

# NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 161, september 2012

*Predstavitev prejemnikov Preglovih nagrad ~ Prispevka o organskih inhibitorjih in elektronsko-fononski sklopitvi ~ Konferenca Binoma 2012 ~ Giovanni Antonio Scopoli ~ Kulturno dogajanje na IJS*

<i>Preglove nagrade 2012</i> .....	3
<i>Prispevki</i> .....	3
Organski inhibitorji korozije .....	3
Elektronsko- fononska sklopitev v molekularnih tranzistorjih .....	7
<i>Pretekli dogodki</i> .....	9
<i>Poročilo o peti mednarodni konferenci BIOMA 2012</i> .....	9
<i>Jih poznamo</i> .....	10
<i>Giovanni Antonio Scopoli</i> .....	10
<i>Ob obletnici smrti prof. Blinca</i> .....	12
<i>Prišli - odšli (16. 5.-21. 8. 2012)</i> .....	13
<i>Obiski po odsekih (11. 5.-21. 8. 2012)</i> .....	14
<i>Kulturno dogajanje na IJS</i> .....	18
<i>Odprtje razstave Miha Boljka</i> .....	18

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: Jesen v deželi atomov. Avtor: dr. Anton Kokalj, K3

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

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



## PREGLOVE NAGRADE 2012

Sredi junija so na Kemijskem inštitutu podelili Preglove nagradi za izjemne dosežke. Nagrajenca sta bila tokrat dva: dr. Anton Kokalj, sodelavec Odseka za fizikalno in organsko kemijo, za raziskave na področju fizikalne kemije in kemijske fizike in dr. Robert Dominko s Kemijskega inštituta za raziskave na področju materialov za shranjevanje in pretvorbo energije.



**Nagrajenca: dr. Robert Dominko in dr. Anton Kokalj**



**Dr. Anton Kokalj prejema nagrado iz rok ministra za izobraževanje, znanost, kulturo in šport dr. Žige Turka.**

Kot zanimivost: oba nagrajenca sta prejela tudi zlati znak Jožefa Stefana za doktorski deli, in sicer dr. Anton Kokalj leta 2003 in dr. Robert Dominko leta 2004.

Čestitamo!

*Uredništvo*

## ORGANSKI INHIBITORJI KOROZIJE: ALI LAHKO KVANTNOKEMIJSKE SIMULACIJE PODAJO VPOGLED V NJIHOVO DELOVANJE NA MOLEKULSKEM NIVOJU

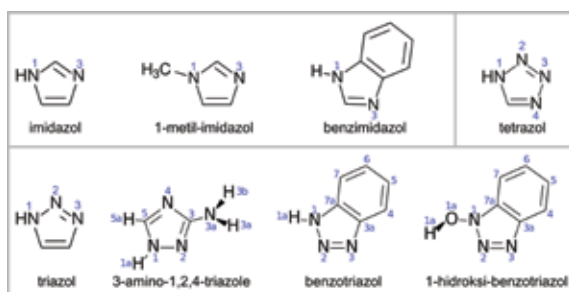
dr. Anton Kokalj, Odsek za fizikalno in organsko kemijo, Institut "Jožef Stefan"

Na površinah poteka več zanimivih fizikalno-kemijskih procesov. Med njimi je kar nekaj industrijsko pomembnih, kot sta na primer zelo zaželen proces heterogene katalize in nezaželen proces korozije. Površine kovin prehoda so prisotne pri obeh procesih. Te kovine so dobri katalizatorji, po drugi strani pa sta materiala, kot sta železo in baker (ter njihove zlitine), tudi industrijsko pomembna zaradi vsestranske uporabe. Povsod, kjer se pojavljajo kovine, je prisotna tudi korozija. Škoda, ki jo slednja povzroča, je ocenjena na 500 milijard ameriških dolarjev letno. Kakršno koli izboljšanje korozijske zaščite ima tako zelo velik ekonomski pomen.

Obstaja več različnih načinov korozijske zaščite, izbira le-te pa je odvisna od aplikacije. Na primer korozijsko

odpornost kovin lahko izboljšamo tako, da tvorimo zlitine, in nerjaveče jeklo je vsem dobro znan primer. Med preostale načine spadajo prevleke, barve, anodna in katodna zaščita itd. Sem spadajo tudi inhibitorji korozije. Že dolgo je namreč znano, da dodatek nekaterih snovi raztopinam, ki so korozivni medij za kovine, lahko bistveno zmanjša hitrost korozijskih procesov. Take snovi imenujemo inhibitorji korozije. Ti se navadno uporabljajo v različnih zaprtih sistemih, kot so: hladilni sistemi, rezervoarji, reaktorji, in pri naftnih "vrtinah" (gre za zaščito specialnih jeklenih cevi, po katerih se kamnino raztaplja s HCl). V Laboratoriju za elektrokemijo na Odseku za fizikalno in organsko kemijo na Institutu "Jožef Stefan" že več let preučujejo (prof. dr. Ingrid Milošev s sodelavci)

različne organske inhibitorje korozije. Pozneje smo v okviru sodelovanja med raziskovalci odseka na tej tematiki začeli raziskovati tudi sodelavci, ki se ukvarjamo s kvantnokemijskim modeliranjem (dr. A. Lesar, N. Kovačević, dr. S. Peljhan in A. Kokalj). Poleg organskih inhibitorjev korozije poznamo tudi anorganske, ki jih ne obravnavamo v tem prispevku. Med učinkovite organske inhibitorje korozije spadajo aromati, aliciklične spojine, nenasičene alifatske spojine in heterociklične spojine. Vse te vsebujejo bodisi heteroatome (kisik, dušik, žveplo) ali  $\pi$ -sistem (tj. dvojne ali trojne vezi), lahko pa tudi oboje.

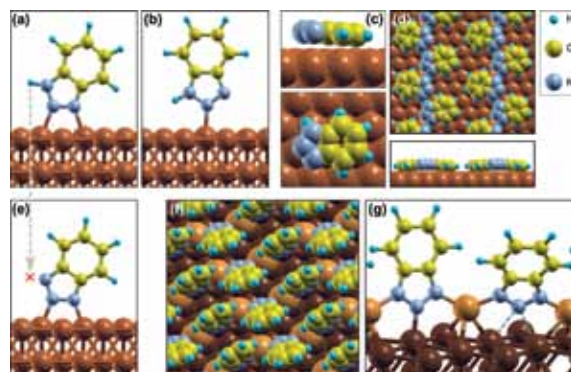


**Slika 1:** Lewisove strukture nekaterih azolnih inhibitorjev korozije: imidazol in njegovi derivati (zgoraj levo), tetrazol (zgoraj desno) ter triazol in njegovi derivati (spodaj)

Zaradi kompleksnosti procesov inhibicije korozije so bili dobri korozijski inhibitorji v večini primerov izbrani na podlagi empiričnega eksperimentalnega preizkušanja večjega nabora spojin. Eksperiment namreč jasno pokaže, ali je izbrana molekula učinkovit inhibitor za izbrani material v določenem mediju ali ne. V nasprotju s tradicionalnim empiričnim načinom *poskusa in napake* bi racionalno načrtovanje novih inhibitorjev s potencialno izboljšanimi lastnostmi inhibicije pomenilo večje odkritje na področju zaščite pred korozijo. V tem pogledu se je kot zanimiva možnost izkazala tudi uporaba kvantnokemijskih metod. V večini primerov tako iskanje vključuje izračun nekaterih parametrov, povezanih z elektronsko strukturo izoliranih molekul, in iskanje povezav med temi parametri in učinkovitostjo inhibicije s korelacijsko analizo. Med najpogostejšimi parametri so lastne vrednosti najvišje zasedene (HOMO) in najnižje nezasedene (LUMO) molekulske orbitale, HOMO-LUMO vrzel oz. kemijska trdota, elektronegativnost, dipolni moment in Fukuijevi indeksi. Ta način temelji na predpostavki, da je inhibicija korozije posledica interakcije med inhibitorjem in površino kovine, kar vodi do nastanka zaščitnega površinskega sloja. Čim močnejša

je interakcija, tem boljša je korozijska zaščita. Izračunani parametri se tako uporabijo pri oceni relativne jakosti vezave različnih molekul inhibitorjev na površino in posledično njihovo sposobnost inhibicije korozije. Čeprav je navadno mogoče vzpostaviti zvezo med elektronskimi lastnostmi molekul in njihovimi inhibicijskimi lastnostmi, pa tak način ne omogoča fizikalnega vpogleda v dejanski mehanizem inhibicije korozije. Obstajajo tudi primeri, kjer imajo molekule z zelo podobno elektronsko strukturo zelo različno učinkovitost inhibicije korozije ali pa za izbrani nabor inhibitorjev ni nobene očitne povezave med njihovo inhibicijsko učinkovitostjo in izračunanimi elektronskimi parametri.

