov, asistent z doktoratom, E8  
 28. 2. 2014 dr. Aleš Omerzu, znanstveni sodelavec, F7  
 28. 2. 2014 mag. Aleš Svetek, asistent z doktoratom, F9  
 28. 2. 2014 Marko Petrič, višji asistent, F9  
 25. 2. 2014 Simon Jazbec, mladi raziskovalec, F5  
 12. 3. 2014 Maks Mržek, mladi raziskovalec, E5  
 31. 3. 2014 Marija Remškar, samostojna strokovna sodelavka, U3  
 30. 3. 2014 Svetlana Sapelova, mlada raziskovalka, E5  
 31. 3. 2014 Mitja Trampuš, višji asistent, E3  
 31. 3. 2014 doc. dr. Jure Zupan, znanstveni sodelavec, F1  
 31. 3. 2014 dr. Kristina Eleršič, asistentka z doktoratom, F4

31. 3. 2014 dr. Mihaela-Irina Uplaznik, asistentka z doktoratom, R4  
 31. 3. 2014 Katarina Kovačič, mlada raziskovalka, F2  
 31. 3. 2014 Matic Krivec, mladi raziskovalec, K7  
 31. 3. 2014 dr. Janez Pirš, znanstveni svetnik, F5, upokojitev  
 31. 3. 2014 Vasja Susič, mladi raziskovalec, F1  
 30. 4. 2014 Maja Štalekar, mlada raziskovalka, B3  
 30. 4. 2014 Oleksander Noshchenko, višji asistent, K5  
 30. 4. 2014 Raphael Stephane Connes, asistent, R4  
 30. 4. 2014 Jernej Oberčkal, mladi raziskovalec, B2  
 30. 4. 2014 Tadej Štajner, višji asistent, E3  
 30. 4. 2014 Anže Martinčič, mladi raziskovalec, O2  
 30. 4. 2014 Urška Kristan, mlada raziskovalka, O2  
 30. 4. 2014 Rok Bohinc, mladi raziskovalec, F2  
 30. 4. 2014 Breda Novotnik, mlada raziskovalka, O2  
 30. 4. 2014 Samo Tamše, mladi raziskovalec, O2  
 30. 4. 2014 Sonja Zagorc, strokovna sodelavka, O2  
 14. 5. 2014 dr. Georgia Basina, asistentka z doktoratom, K5

Barbara Gorjanc

**OBISKI PO ODSEKIH (14. 2. – 20. 5. 2014)****Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2)**

Od 6. 5. do 8. 5. 2014 je bil na obisku dr. Yves Ferro, Univerza Aix-Marseille, Marseille, Francija. Obisk je bil namenjen meritvam koncentracije devterija v volframu z metodo NRA.

Od 5. 5. do 9. 5. 2014 je bil na obisku Othmen Saidi, Univerza Aix-Marseille, Marseille, Francija. Obisk je bil namenjen meritvam koncentracije devterija v volframu z metodo NRA.

Od 5. 5. do 7. 5. 2014 je bil na obisku dr. Regis Bisson, Univerza Aix-Marseille, Marseille, Francija. Obisk je bil namenjen meritvam koncentracije devterija v volframu z metodo NRA.

Od 1. 4. do 2. 4. 2014 so bili na obisku:

- dr. Antti Hakkola, VTT Technical Research Centre, Espoo, Finska,
- dr. Thomas Schwartz - Selinger IPP, Garching, Nemčija,
- dr. Klaus Gross, GSI, Darmstadt, Nemčija,
- dr. Karlheinz Langanke, GSI, Darmstadt, Nemčija.

Obisk je bil namenjen vzpostavitvi intenzivnejše komunikacije med koordinatorji raziskovalnih področij programa Eurofusion PFC in raziskovalci IJS.

Od 28. 3. do 31. 3. 2014 je bil na obisku Abdulghani Shakhshiro, IARMA, Dunaj, Avstrija. Obisk je bil namenjen pripravi interkomparacijskih vzorcev in referenčnih materialov ter njihovi karakterizaciji.

**Odsek za tehnologijo površin in optoelektroniko (F-4)**

Od 3. 4. do 6. 4. 2014 je bil na obisku dr. Andre Anders, Lawrence Berkely National Laboratory, Berkely, ZDA. V okviru obiska je imel gost predavanje z naslovom An Introduction to Plasma-Based Deposition of Thin Films. Predavanje sta organizirala odseka F3 in F4.

**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.**



Od 3. 4. do 6. 4. 2014 je bil na obisku dr. Diederik Depla, Univerza v Gentu, Belgija. Gost je sekretar sekcije za tanke plasti pri mednarodni vakuumski zvezi IUVSTA.

#### Odsek za kompleksne snovi (F-7)

Od 25. 5. do 8. 6. 2014 sta bila na obisku prof. Nathalie Kirova - Brazovski in prof. Serge Brazovski, Université Paris Sud, Pariz, Francija. Obisk je bil namenjen pogovorom o sodelovanju v okviru projekta ERC Advanced Grant.

Od 30. 3. do 1. 4. 2014 je bil na obisku dr. Valentin Alek Dediu, CNR-ISMN, Bologna, Italija. Obisk je bil namenjen pogovoru o sodelovanju pri projektu HINTS.

#### Odsek za elektronsko keramiko (K-5)

Od 6. 4. do 8. 4. 2014 je bila na obisku prof. dr. Maria Zaharescu, Ilie Murgulescu Institute of Physical Chemistry of Romanian Academy, Bukarešta, Romunija. Gostja je bila članica komisije za zagovor doktorata mladega raziskovalca Oleksandra Noshchenka. Poleg tega je imela s sodelavci odseka razgovore o raziskavah tankih plasti iz raztopin.

Od 13. 3. do 15. 3. 2014 je bil na obisku prof. dr. Andreas Klein, Technische Universität Darmstadt, Institute for Materials Science, Darmstadt, Nemčija. Gost je sodeloval pri pogovorih o raziskavah na področju transparentnih prevodnih oksidov in feroelektrikov, imel pa je tudi serijo predavanj o fiziki polprevodnikov na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana v okviru predmetov: Izbrana poglavja iz nanoznanosti in nanotehnologij I (NANO2).

#### Odsek za sintezo materialov (K-8)

Od 1. 5. do 31. 7. jbo na obisku Gerard Masdeu, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Španija. V okviru obiska, ki poteka v okviru Erasmus izmenjave, gost dela na tematiki raziskav in pripravi biokatalizatorjev.

Od 2. 4. do 5. 4. 2014 je bil na obisku dr. Federico Cebollada, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Španija. Gost je bil član komisije pri zagovoru doktorske disertacije Petre Jenuš. V okviru obiska se je udeležil tudi posveta z mednarodno udeležbo.

#### Odsek za znanosti o okolju (O-2)

Od 24. 3. do 28. 3. 2014 so bile na obisku Maja Dimitrovska, Zorica Arsova Sarafinavska in Anita Najdenkovska, Institute for Public Health of the Republic of Macedonia, Skopje, Makedonija. Obisk je bil namenjen študiji TAIEK (Biomonitoring of Organic Compounds).

Od 26. 4. do 22. 10. 2014 bo na obisku Christiana Odumah Anderson, University of Cape Coast, Department of Physics, Cape Coast, Gana. Gostja je štipendistka programa "IAEA/ICTP STEP Fellowship". Obisk je namenjen izobraževanju na ICP-MS in INAA ter meritvam živega srebra v okoljskih vzorcih.

#### Odsek za reaktorsko tehniko (R-4)

Dne 15. 4. 2014 je potekal sestanek na temo "Izzivi in priložnosti financiranja raziskav na področju varnosti jedrskih objektov", ki so se ga udeležili:

- dr. Tomaž Boh, Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport - Sektor za znanost, Ljubljana, Slovenija
- mag. Urban Krajcar, Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport - Direktorat za znanost, Ljubljana, Slovenija
- dr. Andrej Stritar, URSJV, Ljubljana, Slovenija
- prof. dr. Jadran Lenarčič, direktor IJS, ter predstavniki odseka.