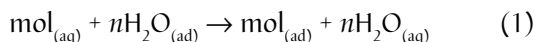
V okviru naših raziskav smo pokazali, da imata dve podobni molekuli – benzotriazol in njegov derivat 1-hidroksi-benzotriazol – z zelo podobnimi elektronskimi lastnostmi zelo različno sposobnost preprečevanja korozije bakra v nevtralnih kloridnih raztopinah, kar je nemogoče razložiti na podlagi koncepta neposrednega povezovanja elektronskih lastnosti z učinkovitostjo inhibicije korozije [1]. Ta koncept je bil dodatno kritično ovrednoten v raziskavi [2], kjer smo poudarili, da v splošnem ni mogoče neposredno povezati elektronskih lastnosti izoliranih molekul z njihovo sposobnostjo inhibicije korozije. Inhibicija korozije je namreč kompleksen pojav, ki je kombinacija različnih učinkov, zato je



**Slika 2:** Različne adsorbirane oblike benzotriazola na površini bakra: nevtralne oblike (zgoraj) in deprotonirane oblike (spodaj); (a, b) dve različni obliki kemisorbirani pravokotno na površino; (c) molekula fizisorbirana vzporedno s površino; (d) fizisorbirane molekule medsebojno povezane z N-H...H vodikovimi vezmi; (e) deprotoniran benzotriazol kemisorbiran pravokotno na površino; (f) deprotoniran benzotriazol povezan v organokovinske komplekse na površini, tj. v benzotriazol-Cu-polimere; podrobnosti vezave polimera na površino so prikazane v (g).

učinkovitost inhibicije odvisna od različnih eksperimentalnih razmer, kot so: pH raztopine, potencial elektrode, kemijske in fizikalne lastnosti korodirane kovine in prisotnost reaktivnih zvrsti v raztopini. Tako lahko določen inhibitor korozije dobro deluje v okviru danih okoliščin in ne nujno v drugačnih razmerah. Omenjen koncept korelacije pa zanemari vse okoliščine, razen samih molekulskih lastnosti inhibitorja. Zato je za uspešno razumevanje inhibicije korozije potrebna rigorozna obravnava interakcije med gradniki korozijskega sistema, med drugim tudi ustrezen opis interakcije med molekulo inhibitorja in površino na fazni meji trdno-tekoče, kajti korozija navadno poteka na tej fazni meji [3]. To fazno mejo pa je samo po sebi zelo težko adekvatno opisati na podlagi prvih principov. Ustrezna metodologija za opis te fazne meje je sedaj v fazi intenzivnega razvoja široko po svetu.

Adsorpcija molekul iz vodne faze na trdno površino je zapleten proces. Le-tega lahko razumemo kot neke vrste substitucijsko reakcijo, kjer molekula med adsorpcijo zamenja oz. izpodrine nekaj molekul vode s površine:



Med samim procesom adsorpcije se mora molekula vsaj delno znebiti svoje hidratacijske lupine. Tako substitucija vodnih molekul, kot tudi delna desolvacija zahtevata določeno energijsko ceno, kar je razlog, da so adsorpcijske proste energije v vodni fazi bistveno manj eksotermne kot v plinski fazi. Z drugimi besedami: adsorpcija na fazni meji trdno-tekoče je splet več konkurenčnih prispevkov oziroma interakcij med molekulo in površino, molekulo in vodo ter vodo in površino. Za razumevanje celotne slike lahko proces obravnavamo redukcionistično, tako da najprej preučimo posamezne interakcije individualno. Tu si pomagamo z Born-Haberjevim ciklom, kjer reakcijo (1) opišemo z več elementarnimi stopnjami, ki so izbrane tako, da lahko posamezne prispevke čim bolj verodostojno izračunamo in jih tako tudi bolje razumemo [3]. Tako je veliko lažje začeti preučevati interakcije med molekulo in površino v plinski fazi ali vakuumu (tj. na fazni meji trdno-vakuum) in šele nato preiti z uporabo Born-Haberjevega cikla na preučevanje adsorpcije v vodni fazi. Kvantnokemijske simulacije izvajamo v okviru teorije gostotnega funkcionala (angl. *DFT – Density Functional Theory*), kjer površino opišemo s periodičnim modelom plošče. Tekoči karakter vode pa opišemo implicitno, tj., da topilo obravnavamo

kot dielektrični kontinuum z izbrano konstanto permitivnosti; najpogosteje uporabljeni metodi sta PCM (angl. *Polarized Continuum Medium*) in COSMO (angl. *COnductor-like Screening MOdel*).

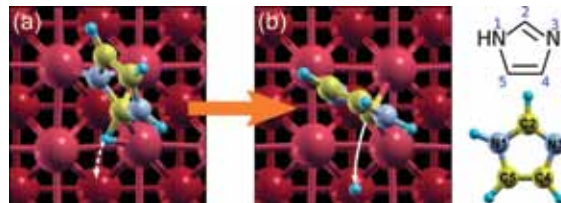
Ker je naš osnovni namen pri študiju inhibitorjev korozije z metodami kvantnokemijskih simulacij pridobiti globlje razumevanje, kako organski inhibitorji korozije delujejo na molekulskem nivoju, smo za študij izbrali nekatere sisteme, ki so bodisi eksperimentalno že dobro poznani ali pa je njihova eksperimentalna karakterizacija izvedljiva. Tako smo preučili več korozijskih inhibitorjev azolnega tipa, predvsem za baker in v manjšem obsegu za železo v kloridnem mediju. (Slika 1 prikazuje Lewisove strukture nekaterih preučevanih inhibitorjev.) Nekateri ugotovitve so precej zanimive. Ugotovili smo na primer, da se v nekaterih primerih nevtralne molekule azolov na površino bakra adsorbirajo zelo šibko že v plinski fazi [4-7]; tipična jakost adsorpcijske vezi je v velikostnem razredu 0,5 eV. Ker je solvacijska prosta energija teh molekul tudi okrog polovice elektronskega volta, to pomeni, da je adsorpcija teh molekul na fazni meji trdno-tekoče izredno šibka [3]. To je precej presenetljivo, kajti če je vez med inhibitorjem in površino tako šibka, potem bi jih agresivne zvrsti zlahka izpodrinile s površine. Kako lahko potem takšne molekule delujejo proti koroziji? Torej, kar se zgodi, je, da se molekule inhibitorjev korozije lahko kemično nekoliko spremenijo, tj. nekatere molekulske kemijske vezi razpadejo in se tvorijo nove. Te transformirane oblike se nato na površino vežejo precej močneje. Pokazali smo, da so v nekaterih primerih te modificirane oblike dejanske zvrsti, ki so aktivne pri inhibiciji korozije [3]. Na podlagi naših ugotovitev lahko sklenemo, da je »površinska« kemija azolnih inhibitorjev zelo pestra, saj se lahko te molekule na površino vežejo na veliko različnih načinov. Lahko se fizesorbirajo, kemisorbirajo in povezujejo v različne medmolekulske agregate. Stabilnost različnih oblik je odvisna od podrobnosti, in to je prednost teh molekul: v različnih razmerah se bodo molekule vezale na različne načine in zavzele eno od številnih mogočih oblik in tako vzdržale različne situacije. Kot primer pestrosti so na sliki 2 prikazane različne adsorbirane oblike benzotriazola na bakru.

Primer korozijskih inhibitorjev, za katere smo pokazali, da so aktivni proti koroziji v »spremenjeni« obliki, so triazoli in tetrazoli [8]. Ti namreč vsebujejo »kisle« atome vodika in njihove deprotonirane oblike so aktivne pri inhibiciji korozije. Deprotonirane

oblike se namreč bistveno močneje adsorbirajo na površino kovin, tako da se jakost vezi približa jakosti vezi med kloridnimi ioni in površino bakra [3]. Vendar pa so kloridni anioni značilno močneje solvatirani kot anioni deprotoniranih inhibitorjev (jakost solvatacije je namreč obratno sorazmerna z radijem iona), zato postane adsorpcija deprotoniranih molekul inhibitorja bolj verjetna kot adsorpcija kloridnih anionov. Kompetitivni adsorpcijski scenarij je zato verjeten mehanizem pri inhibiciji korozije bakra v kloridnih raztopinah z azolnimi inhibitorji [3]. Čeprav ta rezultat ni presenetljiv, saj potrjuje intuitivno domnevo, je njegova prava vrednost v tem, da gre verjetno za prvi primer, kjer je bilo to precej zanesljivo pokazano s kvantnomehanskimi metodami na podlagi prvih principov. Deprotonirane molekule inhibitorjev se lahko nadalje povezujejo v organokovinske komplekse (primer je prikazan na sliki 2 f, g). Nastanek polimernih kompleksov je dodatni dejavnik, ki poveča stabilnost inhibicijske plasti na površini. Izmed preučevanih inhibitorjev korozije za baker v približno nevtralnem kloridnem mediju se je benzotriazol na podlagi korozijskih eksperimentov izkazal kot najučinkovitejši. Temu botruje njegova sposobnost tvorbe močnih vezi N-Cu v deprotonirani obliki in velika afiniteta po tvorbi omenjenih organokovinskih kompleksov [3]. Preučevali smo tudi imidazole in prišli do spoznanja, da je njihovo vedenje nadvse zanimivo. V primeru korozije bakra naše simulacije pokažejo, da so proti koroziji aktivne molekule v nevtralni, tj. »nespremenjeni« obliki [8]. Po drugi strani je vedenje imidazola na železu drugačno. Simulacije namreč jasno pokažejo, da adsorpciji sledi dehidrogenacija, kjer pride do cepitve vezi C2-H (slika 3), kar je nepričakovano; na podlagi kemijske intuicije bi namreč pričakovali cepitev vezi N1-H (tj. odcep »kislega« vodika) [9].