Dne 27. 3. 2014 sta bila na obisku dr. Janez Slak in dr. Franci Demšar, ARRS, Ljubljana, Slovenija. V okviru obiska so bili gostoma predstavljeni dosežki odseka in vpetost odseka v visokošolsko izobraževanje. Ob koncu obiska sta si gosta ogledala še reaktor TRIGA.

## ODPRTJE RAZSTAVE JENDA ŠTOVIČKA

PONEDELJEK, 24. FEBRUAR 2014, OB 18.00

**Krhkost in lepota narave**

Mojster fotografije Jendo Štoviček izhaja iz klasične fotografije, iz poudarjene tendence do živega stika z izbranimi motivi, ki se jim posveča v klasičnih fotografskih okoljih. V svojih temeljih je Štovičkova fotografija stilizirana izkušnja nadvse intenzivnega doživljanja sveta in dojemanja le-tega v smislu vizualne zaznave. Fotograf, ki išče predano, vztrajno in v fotografiji vedno najde sozvočje s svojim notranjim svetom, se uvršča med najboljše. Za osrednje izhodišče ima naravo, a bistveno je njegovo lastno doživetje motivov, njihova psihološka označitev in fotografska interpretacija, ki podobno kot pri drugih fotografskih interpretacijah temelji na virtuoznem iskanju barvnih, kompozicijskih in oblikovnih rešitev. Vendar ostaja fotograf Jendo Štoviček dosleden pri svoji prvotni opredelitvi, skoraj obsesivni povezavi z realno predstavnostjo. Ta doslednost je dokaz za umetnikovo stremljenje k projekciji, ki mu omogoča pravo osnovo za uresničenje umetniških idej.



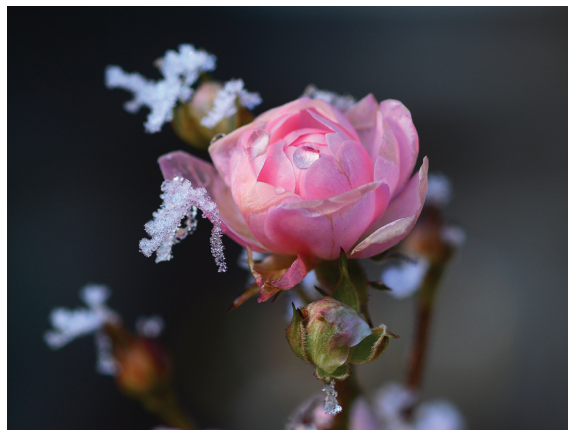
Fotografija je najmlajši medij med vizualnimi umetnostnimi panogami. Boj za uveljavitev fotografije v svetu umetnosti je trajal kar dolgo in še danes ni povsem končan, saj so mnjenja o umetniški vrednosti fotografije postala z novimi digitalnimi tehnologijami znova aktualna. Ob svojem rojstvu se je fotografija precej naslonila na slikarstvo – oba medija sta si po likovnih izraznih sredstvih blizu. Ni trajalo dolgo, da je fotografija s svojimi značajskimi lastnostmi in sposobnostmi začela vplivati na slikarstvo in ga preoblikovati, spreminjati ter ga spodbudila v nov razvoj. A kljub temu je prav fotografija – tudi

pri Jendu Štovičku – vse bolj samosvoja vizualna pripovedovalka likovnih zgodb. Tesen odnos med slikarstvom in fotografijo se kaže tudi na njegovih razstavljenih fotografijah, kajti njegova vizualna pripoved ni strogo fotografska, ampak je deloma tudi slikarska, saj je njegov cikel fotografij narave osnovan na izpovedni estetiki. Njegove podobe, ki jih ponuja narava, niso prikazane le kot gola imitacija predstavnosti. To je bistvo!