Tu je na mestu vprašanje, ali lahko rezultate simulacij eksperimentalno preverimo. Čeprav neposrednih eksperimentalnih podatkov ni na voljo, pa obstajajo eksperimenti, ki rezultate simulacij potrjujejo posredno. Če je postavka o deprotonirani aktivni obliki v primeru triazola pravilna, potem bi morali biti derivati triazolov, ki imajo »kisel« vodik substituiran z neaktivno skupino, neučinkoviti proti koroziji. Eksperimenti to potrjujejo, kajti 1-metil-benzotriazol je neučinkovit proti koroziji bakra [10]. Nadalje, tetrazol je dober inhibitor korozije bakra tudi pri nižjih vrednosti pH [11], medtem ko benzotriazol postane manj učinkovit [12]. Razlog je, da ima tetrazol precej nižjo konstanto pKa (2.7) kot benzotriazol (8.4),

zato je pri nižjih vrednostih pH delež deprotonirane oblike bistveno večji za tetrazol kot za benzotriazol. V nasprotju z 1-metil-benzotriazolom je učinkovitost 1-metil-imidazola proti koroziji bakra podobna učinkovitosti imidazola [13], kar potrjuje gornjo trditev, da je v tem primeru aktivna nevtralna oblika.



**Slika 3: Imidazol, adsorbiran na površini železa (a), hitro dehidrogenira, tako da pride do cepitve vezi C2-H (označeno z oranžno puščico). Dehidrogenirana oblika (b) je bistveno močneje vezana na površino. Cepitev vezi C2-H je nepričakovana, kajti na podlagi kemijske intuicije bi pričakovali cepitev vezi N1-H (tj. odcep »kislega« vodika).**

Na podlagi teh ugotovitev lahko sklenemo, da so kvantnokemijske simulacije uporabno orodje, ki je komplementarno eksperimentalnim tehnikam. Na podlagi simbioze obeh načinov lahko pridemo do novega vpogleda v delovanje inhibitorjev korozije na molekularnem nivoju in pridobimo nova znanja, česar ne bi bilo mogoče dobiti ločeno.

Raziskave je financirala Agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (temeljna projekta J1-9516 in J1-2240 ter program P2-0148).

## Literatura:

- [1] M. Finšgar, A. Lesar, A. Kokalj, I. Milošev, *Electrochim. Acta* **53** (2008), 8287–8297.
- [2] A. Kokalj, *Electrochim. Acta* **56** (2010), 745–755.
- [3] A. Kokalj, S. Peljhan, M. Finšgar, I. Milošev, *J. Am. Chem. Soc.* **132** (2010), 16657–16668.
- [4] A. Kokalj, S. Peljhan, *Langmuir* **26** (2010), 14582–14593.
- [5] S. Peljhan, A. Kokalj, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **13** (2011), 20408–20417.
- [6] N. Kovačević, A. Kokalj, *J. Phys. Chem. C* **115** (2011), 24189–24197.
- [7] A. Kokalj, N. Kovačević, S. Peljhan, M. Finšgar, A. Lesar, I. Milošev, *ChemPhysChem* **12** (2011), 3547–3555.



[8] N. Kovačević, A. Kokalj, poslano v objavo.

[9] A. Kokalj, poslano v objavo.

[10] C. Törnkvist, D. Thierry, J. Bergman, B. Liedberg, C. J. Leygraf, *J. Electrochem. Soc.* **136** (1989), 58–64.

[11] F. Zucchi, G. Trabanelli, M. Fonsati, *Corros. Sci.* **38** (1996), 2019–2029.

[12] M. M. Musiani, G. Mengoli, M. Fleischmann, R. B. Lowry, *J. Electroanal. Chem.* **217** (1987), 187–202.

[13] G. Bereket, S. A. Pakdil, C. Ögretir, *Corros. Eng. Sci. Technol.* **42** (2007), 253–259.

## ELEKTRONSKO-FONONSKA SKLOPITEV V MOLEKULSKIH TRANZISTORJIH

dr. Jernej Mravlje, Odsek za teoretično fiziko, Institut »Jožef Stefan«

### Uvod

Molekulski tranzistor (slika 1) je tisti, ki je poleg priključkov sestavljen iz ene same molekule. V laboratorijih so jih prvič uspeli izdelati že pred dobrim desetletjem. Litografska izdelava molekulskih tranzistorjev ni mogoča, za eksperimente jih izdelajo npr. s tehnologijo elektromigracije, ko tanek kovinski mostiček, prekrit z organskimi molekulami, tanjšajo, dokler se le-ta nekje ne prekine in tok teče na enem mestu skozi eno samo molekulo.

V nasprotju z litografsko izdelanimi nanoskopskimi tranzistorji – kvantnimi pikami – je v molekulskih tranzistorjih pomembna elektronsko-fononska sklopitev: molekula lahko med priključkoma niha, se ob prehodu elektronov skozi njo napihuje in krči [Ref 1]. V doktorskem delu [Ref 2] sem obravnaval preprost model za molekulski tranzistor in z numeričnimi simulacijami razkril nekaj pomembnih fizikalnih posledic sklopitve na taka nihanja – fonone.

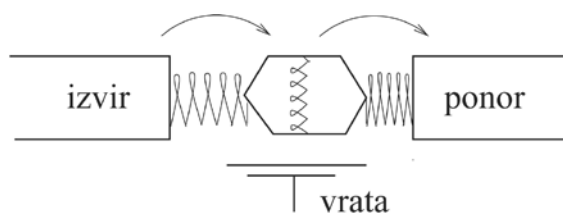
### Model in vpliv elektronsko-fononske sklopitve

#### Model

Sistem modeliramo z dvema rezervoarjema prostih elektronov, med katerima elektroni tunelirajo skozi molekulsko orbitalo. V najnižjem redu v tuneliranju tok teče, kadar je energijski nivo molekulске orbitale (ki se ga lahko kontrolira z napetostjo na vratih  $V_g$ ) tak, da napetost med izviro in ponorom ustreza razliki energij med stanjema z  $N$  in  $N + 1$  elektroni na molekuli.

Elektronski del molekulskega hamiltoniana je  $H_{el} = U n (n - 1)/2 + e_0 V_g n$ , kjer je  $n$  operator števila elektronov.  $U$  je energija, ki jo moramo plačati za par elektronov na molekuli,  $e_0$  pa naboj elektrona. Hamiltonian meri energijo sistema. Če označimo z  $E(N)$  energijo molekule, na kateri je  $N$  elektronov,

je za zgornji hamiltonian  $E(0) = 0$ ,  $E(1) = e_0 V_g$  in  $E(2) = 2e_0 V_g + U$ . Nihalni način opišemo s harmonskim oscilatorjem, kar ustreza energijskemu členu  $H_n = kx^2/2 + p^2/2m$ , kjer je  $x$  odmik oscilatorja,  $k$  konstanta vzmeti,  $m$  masa nihala,  $p$  pa gibalna količina. Za potrebo razprave bomo tu kinetični člen zanemarili in vzeli,  $H_n = kx^2/2$ .



**Slika 1: Skica molekulskega tranzistorja. Napetost na vratih premika energijske nivoje molekulске orbitale in s tem uravnava električni tok skozi napravo. Lastna nihanja molekule in nihanja molekule med priključkoma so označena z vzmetni in pomembno vplivajo na odziv molekulskega tranzistorja.**

#### Napihovalni nihajni način in efektivni privlak

Enostavno si je predstavljati, da se molekula, ko na njo dovedemo električni naboj, prilagodi tako, da se njen volumen poveča. V tem primeru se električni naboj sklaplja na t. i. napihovalni nihajni način, ki je lastno nihanje molekule, kar pomeni, da je treba hamiltonianu zgoraj dodati sklopitveni člen in cel hamiltonian postane  $H = H_{el} + H_n + gn_x$ , kjer je  $g$  elektronsko-fononska sklopitvena konstanta.

Elektronsko-fononska sklopitev vodi do zmanjšanja coulombskega odboja. Vzemimo par takih molekul, postavimo po en naboj na vsako od njiju in označimo z  $E(N)$  energijo osnovnega stanja molekule, če je na njej  $N$  elektronov. Coulombski odboj je cena,

ki jo plačamo, da iz ene od molekul premaknemo en naboj na drugo, to je  $U_{\text{eff}} = E(2) + E(0) - 2E(1) = U - g^2/k$ . Opazimo, da ob dovolj močni  $g$  efektivni odboj postane negativen. To ima pomembne posledice za odvisnost prevodnosti od napetosti na vratih. Če je  $U_{\text{eff}} < 0$ , tranzistor pri majhnih napetostih med izviro in ponorom prevaja električni tok le pri zelo natančno nastavljenih napetostih na vratih, medtem ko pri  $U_{\text{eff}} > 0$  tranzistor prevaja v širšem območju napetosti velikosti  $U_{\text{eff}}$ . To je posledica Kondovega pojava, večdelčnega kvantnega pojava, ki pri nizkih temperaturah močno poveže spin na elektrona na molekulski orbitali s spini elektronov na priključkih in s tem ustvari virtualno resonanco, skozi katero sistem prevaja električni tok. Omenimo še, da podobno elektronsko-fononska sklopitev vodi do privlaka in s tem superprevodnosti v BCS-superprevodnikih.

#### Zibalni nihajni način

Če molekula niha med kontakti, je elektronsko-fononska sklopitev drugačne oblike, saj se odmik oscilatorja namesto na elektronsko gostoto sklaplja na tuneliranje; če je molekula dalj od kontakta, je tudi tuneliranje manjše. Pravilno modeliranje je netrivialno, saj linearna sklopitev, pri kateri je tuneliranje sorazmerno  $v_{L,D} = (1 \pm gx)$ , kjer  $+$  velja za desni in  $-$  za levi priključek, vodi do nefizikalnega vedenja, ko pri velikih odmikih molekule, npr. v desno,  $v_L$  postane negativen in naraščajoč z nadaljnjim večanjem odmika  $x$ .