Namen njegovih razstavljenih fotografij namreč ni pouk o fotografskih tehnikah in tehnologijah, čeprav je kot tak fotografsko izpostavljen ustvarjalni medij. S svojimi fotografijami Štoviček kaže širino medija v likovnem in vsebinskem smislu ter z avtorskimi predstavitevami izbranih motivov tudi potencial medija za izražanje avtorskih idej.

Seveda lahko primerjamo fotografijo s slikarstvom, le da umetniški fotograf deluje drugače. Slikar ima v začetku pred seboj prazno platno in nanj nanaša barve in oblike, umetniški fotograf pa vidi motiv in z izrezom raziskuje tisto vsebino, ki si jo je zamislil



in jo potem poišče v določenem okolju. Oba pa morata imeti idejo o tem, kaj hočeta povedati! Če slikarji dograjujejo motiv z dodajanjem, to počnejo fotografi z odvzemanjem posameznih elementov na fotografski podobi. Tehnika sama ob tem ni pomembna, važen je rezultat. Fotografi iščejo motive v vseh mogočih okoljih, nekateri še posebej v naravi. Vzamejo resničnost in predstavijo prevlado svoje lastne misli in duha. Resničnosti se lotijo nežno, in zanje je fotografija instrument ljubezni in razodetja.

Naravni svet ter vse barve in oblike v njem ne potrebuje nobenih predelav, da je osupljiv. Še več, lepota in harmonija neokrnjene pokrajine ali eleganca posnetkov pokrajin in živali so standardi, po katerih merimo najbolj priljubljene fotografske stvaritve v svetu. Zato ne preseneča, da je narava subjekt tako številnih ekspresivnih fotografij mnogih fotografov. Ta poenostavljena zaznava je vpeta v širši miselni okvir, ki v opusu Jenda Štovička – v njegovem tematskem razponu in stilni uravnoteženosti fotografij – obsega najrazličnejše pomenske usmeritve in vsebine, porazdeljene po različnih tematikah in samostojnih ustvarjalnih sklopih. V tem kontekstu je nastal njegov niz fotografij ozaveščanja o krhkosti in lepoti naravnega okolja. Njegove ritualno-simbol-



ne upodobitve pojavnosti ga vodijo od opazovanja nadrobnosti do celostne zaznave objekta, sublimno nadgrajenega spomina k umetniškemu vzgibu, odločilnemu za poglobljeno fotografsko dejanje ter nadaljnje korake v postopku dela. V kompozicije fotografij Jenda Štovička sta pretehtano vključeni tako svetloba kot barva. Njegovi motivi so del barvnega okolja. Razmerja med barvno intenzivnostjo in prosojnostmi – kadar v fotografije vstopa svetloba, ter med barvnimi zgostitvami, kadar je fotografija namenjena dramatičnosti posnetka – odpirajo pogled v globino.



Fotografijo lahko gledamo in analiziramo na različne načine. Vsake oči vidijo podobe različno. A pravilo ostaja vedno enako: večinoma je manj lahko več. Ogromno fotografskih podob, ki jih je Jendo Štoviček ustvaril, se na razstavi razgrinja minimalistično prek premišljeno izbranih motivov in ustrezne redukcije likovnih sredstev. Take so fotografske podobe vseh cvetov, ljubljenski ptic, sončnih zahodov, nočnih posnetkov pokrajin in strel, ki se razpenjajo nad njimi, ptic na knjigah ali z belo razprtimi krili sredi imaginarne svetlobe, žitnih polj, srn v presunljivi meglični svetlobi, prelestnih jezernih oblik v jutranji zarji, ožarjenih trav pred večerom, semen trav v vijolično abstraktnem ozadju, stez, posutih s snežno belino,



živo modrih jezer, okronanih z belo snežnimi drevesi in drugih čarobnih podob. Ali skoraj abstraktnim posnetkom podobne fotografije vijolično zelenih rastlin, ki oblikujejo najatraktivnejše kompozicijo z rahlim vdorom svetlobe. Z belino.

Marsikateri fotograf mora več dni čakati, da ujame umetniške presežke svojih predstavitev. Verjetno tudi Jendo Štoviček, a vse kaže, da so njegove fotografije premišljene, organizirane, vsebinsko in formalno pretehtane in ustrezno uglašene. Njemu tako ljube oblike in prostori prepričljivo podajajo refleksije, hkrati pa nakazujejo simbolne pomene, ki spremljajo funkcijo in konvencionalno obravnavo žanrov, večinoma navezujočih se na naravo. Pri njegovih fotografijah ne gre za dvojnost izražanja, ki naj bi ustvarjalo zavedno in nezavedno, kajti vse je kristalno jasno. Osupljive oblike čarajo prizor sožitja v danem polju možnosti pogleda. Podajajo se v medsebojnem stiku z naravo in se soočajo s predstavitvenim izzivom. Prostor v njegovih fotografijah je zasnovan kot umirjena igra, kot menjava temnih in svetlih tonov, kot kontrastni stik med subtilnim žarenjem in drzno barvitostjo, ki predstavlja globinsko iluzijo. Ni nenavadno torej, da vztraja pri tematiki, ki ga je znova – in s tako močjo! – obudila.

*Tatjana Pregl Kobe*

### Jendo Štoviček

Rodil se je leta 1947 v Ljubljani, kjer je končal klasično gimnazijo ter kasneje obiskoval ekonomsko fakulteto in FDV. Ker je veliko potoval po svetu in pisal potopise, ga je začela privlačiti tudi fotografija. Kmalu je bilo jasno, da je na tem področju talentiran, saj je dobil



**Jendo Štoviček**

več kot štirideset nagrad in priznanj. Naziv »mojster fotografije« je dobil že pri 27 letih. Prejel je tudi nagrado Zlata ptica. Začel je sodelovati z revijo Jana in časopisnim podjetjem Delo ter drugimi podjetji, kar je bil večer kompromis med ustvarjalnostjo in zahtevami naročnikov. Po dolgoletnem premoru si je ves čas želel, da bi se vrnil na začetek, k avtorski, čisto izpovedni fotografiji. To mu v zadnjih letih uspeva. Tako je leta 2008 v Cerknici razstavil serijo fotografij z naslovom Lepote Cerknškega jezera. Leta 2010 je imel v Mali galeriji Cankarjevega doma v Ljubljani veliko razstavo z naslovom Narava dela. Živi in ustvarja v Ljubljani.