#### Cilj raziskav, metode in rezultati

V disertaciji me je zanimalo vedenje molekulskih tranzistorjev pri nizkih temperaturah in nizkih napetostih med virom in ponorom. V tem režimu so pomembni večdelčni kvantni efekti. Teoretične modele za molekulo in kontakte sem rešil z uporabo Schoenhammer-Gunnarssonove projekcijske metode in metode Wilsonove numerične renormalizacijske grupe. Glavna rezultata sta izračun prevodnosti skozi molekulski tranzistor v režimu efektivnega privlaka in napoved mehčanja nihalnega načina zaradi elektronsko-fononske sklopitve pri zibalnem nihajnem načinu. To mehčanje lahko vodi do asimetrične

konfiguracije, ki jo pogosto opazijo v eksperimentih, že ob mali zlomitvi simetrije levo-desno. Napovedi v zvezi s tem bi bilo najlažje preveriti z uporabo nanoelektromehanskega mostička. Zanimiva je tudi bližina eksotičnega dvokanalnega Kondovega pojava, ki pa se ji sistem, če ga pravilno opišemo, ogne. Poleg elektronsko-fononske sklopitve sem se v disertaciji ukvarjal še s problemom spinske prepletenosti v sistemu kvantnih pik.

#### Tehnološki pomen molekulskih tranzistorjev

Moje delo je prispevek k bazičnemu razumevanju vpliva elektronsko-fononske sklopitve v nanoskopskih sistemih in ni bilo namenjeno izdelavi uporabnih naprav. Kljub temu se mi zdi pomembno komentirati mogočo uporabnost in tehnološki pomen takih naprav. Molekulski tranzistorji bi pomembno zmanjšali elektronske gradnike v mikroprocesorjih, kar bi omogočilo večjo gostoto gradnikov in s tem hitrost mikroprocesorja. Glavna ovira pri uporabi molekulskih tranzistorjev je, da litografske tehnike ne omogočajo kontrolirane izdelave prekinitve med kontakti, ki bi bile velikosti majhne organske molekule (npr.  $C_{60}$ , ki se pogosto uporablja, je velikosti 1 nm, sodobna litografija pa lahko izdelava podrobnosti, ki so nekaj desetkrat večje). Problematičen je tudi točen nanos molekul med kontakte, ki je potreben, da ima molekulski tranzistor kontroliran in ponovljiv odziv. Laboratorijske in teoretične raziskave molekulskih tranzistorjev pa so kljub tem oviram, ki se za zdaj zdijo nepremostljive, že sedaj posredno tudi tehnološko pomembne, saj se za manipulacijo takih naprav razvija nove prijeme, hkrati pa se preučujejo tudi kvantni pojavi, ki v zadnjih generacijah mikroprocesorjev že postajajo ovira do nadaljnje miniaturizacije in s tem večje hitrosti.

#### Viri:

- [1] H. Park, J. Park, A. K. L. Lim, E. H. Anderson, A. P. Alivisatos in P. L. McEuen, *Nature*, 407 (2000), 57.
- [2] J. Mravlje, Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani (2009).



## BIOMA V BOHINJU

Poročilo o peti mednarodni konferenci o optimizacijskih metodah po vzorih iz narave in njihovi uporabi BIOMA 2012

doc. dr. Jurij Šilc, Odsek za računalniške sisteme, E7 in prof. dr. Bogdan Filipič, Odsek za inteligentne sisteme, E9

V Bohinju je 24. in 25. maja 2012 potekala peta mednarodna konferenca o optimizacijskih metodah po vzorih iz narave in njihovi uporabi (*Fifth International Conference on Bioinspired Optimization Methods and their Applications*, BIOMA 2012). Posvečena je bila teoretičnim in praktičnim vidikom računalniških metod optimiranja, ki temeljijo na modelih bioloških procesov in združb. Uveljavljene tovrstne metode so npr. genetski algoritmi, optimizacija s kolonijami mravelj in optimizacija z roji.

Letošnja BIOMA je bila peta v vrsti znanstvenih srečanj, ki jih od leta 2004 skupaj organizirata Odsek za računalniške sisteme in Odsek za inteligentne sisteme. Mednarodni programski odbor, ki ga že vseskozi vodita prof. dr. Bogdan Filipič in doc. dr. Jurij Šilc, je sestavljalo 29 članov iz Belgije, Brazilije, Danske, Francije, Indije, Italije, Madžarske, Mehike, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Poljske, Slovenije, Španije, Švice, Tunizije, Velike Britanije in Združenih držav Amerike. Konferenca je postregla s 30 referati 70 soavtorjev iz 13 držav (Avstrije, Češke, Danske, Hrvaške, Finske, Italije, Madžarske, Nizozemske, Rusije, Portugalske, Slovenije, Velika Britanije in ZDA). Referati so bili izbrani tako, da so bili teoretični in aplikativni vidiki na konferenci uravnoteženi, kar je tudi eden njenih glavnih namenov.



**Na konferenci BIOMA 2012 je sodelovalo več kot 30 udeležencev iz 13 držav.**

Srečanje je po tradiciji dvodnevno, tako da je zaradi časovnih in prostorskih okvirov število sprejetih referatov omejeno na osem sekcij. Teoretične raziskave, predstavljene na konferenci, vključujejo več novih ali izboljšanih eno- in večkriterijskih optimi-

zacijskih algoritmov (npr. revolucijski in memetski algoritmi, diferencialna evolucija vodena s kaosom, celično genetsko programiranje itd.), uglaševanje in



**Vabljeni predavatelj prof. dr. Ágoston E. Eiben v družbi predsednikov programskega odbora prof. dr. Bogdana Filipiča (levo) in doc. dr. Jurija Šilca (desno)**

nadzor parametrov v evolucijskih algoritmih, nove mere za vrednotenje preiskovanja in izkoriščanja informacij v empiričnih optimizacijskih postopkih, nakazani so bili tudi ukrepi za preprečevanje pre zgodnje konvergence algoritmov. Praktični sklop konference je postregel s predstavitvami uporabnih načinov reševanja optimizacijskih problemov na nekaterih specializiranih področjih, kot so ravnanje z odpadki, dodeljevanje virov v komunikacijskih omrežjih, sledenje zračnih plovil brez posadke, avtomatsko snovanje nevronske mreže, deljenje besedil,

reševanje matematičnih problemov z genetskim programiranjem, izdelava fotorobotov za kazenske preiskave, optimizacija naložbenih strategij na trgu ter časovno razvrščanje prilagodljive proizvodnje in porabe energije.

V okviru konference so vsakokrat tudi vabljeni predavanja svetovno uveljavljenih raziskovalcev s področja optimizacijskih metod po vzorih iz narave. Na preteklih konferencah so bili to dr. Thomas Bäck (2004), prof. dr. Günter Rudolph (2006), prof. dr. Kalyanmoy Deb (2008) in dr. Christian Blum (2010). Letos sta bila vabljeni predavatelja na BIOMI prof. dr. Ágoston E. Eiben z Univerze v Amsterdamu in dr. Xin-She Yang iz Nacionalnega fizikalnega laboratorija v Teddingtonu v Veliki Britaniji. Prof. Eiben je vodja skupine za računske inteligence na Univerzi v Amsterdamu in velja za enega od pionirjev evoliucijskega računanja v Evropi. Je tudi soavtor zelo znanega učbenika *Uvod v evoliucijsko računanje (Introduction to Evolutionary Computing)*, ki je izšel pri založbi Springer. Na odmevnem in dobro obiskanem uvodnem predavanju je predstavil sedanje stanje na področju ugaševanja parametrov evoliucijskih algoritmov. Dr. Yang je eden vodilnih raziskovalcev in razvijalcev novejših optimizacijskih metod in glavni urednik znanstvene revije *International Journal of Mathematical Modelling and*

*Numerical Optimization*. V svojem predavanju se je osredinil na metahevrstike za reševanje zahtevnih optimizacijskih problemov, ki se zgledujejo na primer po čebelah, kresnicah in netopirjih. Posebej je osvetlil njihovo uporabnost v industrijskih aplikacijah.

Konferenčni zbornik urejata Bogdan Filipič in Jurij Šilc ter vsakokrat izide v tiskani in elektronski obliki kot samostojna knjižna publikacija. Letošnji je bil natisnjen v 100 izvodih in v obsegu 384 strani. Izbrani prispevki s konference bodo v razširjeni obliki objavljeni tudi v mednarodnih znanstvenih revijah *Applied Soft Computing* in *International Journal of Innovative Computing and Applications*.

Za nemoten potek konference je odlično poskrbel domači organizacijski odbor, ki mu že ves čas predseduje doc. dr. Gregor Papa. Organizatorji konference BIOMA 2012 se zahvaljujemo Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije za finančno podporo, Uradu Vlade Republike Slovenije za komuniciranje in Turističnemu društvu Bohinj za promocijske materiale, mednarodnemu strokovnemu združenju *World Federation on Soft Computing* in Slovenskemu društvu za umetno inteligenco (SLAIS) za promoviranje dogodka in Institutu "Jožef Stefan" za podporo pri njegovi izvedbi.

## JIH POZNAMO

## GIOVANNI ANTONIO SCOPOLI

Anton Gradišek, univ. dipl. fizik, Odsek za fiziko trdne snovi, IJS

Konec letošnjega junija je Unescov odbor na zasedanju v Sankt Peterburgu na Seznam svetovne naravne in kulturne dediščine vpisal rudnik živega srebra v Idriji in z njim povezano tehniško dediščino, skupaj z rudnikom Almaden v Španiji. Odkritje živega srebra v Idriji pred več kot petsto leti je spodbudilo hiter razvoj mesta, pa tudi tehnologije, povezane z rudarjenjem in proizvodnjo te redke kovine.



Z Idrijo je močno povezano ime Giovannija Antonia Scopolija (tudi Johannes Antonius Scopoli), Tirolca, ki je med letoma 1754 in 1769 v mestu deloval kot rudniški zdravnik. Aktiven pa je bil tudi na področju naravoslovja in velja ob Žigi Popoviču za prvega moderne raziskovalca narave na Slovenskem.

Scopoli se je rodil leta 1723 v kraju Cavalese na Južnem Tirolskem (današnja Italija), ki je tedaj spadala

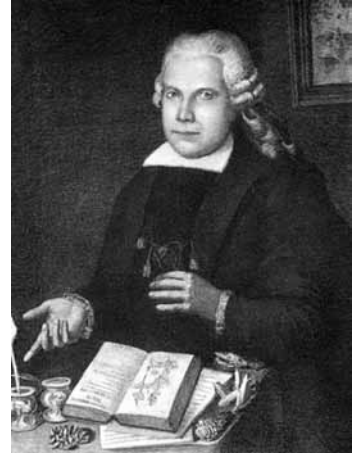
**Giovanni Antonio Scopoli** se je rodil 3. ali 13. junija 1723 v mestecu Cavalese na Južnem Tirolskem ter umrl 8. maja 1788 v Paviji v Lombardiji. Scopoli je petnajst let preživel kot zdravnik v Idriji, kjer se je ukvarjal tudi z naravoslovjem, predvsem z botaniko. Po njem sta poimenovana red cvetnic *Scopolia* ter alkaloid skopolamin, ki so ga prvič izolirali iz te skupine rastlin.

pod Sveto rimsko cesarstvo. Gimnazijo je obiskoval v Trientu in Hallu, potem pa je v Innsbrucku študiral medicino, zraven pa še patologijo in terapijo. Leta 1743 je bil promoviran in je nekaj let deloval po bolnicah v Cavaleseju, Trientu ter v Benetkah. Leta 1753 je na dunajski univerzi zagovarjal svojo disertacijo, kar mu je omogočilo, da je lahko opravljal prakso po vsej Avstriji. Predsednik komisije Gerhard van Swieten mu je nato priskrbel službo rudniškega zdravnika v Idriji. Ravnatelj rudnika Anton Hauptmann je namreč zaprosil za rudniškega zdravnika, saj so do tedaj v mestu delovali le kirurgi in padarji. Scopoli je v Idrijo prispel naslednje leto. Dobil je brezplačno stanovanje, 700 goldinarjev letne plače ter 500 goldinarjev za selitev in pohištvo. Med potovanjem je na reki Inn doživel brodolom in izgubil knjige ter instrumente, za kar je od cesarice Marije Terezije dobil 500 goldinarjev odškodnine. Prihod v Idrijo Scopolija ni navdušil. Menda ga je že prvi pogled na Idrijo navdal z obupom in tudi kasneje se tega občutka ni otrešel. Poleg tega so mu v Idriji umrli prva žena ter dva otroka. Scopoli je bil tudi pogosto v sporu z upravnikom rudnika, ki ga je bolj zanimal dobiček kot pa zdravje delavcev. Tako je, denimo, zdravnikovo plačo moral prevzeti sklad rudarjev, financirala pa se je iz dobička ob prodaji vina – ironično, če upoštevamo dejstvo, da je bil alkoholizem eden od večjih problemov med rudarji. Leta 1758 se je Scopoli drugič poročil, z Ljubljancanko Katarino von Franchenfeldt. Leta 1763 je prevzel pouk kemije in metalurgije za učence rudarstva. Ves ta čas je bil Scopoli dejaven tudi na področju naravoslovja. Upal je, da ga bo na zdravniškem področju razbremenil kirurg Baltazar Hacquet, ki je v Idrijo prišel leta 1766, vendar pa se zdravnika nista najbolje razumela. Ko je ob nekem sporu uradno podporo dobil Hacquet, se je Scopoli odločil za odhod iz Idrije. Leta 1769 se je odpravil v Bansko Štiavnico na Slovaškem, prav tako staro rudarsko mesto, znano predvsem po srebri rudi. Tam je predaval na rudarski akademiji. Ker ni bil zadovoljen z delovnimi razmerami, se je najprej (neuspešno) potegoval za mesto na Univerzi na Dunaju, nato pa je postal profesor za kemijo in botaniko na Univerzi v Paviji, kjer je deloval od leta 1777 do svoje smrti leta 1788.

Scopoli se je v zgodovino zapisal predvsem kot naravoslovec. Za botaniko se je navdušil že v otroštvu, ko sta z zeliščarjem nabirala zdravilne rastline po okoliških gorah. Kranjska je bila tedaj z naravoslovnega stališča praktično še neraziskana. Med bivanjem v Idriji je Scopoli peš ali na konju prepotoval deželo

in med drugim raziskal Idrijsko hribovje, Nanos, Ljubljansko polje in barje, okolico Škofje Loke, Cerkljsko jezero, del Gorenjske, Kras ter okolico Trsta.

Izsledke svojih raziskav je Scopoli objavil v 21 knjigah ter številnih razpravah. Mnoga njegova dela so bila prelomna. V knjigi *Flora carniolica* (1761), prvem znanstvenem delu o naravi Slovenije, je naštel 1012 vrst rastlin iz regije, zraven pa navedel tudi njihove zdravilne lastnosti ali drugačno uporabnost. Pri 127 vrstah navaja slovenska imena, mnoga se uporabljajo še danes. Čez nekaj let je izšla razširjena izdaja knjige, ki je obravnavala 1635 vrst rastlin, od katerih jih je bilo 77 opisanih prvič. Nasprotno od prve izdaje je bila razširjena izdaja pisana s stališča tedaj moderne botanike, brez slovenskih imen ter opisa zdravilnih lastnosti posameznih rastlin. Vsebovala pa je 66 bakrozov, ki jih je po Scopolijevih originalnih slikah izdelal J. F. Rein. Knjiga je še več kot sto let po izdaji veljala za temeljno delo o rastlinstvu v regiji.



V knjigi *Entomologia carniolica* (1763) je Scopoli kot prvi sistematično predstavil lokalno favno v kateri od avstrijskih dežel. V njej je opisal več kot tisoč vrst členonožcev, večinoma žuželk. V drugih knjigah in razpravah je pisal o pticah, glivah, pa tudi o kemiji, kristalografiji in mineralogiji. V knjigi *De Hydrargyra Idriacus* je opisal pridobivanje živega srebra v Idriji, pa tudi simptome zastrupitve z živim srebrom pri rudarjih. Menda so domačini mislili, da gre za krivoversko delo in so naslovno stran knjige pribili na sramotilni steber.

Ohranjena je pisemska korespondenca med Scopolijem in njegovim sodobnikom Carlom Linnaeusom, švedskim naravoslovcem in očetom modernega znanstvenega poimenovanja v biologiji. Ta, novi način poimenovanja je v svojih delih že začel uporabljati tudi Scopoli. Linnaeusu je posredoval vse svoje raziskave ter opise rastlin in živali, pa tudi primerke žuželk, rastlin ter kamnin. Nekaterih od opisanih vrst Linnaeus še ni poznal, denimo polha in človeške ribice (Scopoli je bil prvi, ki je slednjo pravilno uvrstil



med dvoživke). Linneaus je Scopolijevo delo globoko spoštoval, med drugim je Scopoliju nekoč pisal, da je bil izvoda knjige *Entomologia carniolica* vesel bolj, kot če bi mu poklonili sto zlatnikov. Ko mu je Scopolio poslal primerek rastline kranjske bunike, jo je Linneaus njemu v čast poimenoval *Scopolia carniolica*. Iz te rastline je bil kasneje izoliran eden prvih anestetikov, po Scopoliju poimenovan alkaloid skopolamin. Po Scopoliju je sicer poimenovanih še več rastlinskih in živalskih vrst, v Ljubljani je po njem poimenovana ulica, v Idriji pa so ob stoletnici njegove smrti na njegovo hišo vzdali spominsko ploščo.

Viri:

Giovanni Antonio Scopoli, Slovenski biografski leksikon

Sandi Sitar: Sto slovenskih znanstvenikov, Prešernova družba, 1987

Branko Soban: A Living Bond between Idrija and Uppsala, Slovenska izseljenska matica, 2005

Wikipedia, Botaniker Porträts (sliki)

## OB OBLETNICI SMRTI PROF. ROBERTA BLINCA

Konec septembra bo minilo leto dni od smrti prof. Roberta Blinca. Lani oktobra smo tako Novice IJS v celoti posvetili profesorju in njegovemu delu na Institutu. Ob tej priložnosti se nam je pisno zahvalila njegova soproga, ga. Majda Stanovnik Blinc. Pismu je priložila šaljivo pesnitev, katere avtor je prof. Blinc in je nastala na eni od prvih poletnih šol, ki jih je organiziral Institut. V pesnitivi se lepo izraža profesorjev smisel za humor. Pesem objavljamo v angleščini, ker bi s prevodom izgubili njen šaljivi ton.