## ODPRTJE RAZSTAVE METKE KRAŠOVEC

PONEDELJEK, 24. MARCA 2014, OB 13.30

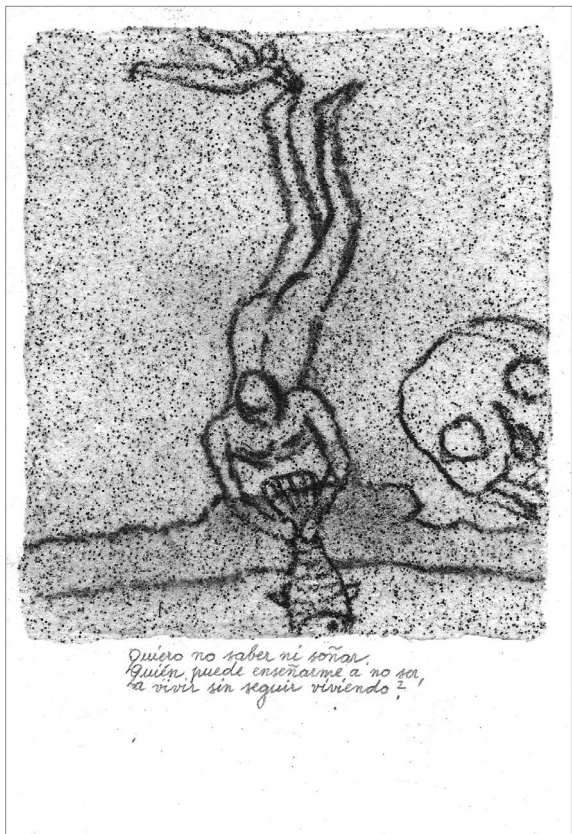
### Skoraj neizrazljivo, a bistveno

Slikarka in grafičarka Metka Krašovec je poznana po bogatem likovnem opusu in svojstvenem izrazu. Njeno neprekinjeno štiridesetletno umetniško delovanje je bilo v prvih mesecih leta 2012 predstavljeno z retrospektivno razstavo v Moderni galeriji, na kateri so bila s slikami in risbami razstavljena vsa njena glavna slogovna in vsebinska poglavja. Med glavnimi motivi njenih del se pojavljajo topla atmosfera,

zelena pokrajina, oljčni gaji in otoki, mediteransko morje, klasična arhitektura in kiparstvo ter angeli kot znanilci osebnega doživetja. Ti sledijo človekovi poetični imaginaciji in se naselijo v njegovem življenju. Angeli Metke Krašovec niso posvetne prikazni, temveč slikarska bitja, ki oživljajo njen zasebni metafizični svet. Neoplatonistični nazor je prikrojila po svoje. V njenih slikah zazveni veselje, v katerem



samo slutene metafizične prikazni in vizije postanejo dostopne človekovi domišljiji. Tokratna razstava pa predstavlja izbrane risbe iz cikla, ki ga Metka Krašovec imenuje *Dnevnik*. V njih je opisana pot, dolga pol stoletja, med katero vrhunska slovenska umetnica išče, kako s pomočjo podob ustvariti abstraktno sliko in nadzemeljski občutek. Njene risbe, pospremljene s pesniškimi verzi, imajo tudi svojo knjižno različico. Tudi izbrani cikel v knjigi reproduciranih risb so dela, za katera je najprej nastala podoba, nato pa je avtorica zanje poiskala pripadajoče pesniške verze. Likovni in pesniški izraz sta v neposrednem dialogu. S podobo komunicirajo verzi pesnikov in pesnic, ki so



*Neruda 2*, mešana tehnika na papirju,  
18 cm × 12,5 cm, 25. oktober 2013

Krašovčevi blizu. Med njimi so perujski avtor *César Vallejo*, španski mistični pesnik *San Juan de la Cruz*, ameriška pesnica *Emily Dickinson* ter angleška pevka in avtorica besedil *Amy Winehouse*. Knjiga z naslovom *Nox portentis gravida*, ki jo je izdala Galerija Equrna, je nadaljevanje razstave, ki jo je imela slikarka v tej galeriji pred približno dvema letoma, v Palači Zucatto v Poreču (Hrvaška) pa septembra lansko leto.



*Emily Dickinson I II*, mešana tehnika na papirju,  
18 cm × 12,5 cm, 13. maj 2012

Kaj se najprej zgodi s pogledom na niz izbranih podob? Gledalec sprva ne ve, kje bi pričel gledati. Po vseh lekcijah o sestavnih elementih likovne umetnosti in sekvenčnosti pogleda nanje je morda prav retroaktivnost vsake podobe temeljna *filmska* lekcija: šele, ko se podobe zvrstijo, se gledalec v bistvu zares zave, kaj je videl. Vendar pa v trenutku, ko vstopi v prostor katerekoli izrisane podobe Metke Krašovec, vidi samo še njen posamičen motiv. Takšna je njena moč. Zdi se dovolj pomenljiva tudi brez verzov, izpisanih pod podobami v originalnem jeziku. Lahko, da je slikarka s temi podobami, ritmično razvrščenimi po razstavnem prostoru s pravilnim zaporedjem praznin in polnosti, poskušala ustvariti nekakšen slikarski film. Gledalca nagovarja, da sledi



**Prof. Metka Krašovec, prof. dr. Guido Krömer in prof. ddr. Boris Turk**

izbranim risbam v ritmično ubranem zaporedju. Da se premika od ene do druge in jih kot nekakšne kadre povezuje med seboj. Vendar šele, ko poveže prehanje iz enega kadra v drugi, se pusti nagovoriti tudi njihovi celoti. Motivni izvor te ritmično nanizane skupine podob je dnevniški pogled skozi avtoričino ustvarjanje preteklih desetletij.