Uredništvo

### »There is a Tavern in the Town«

*There is a palace by the beach, by the beach,  
Which is extremely hard to reach, hard to reach,  
Where under Father Barbariĉ-es rule  
We enjoy the tenth year's summer school.  
Here fifteen assorted nations  
Are discussing relaxations  
And have trouble rolling down the screen, the screen,  
Adieu, adieu, my friends, adieu, adieu,  
This topic seems to be so new, much new,  
To it is all very, very dim.  
I think I'll rather go and swim.*

*The lectures start here on the dot, on the dot,  
We better hurry to the spot to the spot,  
Responding to the not so gentle hints  
Of charming chairman Robert Blinc.  
Let's admire how Sosnowsky  
Needs a metric like Minkowsky  
Let us have Herr Gränicher on ice, on ice  
While through the damaged lattice roams  
The radiating Doctor Holmes, Doctor Holmes.  
But many members will be sadly missing when  
We get the punch line from de Gennes.*

*On Pintar's sailboat after lunch, after lunch,  
We'll be becalmed, I have a hunch, have a hunch.  
There also is a motor boat for us*

*Or else we rattle in the bus.*

*When we are troubled we beleaguer  
Wise and ever helpful Igor;  
He can even find our laundry, bet my shirt, bet my shirt  
All round the neighborhood we drive around and potter  
To Budva, Lovćen, St. Stefan and lovely Kotor.  
En route, since nothing here is done by half,  
A four-star picnic serves the staff.*

*At least we got us a new deal, a new deal  
We had Musaka and not veal, and not veal  
And as we eat it's like panel of Bingo  
To guess which waiter speaks which lingo  
Blume's gloom reaches desperation  
Over lacking reservation  
Whereas Ibers meets with sabotage from Wien, from Wien,  
So off to Jat again, magnificent Marjana,  
All red, our very special runner,  
It's all fixed up now and we say goodbye,  
At down from Dubrovnik we fly.*

*Robert Blinc  
(Hercegnovi, Summer School 1963, 1<sup>st</sup>-14<sup>th</sup> of September)*

## PRIŠLI-ODŠLI

### PRIŠLI - ODŠLI (16. 5.-21. 8. 2012)

#### Zaposlili so se:

- 1. 5. 2012 dr. Abelardo Manuel Silva, B1, znanstveni sodelavec, delo na domu, ZDA
- 21. 5. 2012 Maja Orehek, samostojna strokovna sodelavka, B1
- 31. 5. 2012 Senja Pollak, višja asistentka, E8
- 31. 5. 2012 Milena Pajič, strokovna sodelavka, K5
- 1. 5. 2012 Simon Kozina, asistent, E9 (1 ura nateden)
- 1. 5. 2012 Tomaž Kompara, asistent, E9 (1 ura na teden)
- 1. 7. 2012 Anže Jazbec, tehnik V, RIC
- 9. 7. 2012 Simon Kozina, asistent, E9
- 15. 7. 2012 dr. Domen Marinčič, asistent z doktoratom, E9, 1 ura/teden
- 6. 8. 2012 Mojca Brložnik, strokovna sodelavka, B2

16. 8. 2012 dr. Rok Zaplotnik, asistent z doktoratom, F4

#### Vsem novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu!

#### Odšli:

- 9. 5. 2012 dr. Katarina Črnigoj Kristan, asistentka z doktoratom, B1
- 31. 5. 2012 dr. Uroš Legat, višji asistent, E7
- 31. 5. 2012 Andreja Zelenik Pevec, višji asistent O2
- 31. 5. 2012 dr. Sebastjan Peljhan, višji asistent, K3
- 31. 5. 2012 dr. Sebastjan Perko, višji asistent, K6
- 31. 5. 2012 Alessandro Lukan, samostojni strokovni sodelavec, F7, upokojitev
- 31. 5. 2012 dr. Ivan Iskra, višji asistent, F5
- 31. 5. 2012 dr. Katarina Rade, K7

10. 6. 2012 dr. Alberto Milocco, asistent z doktoratom, F8
17. 6. 2012 dr. Gregor Kandare, strok. raz. sod., E2
17. 6. 2012 Sandra Kure, strokovna sodelavka, F5
29. 6. 2012 dr. Janez Holc, znanstveni sodelavec, K5, upokojitev
30. 6. 2012 Dušan Krk, inženir V, CEU
30. 6. 2012 dr. Andrej Petelin, višji asistent, F7
30. 6. 2012 dr. Matjaž Finšgar, asistent z doktoratom, K3
30. 6. 2012 Nataša Grlj, višja asistentka, F2
30. 6. 2012 Simon Kozina, asistent, E9 (z 9. 7. 2012 redno zaposlen)
30. 6. 2012 dr. Marko Marinček, str. raz. sodelavec, F7
30. 6. 2012 dr. Matjaž Lukač, višji znanstveni sodelavec, F7
30. 6. 2012 dr. Krunoslav Vidović, asistent z doktoratom, K6
14. 7. 2012 dr. Domen Marinčič, asistent z doktoratom, E9
23. 7. 2012 Ružica Bolte, projektna sodelavka V, F4, upokojitev
27. 7. 2012 Anica Sever, finančni referente VI, U4, upokojitev
28. 7. 2012 prof. dr. Boris Žemva, znanstveni svetnik, K1, upokojitev
28. 7. 2012 dr. France Dacar, sistemski administrator, E8, E9, upokojitev
28. 7. 2012 prof. dr. Adrijan Levstik, znanstveni svetnik, F5, upokojitev
27. 7. 2012 prof. dr. Borut Mavko, znanstveni svetnik, R4, upokojitev
27. 7. 2012 Veselko Tihidrag Žagar, vodilni inženir VI, F5, upokojitev
27. 7. 2012 prof. dr. Raša Matija Pirc, znanstveni svetnik, F1, upokojitev
27. 7. 2012 dr. Matej Pavšič, znanstveni svetnik, F1, upokojitev
- 27.7.2012 prof. dr. Peter Stegnar, znanstveni svetnik, RIC, upokojitev
- 29.7.2012 dr. Ladislav Lenart, str. raz. svetnik, E1, upokojitev
- 31.7.2012 Petra Kaferle, asistentka, B1
- 31.7.2012 dr. Simona Ovtar, asistentka z doktoratom, K8
- 31.7.2012 dr. Robin Steinigeweg, znanstveni sodelavec, F1
- 31.7.2012 prof. dr. Jure Demšar, znanstveni sodelavec, F7
- 1.7.2012 Miha Avberšek, mladi raziskovalec, O2

Barbara Gorjanc

## OBISKI PO ODSEKIH

## OBISKI PO ODSEKIH (11. 5.–21. 8. 2012)

## Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij (F-2)

Od 16. 7. do 22. 7. 2012 je bil na obisku v okviru projekta SPIRIT podiplomski študent Ian Stokes, Keele University, Keele, Velika Britanija.

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

Od 14. 5. do 20. 5. 2012 je bil na obisku Paul Brunet, laboratorij LAPLACE, Toulouse, Francija. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta.

Od 20. 5. do 26. 5. 2012 je bil na obisku dr. Davoirn Peruško, Nuklearni institut Vinča, Beograd, Srbija.

Od 30. 5. do 31. 5. 2012 je bil na obisku dr. Thomas Sabu, Univerza Mahatma Gandhi, Indija.

Od 1. 7. do 7. 7. 2012 je bil na obisku dr. Kinga Kutasi, Research Institute for Solid State Physics, Budimpešta, Madžarska. Med obiskom je imel gost

več predavanj, in sicer *Properties of plasma created by surface wave discharges, Excited oxygen molecules in early afterglows in Numerical simulations of late afterglows.*

## Odsek za fiziko trdne snovi (F-5)

Od 16. 7. do 27. 7. 2012 je bil na obisku Silviu Preda, B. Sc., Ilie Murguescu Institute of Physical Chemistry of the Romanian Academy, Bukarešta, Romunija. Namen obiska je bila sinteza natrij-titanatnih nanocevok pod vplivom mikrovalov. Obisk je potekal v okviru COST-projekta *NanoTP*.

## Odsek za kompleksne snovi (F-7)

Od 9. 7. do 22. 7. 2012 sta bila na obisku dr. Liquin Tang in prof. Xienzheng Zhang, TEDA Applied Physics School, Nankai University, Nankai, Kitajska. Obisk je



bil namenjen pogovorom o sodelovanju pri skupnem bilateralnem projektu.

Dne 4. 6. 2012 je bila na obisku Nevena Čelić, Prirodno-matematični fakultet, Novi Sad, Srbija. Obisk je bil namenjen pogovorom o možnosti skupnega sodelovanja v okviru prostega mesta za mlado raziskovalko. Gostja je imela tudi odsečni predstavitevni seminar.

Dne 31. 5. 2012 je bila na obisku dr. Nataša Vujičić, Inštitut za fiziko, Zagreb, Hrvaška. Obisk je bil namenjen pogovorom o skupnem sodelovanju, v okviru katerega je imela gostja predavanje za naslovom *Resonant interaction of multilevel alkali atoms with optical frequency comb*.

Od 21. 5. do 24. 5. 2012 je bila na obisku dr. Lisa Lyngsenes Randberg, Norveška univerza za naravoslovje in tehnologijo, Trondheim, Norveška. Obisk je bil namenjen pogovorom o skupnem sodelovanju v okviru bilateralnega projekta.

#### Odsek za reaktorsko fiziko (F-8)

Od 16. 7. do 20. 7. 2012 so bili na delovnem obisku dr. Gwenole Corre, dr. Christophe Domergue in dr. Lois Barbot, Commissariat a l'Energie Atomique – CEA, Cadarache, Francija. Obisk je potekal v okviru skupnega slovensko-francoskega projekta CEA.

Od 15. 7. do 27. 7. 2012 je bil na obisku dr. Roberto Capote Noy, Mednarodna agencija za atomsko energijo – IAEA, Dunaj, Avstrija. Med obiskom je gost delal v skupini za reaktorsko fiziko pri validaciji in preverjanju jedrskih podatkov za uran-238 v okviru mednarodnega projekta ANDES.

Od 14. 5. do 25. 5. 2012 je bil na obisku prof. dr. Tsviatko Popov, Fakulteta za fiziko Univerze St. Kliment Ohridski, Sofia, Bolgarija. Obisk je potekal v okviru sodelovanja pri programu CMEPIUS.

#### Odsek za fizikalno in organsko kemijo (K-3)

Dne 21. 6. 2012 sta bila na obisku Wolfgang Waldhauser in dr. Juergen Lackner, Joanneum Institute, Gradec, Avstrija.

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

Dne 25. 7. 2012 je bil na obisku dr. Philippe Thomas, SPCTS, Centre Européen de la Céramique, Limoges, Francija. Poleg razgovorov o nadaljnjem delu je gost v obliki predavanja predstavil tudi raziskovalne aktivnosti v laboratoriju SPCTS, bolj podrobno pa je

predstavil tematiko: »*Crystal chemistry of complex materials: modelling methods and non-conventional experimental techniques*«.

**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 21. 5. do 27. 7. 2012 je bila na obisku Candice Thomas, Ecole Nationale de physique, matériaux de l'Institut polytechnique de Grenoble, Grenoble, Francija. Gostja je prišla na desettedensko strokovno prakso na področju tiskanja feroelektričnih nanostruktur na osnovi okolju prijaznih alkalijskih perovskitov z brizgalnim tiskalnikom. Ob zaključku praktičnega usposabljanja je sodelavcem predstavila seminar z naslovom: »*Ink-jet printing of lead-free ferroelectric alkali niobate based nanostructure*«.

Od 5. 6. do 10. 6. 2012 je bil na obisku prof. dr. Marmoru Senna, Keio University, Yokohama, Japonska. Namen obiska je bil pregled rezultatov raziskovalnega dela na področju mehanokemijske sinteze, ki ga je začel skupaj s sodelavci K5 med zadnjim obiskom.

Od 23. 5. do 25. 5. 2012 je bil na obisku dr. Kyle Webber, Technische Universität Darmstadt, Materials Science Department, Nichtmetallisch Anorganische Werkstoffe, Darmstadt, Nemčija. Namen obiska so bile raziskave na področju mehanskih lastnosti kompozitov, sestavljenih iz PZT-keramike in  $ZrO_2$ , ter dogovori o nadaljnjem sodelovanju med K5 in TU Darmstadt. Gost je v okviru predavanja predstavil tematiko »*Phase Transformation Toughening of Ferroelectrics*«.

#### Odsek za nanostrukturne materiale (K-7)

Od 27. 5. do 3. 6. 2012 so bili na obisku dr. Mehmet Ali Gülgün, doc. dr. Clewa ow-Yang in študentka Melike Mercan Yildizhan, Univerza Sabanci, Istanbul, Turčija. Obisk je bil namenjen eksperimentalnemu delu pri projektu BI-TR/11-13-007 Electron energy-loss spectroscopy of boron incorporation in strontium aluminate. Z gosti je delal doc. dr. Sašo Šturm.

Od 27. 5. do 29. 5. 2012 so na Odseku za nanostrukturne materiale organizirali sestanek projekta COST – NAMABIO; *From nano to macro biomaterials (design, processing, characterization, modeling) and applications to stem cells regenerative orthopedic and*

*dental medicine*. Sestanka se je udeležilo 12 predstavnikov sodelujočih inštitucij:

- prof. dr. Hans Jorg Meisel, BG Clinic Bergmannstrost, Dept. of Neurosurgery, Halle, Nemčija
- prof. dr. Mauro Alini, AO Research Institute, Davos Platz, Švica
- prof. dr. Thimios Mitsiadis, University of Zurich, Institute of Oral Biology, Zürich, Švica
- prof. dr. Andras Dinnyes, BioTalentum Ltd, Godollo, Madžarska
- prof. dr. Dinko Mitrečič, Univerza v Zagrebu, Zagreb, Hrvaška
- prof. dr. Adrian Manescu, Universitá Politecnica delle Marche, Dip. DISCO, Ancona, Italija
- prof. dr. Nenad Filipović, Univerza v Kragujevcu, Kragujevac, Srbija
- prof. dr. Petros Koidis, Aristotel University of Thessaloniki, School of Dentistry, Solun, Grčija
- prof. dr. Vitor Corello, Dept. of Polymer Engineering, University of Minho, Caldas das Taipas, Guimarães, Portugalska
- prof. dr. Janis Locs, Riga Technical University, Riga Biomaterials Innovation and Development Centre, Riga, Latvija
- prof. dr. Robert Zorec, Laboratorij za nevroendokrinologijo in molekularno fiziologijo celice, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani, Ljubljana.

Sestanek je bil namenjen načrtovanju skupnih prijav na razpise za evropske projekte na področju biomaterialov. Sestanek je vodila doc. dr. Saša Novak Krmpotič.

#### Odsek za znanosti o okolju [O-2]

Od 11. 6. do 30. 6. 2012 je bil na delovnem obisku Yan Lin, Norwegian Institute for Water Research, Oslo, Norveška. Gost je delal na orodjih za modeliranje kroženje živega srebra in vzorčevanje vzorcev tal za speciacijo živega srebra.

Od 11. 6. do 22. 6. 2012 je na odseku O2 potekal seminar z naslovom »Training in radiochemistry measurements for practitioners from countries eligible under the JRC Enlargement & Integration policy«. Dogodka so se udeležili:

- Elida Bylyku, Centre of Applied Nuclear Physics, Tirana, Albanija
- Georgi Slavchev Georgiev, State Enterprise Radioactive Waste, Bolgarija
- Jordanka Anuseva, Institute of Public Health of Republic of Macedonia, Skopje, Makedonija

- Andreea Teodor, Ministry of Health, National Institute of Public Health, Iasi, Romunija

Od 28. 5. do 1. 6. 2012 so bili na obisku dr. Akagi Junko, prof. dr. Imura Ryusuke, dr. Kodamatani Hitoshi, dr. Matsuyama Akito, dr. Tomiyasu Takashi in dr. Kagi Hirokatsu, National Institute for Minamata Disease, Kumamoto, Japonska. Obisk je bil namenjen vzorčevanju okoljskih vzorcev v Idriji in okolici.

Dne 4. 7. 2012 so bili na obisku dr. Ivanka Pižeta, dr. Ivanka Lovrenčić Mikelić in dr. Neven Cukrov, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvaška. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta z naslovom "Kalibracija paleookoljskih zapisov v subrecentnih laminiranih lehnjakih" (BI-HR/12-13-032, nosilka na slovenski strani je doc. dr. Sonja Lojen) in je bil namenjen vzorčevanju vode in lehnjakov na reki Krki.

Od 25. 6. do 7. 7. 2012 so bili na obisku dr. Miroslav Jeskovsky, dr. Maria Šivova, dr. Ludovit Mifkovič in ddr. Pavel Povinec, Comenius University in Bratislava, Bratislava, Slovaška. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta z naslovom "Razvoj izotopskih orodij za boljše razumevanje pod vplivom reke Save in Donave na sistem podzemnih vod v Sloveniji in na Slovaškem: Boljše upravljanje virov podzemnih vod in njihove zaščite pred onesnaževanjem" (BI-SK/11-12-005, nosilka na slovenski strani je prof. dr. Nives Ogrinec).

Od 3. 6. do 7. 6. 2012 je bil na obisku dr. Dario Omanović, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, Hrvaška. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta z naslovom Kalibracija paleookoljskih zapisov v subrecentnih laminiranih lehnjakih" (BI-HR/12-13-032, nosilka na slovenski strani je doc. dr. Sonja Lojen).

Od 11. 5. do 12. 5. 2012 je bil na obisku dr. Tibor Kovács, Institute of Radiochemistry and Radioecology, Pannonian University, Veszprém, Madžarska. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta z naslovom "Učinki kratkoživih toronovih razpadnih produktov na učinkovite doze v domovih in na delovnih mestih v Sloveniji in na Madžarskem" (BI-HU/11-12-006, nosilka na slovenski strani je prof. dr. Janja Vaupotič).

Dne 16. 5. 2012 so bili na obisku dr. Ivanka Pižeta, dr. Ivanka Lovrenčić Mikelić, dr. Dario Omanović in dr. Neven Cukrov, Institut Ruđer Bošković. Obisk je potekal v okviru bilateralnega projekta z naslovom "Kalibracija paleookoljskih zapisov v subrecentnih laminiranih lehnjakih" (BI-HR/12-13-032, nosilka na slovenski strani je doc. dr. Sonja Lojen).