Zakaj se Metki Krašovec neke pred davnim časom zapisane besede – da, tiste, ki opisujejo trenutek, ki ga slikarka ni doživela, v kraju, ki ga ne pozna – zdi ta bolj živa kot resnično življenje? Zakaj ne opisuje svojega življenja? Lahko bi ga skozi pesmi svojega



*Vallejo 6, mešana tehnika na papirju, 18 cm × 12,5 cm, 2. december 2012*



*Emily Dickinson, mešana tehnika na papirju, 12,5 cm × 18 cm, 6. avgust 2011*

moža, pesnika Tomaža Šalamuna, navsezadnje ji je posvetil celo zbirko (*Balada za Metko Krašovec*, Državna založba Slovenije, Ljubljana 1981). A ne, med njenimi risbami ni citata iz katerekoli njegove pesmi, čeprav je pregledala vse njegove knjige, da bi ga našla. *A je*, kot pravi, tako *drugačen od njenega umetniškega izrekanja*.

Kakšne misli, očaranost in čustva se porajajo ob teh izrisanih podobah, za katere se zdi, da lebdijo v vijolični večerni svetlobi? Sanjska prosojnost, ki jih obdaja, se razblinja kot alkimistova retorta. In ti drobci, ta krhka in drobna likovna dela, izrisana kot dnevniški zapis, so to spomini, ki jih pozna slikarka na pamet ali le beležka neponovljivega trenutka, ki je zanj kasneje izbrala ustrezen verz? Ali so kletka, četudi zlata, v katero je ujeta skupaj s svojimi najljubšimi pesnicami in pesniki? Skupaj z njihovimi verzji, ki pravzaprav osmišljajo njene risbe – sicer jih zanje ne bi poiskala. In, ali življenje ni dejansko le vsakodnevno spreminjanje gibke in tople sedanjosti v zbirko spominov, otrplih kot metulji, križani na iglah pod zaprašenim steklom?

Tako kot pri slikah Metke Krašovec se tudi pri tem njenem ciklu risb zdi, da slikarka kar naprej zapolnjuje zvonečo tišino kot bi bila sod brez dna. S svojimi risbami in tujimi verzji. Ne s svojimi, čeprav je v bistvu po duši pesnica. Pesnica barv brez simbolike, temveč z zveni – od krhkih, nežnih in ubranih do pridušenih, globokih, celo agresivnih. Tudi s Šalamunovimi verzji ne, čeprav sta že dolgo skupaj uglasena na strunah žive harmonije. Pri ustvarjanju rabi tišino, da se lahko sliši. Da je brez omahovanja zvesta danosti trenutka. Neizrekljivemu čudežu, ki venomer vodi njeno roko. To neizrekljivo se zdi skrivnostno povezano z bistvom. Bistvo je neizrekljivo. In skoraj neizrazljivo. In vse, kar Krašovčevo v tem svetu navdihuje s svojo nemo lepoto, vse, za kar ni besed, se ji zdi bistveno. *Skoraj* neizrazljivo, a bistveno. Zato njene risbe – s predanostjo bistvenim spoznanjem – kot nekakšni *dnevniški zapisi* nastajajo same zase, neodvisne od verzov še tako ljubih pesnic in pesnikov. Zato njihove verzje dodaja šele po tem, ko je svoja poetična, melanholična, mestoma celo srhljiva občutja upodobila. Ne glede na motiviko so njene razstavljene risbe samozadostni in čutni materialni objekti, ki posredno razkrivajo slikarkino zaljubljenost v poezijo. V verzje, ki osmišljajo njene risbe, ter jih s svojo močjo, a po slikarkini intimni izbiri, osvetlujejo.

Tatjana Pregl Kobe



**Metka Krašovec**

Rodila se je 7. oktobra 1941 v Ljubljani. Leta 1960 je maturirala na Klasični gimnaziji v Ljubljani, leta 1964 diplomirala na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani, kjer je dve leti kasneje magistrirala na oddelku za slikarstvo pri prof. Gabrijelu Stupici. Med leti 1996–97 je bila na specializaciji za grafiko na Ohio University, Athens, Ohio, ZDA, nato je leta 1970 magistrirala na oddelku za grafiko pri prof. Riku Debenjaku na ALU v Ljubljani. V letih 1974–75 je bila na specializaciji za grafiko na Royal College of Art v Londonu, Anglija. Leta 1977 je prejela naziv docentke za slikarstvo in risanje ter začela poučevati na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani. Leta 1991 je bila izvoljena v naziv redne profesorice za slikarstvo in risanje. Leta 1973 je prejela Nagrado Prešernovega sklada, poleg tega je dobitnica številnih nagrad doma in na tujem. Leta 2008 se je upokojila na Akademiji za likovno umetnost in oblikovanje v Ljubljani. Živi in ustvarja v Ljubljani in na Bledu.

### Jadralec (*Iphiclides podalirius*)

Jadralec je eden od 16 vrst metuljev, ki jih je J. V. Valvasor upodobil v svojem delu Slava Vojvodine Kranjske, vendar je uradno ime dobil šele kakih 100 let kasneje, ko ga je kot vrsto opisal sloviti naravolovec C. Linné.

Ime si je jadralec prislužil z jadranjem nad pisanimi travniki, ob strmih pobočjih in po vrhovih gričev in hribov, ko v vročih sončnih dneh išče samice ali cvetje, bogato s sladko medicino.

Tega velikega blede rumenega metulja s kontrastnim vzorcem ozko trikotnih črnih prog, ki se z zgornjega roba sprednjih kril nadaljujejo na zadnja, bomo največkrat opazili na traviščih v zgodnjih fazah zaraščanja, ob mejicah in obronkih gozdov. Za jadralka sta značilna še dolga repka ob lažnih očesih v spodnjem kotu zadnjih kril in črno obrobljene kovinsko modre lise polmesečaste oblike ob vsej dolžini zunanjega roba zadnjih kril. Razpon njegovih kril meri okoli 6 cm. Svetlejše samice so, kot je pri metuljih navadno, večje.

Kot gosenica se hrani z različnimi grmovnimi vrstami iz družine rožnic, najrajši s črnim trnom in glogom, izjemoma tudi s sadnim drevjem. Jadralec je toploljubna vrsta, najpogostejša na Primorskem, večje populacije pa živijo tudi v Beli krajini, v Halozah in na Goričkem. Pri nas se navadno pojavlja v dveh generacijah in leta vse od konca marca do začetka septembra.

Čeprav ima vrsta veliko selitveno sposobnost in je zlasti na jugozahodu Slovenije splošno razširjena ter pri nas njen obstoj ni ogrožen, pa sta predvsem intenzivno kmetijstvo in odstranjevanje mejic vzroka, da so srečanja z njim v nižinah osrednjega dela naše dežele vse redkejša.

*Jošt Stergaršek*

Viri:

**Collins Butterfly Guide**, Tom Tolman & Richard Lewington, HarperCollins Publishers, 2008

**Metulji Notranjske in Primorske**, S. Polak, Notranjski muzej Postojna in Notranjski regijski park Cerknica, 2009

**Atlas dnevnih metuljev (Lepidoptera: Rhopalocera) of Slovenia**, Rudi Verovnik (ur.), Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2012