**Odsek za komunikacijske sisteme [E-6]**

Od 18. 6. do 21. 6. 2012 je potekal sestanek "CREW Meeting Ljubljana". Sestanka so se udeležili:

- Christoph Heller, EADS, München, Nemčija
- Andre Puschmann, Ilmenau University of Technology, Ilmenau, Nemčija
- Danny Finn, CTVR/The telecommunications research centre, University of Dublin, Irska
- dr. Stefan Bouckaert, IBBT (Interdisciplinary Institute for Broadband Technology), Ghent-Ledeberg, Belgija
- Alejandro Sanchez, Thales Communications France, Neuilly-sur-Seine Cedex, Francija
- Mikołaj Chwalisz, Technische Universität Berlin, Berlin, Nemčija
- Jan Hauer, Technische Universität Berlin, Berlin, Nemčija
- Peter Van Wesemael, IMEC, Leuven, Belgija
- Luiz DaSilva, CTVR/The telecommunications research centre, University of Dublin, Dublin, Irska
- prof. Ingrid Moerman, IBBT (Interdisciplinary Institute for Broadband Technology), Ghent-Ledeberg, Belgija
- dr. Goran Dimić, Institut Mihailo Pupin, Beograd, Srbija

Dne 22. 5. 2012 je bil na obisku prof. dr. Hermann Maurer, Graz University of Technology, Gradec, Avstrija. Obisk je bil namenjen pogovorom o sodelovanju.

Dne 25. 5. 2012 je bil na obisku prof. dr. Oskar Mencer, Maxeler Technologies and Imperial College London, London, Velika Britanija. V okviru obiska je imel gost tudi vabljen predavanje z naslovom »HIGH PERFORMANCE DATAFLOW COMPUTING« (Zmogljivo računalništvo s pretokom podatkov).

Dne 25. 5. 2012 je bil na obisku prof. dr. Veljko Milutinović, Elektrotehniška fakulteta, Univerza v Beogradu, Beograd, Srbija. Obisk je bil namenjen predstavitvi tem za raziskovalno sodelovanje z IJS na področju ICT (Knowledge engineering, Sensor Networks, Computer architectures).

**Odsek za inteligentne sisteme [E-9]**

Od 20. 5. do 26. 5. 2012 je bil na obisku prof. dr. Erkki Laitinen, University of Oulu, Department of Mathematical Sciences, Oulu, Finska. Obisk je pote-

kal v okviru slovensko-finskega bilateralnega projekta *Constrained Multiobjective Optimization Based on Simulation Models*. Med obiskom se je gost udeležil 5. mednarodne konference *Bioinspired Optimization Methods and their Applications*, BIOMA 2012.

**Odsek za reaktorsko tehniko [R-4]**

Dne 17. 7. 2012 sta se sestanka udeležila dr. HyunKyu Jung, Korea Atomic Energy Research Institute, Daejeon, Koreja in Junghee Hahn, Korea bussines center Zagreb, Zagreb, Hrvaška. Sestanek je bil namenjen preučitvi možnosti sodelovanja med IJS in Korea Atomic Energy Research Institute.

Dne 4. 7. 2012 sta bila na obisku dr. Christine Brun-Yaba, in dr. Eduard Scott de Martinville, IRSN, Fontenay-aux-Roses, Francija. Obisk je bil namenjen preučitvi možnosti sodelovanja med IJS in IRSN. IRSN sodeluje v mreži ETSON, kamor so povabili tudi IJS.

**Center za energetska učinkovitost [CEU]**

Od 31. 5. do 1. 6. 2012 je potekal projektni sestanek v okviru projekta *Life Server*. Sestanka so se udeležili:

- Rui Neves-Silva, UNINOVA, Caparica, Portugalska
- Maria Marques, UNINOVA, Caparica, Portugalska
- Christian Wolff, ATB, Bremen, Nemčija
- Gunnar Große Hovest, ATB, Bremen, Nemčija
- Ulrich Nauber, JWO, Coesfeld, Nemčija
- Karl Krone, OAS, Bremen, Nemčija
- Philippe Bollinger, AMESEIXAL, Seixal, Portugalska

Dne 6. 6. 2012 je potekal sestanek v okviru projekta *Observ'ER 2020*. Sestanka so se udeležili:

- Disne Lescot, Observ'ER, Pariz, Francija
- Frédéric Tuillé, Observ'ER, Pariz, Francija
- mag. Kirsten Dyhr-Mikkelsen, Ea Energy Analyses, København, Danska
- mag. Luuk Beurskens, Energy research Centre of the Netherlands (ECN), Nizozemska, Amsterdam
- mag. Anna Oniszk-Popławska, IOE-Institute for Renewable Energy, Varšava, Poljska
- dr. Roman Bruss, RENAC- renewable academy, Berlin, Nemčija



## ODPRTJE RAZSTAVE MIHA BOLJKA

PONEDELJEK, 18. JUNIJ 2012, OB 18. URI

**Prefinjena risba in aluzivni likovni jezik**

Slikar Miha Boljka lahko slika z abstraktno, četudi ponekod aluzivno slikarsko govorico, ki jo pojmuje kot svoj najbolj primaren jezik. Slikar lahko z njim izreče vsa svoja doživljanja in razmišljanja tako v vizualno inovativnem kot v vsebinsko neposrednem izrazu, s čimer odkriva v svojem slikarstvu možnost za kar najbolj intenziven izraz življenjske resničnosti. Tak realizem njegove abstrakcije pa ni narativno opisujoč, marveč je ustvarjalno odprt, saj se gledalca dotika tako z razumsko radovednostjo kot s čustveno, izrazno ponotranjeno močjo.



Slikar Miha Boljka, diplomant ljubljanske Akademije za likovno umetnost, je v novogoriški Mestni galeriji – kot eni pomembnejših predstavitev – razstavil cikel slik, ki kaže njegov izjemno občutek za risbo, ne da bi duha tehnologije izrinil iz novih podob. Z njenim virtuoznim, dinamičnim in igrivim hipnim izpisom je nagovoril današnjega gledalca, ki v razletenih delcih izrisanih podob lahko zasluži tudi propad do kraja stehiniranega sveta. Boljka, predstavnik mlajše uveljavljene generacije slovenskih slikarjev, ki je na likovno prizorišče vstopila v drugi polovici devetdesetih let, je odrasel v obdobju novih tehnologij in potrošniške mrzlice, kar dokazuje tudi z uporabo računalnika in nenehno navzočih simbolov potrošništva. Čeprav je imel nekaj samostojnih razstav že prej, je predvsem z razstavo v KUD-u France Prešeren v Ljubljani leta 2003 vidno vstopil v slovenski likovni prostor s ciklusom del, ki so temeljila na računalniških kolažih. Kot nekateri današnji slikarji mlajše generacije je uporabil različne nove tehnologije, ne da bi dovolil, da ga nadvladajo.

Dela, nastala v tehniki akrila na platnu, je računalniško obdelal, jih kolažiral, kombiniral še s fotografijo ter na koncu natisnil na platno. Ko pa je platno

postalo nosilec podobe, je Boljka nastopil kot klasični slikar. Preko kolaža je z izrazito barvitostjo in pastoznimi nanosi, ki tu nastopajo kot nekakšen kontrast ploskovitosti in gladkosti nosilca, naslikal znake in simbole, sodobno tehnologijo in sodoben preHITEVAJOČI čas pa je poudaril s hitro in sunkovito gesto ter z množico nerazumljivih kod. V teh svojih delih je uporabil stroj, ne da bi mu dovolil nadvlado, saj je z roko in čopičem dopolnil vsako podobo. Tudi pri naslednjih dveh samostojnih razstavah je za njegova dela značilna sočasna navzočnost tiskane – pridobljene prek računalniškega vmesnika – in ročno ustvarjene podobe. Urbanost – pomensko poudarjena s fotografijo ljudi, ki predstavljajo njegovo bistvo – in sodobno tehnologijo, je poudaril z množico nepomenskih, z roko na hitro potegnjenih linij.

Boljkovo likovno ustvarjanje je bilo sprva zavezano slikarstvu, oplemenitenemu s posegi novih tehnologij, zlasti fotografskih, digitalno odtisnjenih podob. Velike slike, ki jih je leta 2004 predstavil v ljubljanski Jakopičevi galeriji, so bile večplastne strukture, sestavljene iz tiskane in ročno ustvarjene podobe, naslikane s hitrimi in sunkovitimi potezi, ki naj bi simbolizirale brze tempo današnjega življenja. V ciklu velikih slik, leta 2005 razstavljenih v ljubljanski Galeriji Equina, se avtorjevih slikarskih potez in podob tehnologije ne more več ločiti med seboj. Natisnjene podobe so postavljene ob bok ročnim potegom barvnih linij, pomešanih z gelom, ki kot nekakšna tkiva spominjajo na organski material.

V slikarskem ciklu, ki je nastal v prvi polovici leta 2006, se je Miha Boljka – kljub vsemu ves čas zavezan klasičnim nosilcem in klasičnim slikarskim materialom – zavestno odrekel vsakršnim posegom sodobne tehnologije. Vtis prostornosti in posebnega, nelagodnega ozračja je dosežen s prefinjeno potezo, ki se 'zadihana' ustavi le za hip, da (ob)riše delček, fragment, detajl ..., prostor okoli sebe pa pušča gol. Šele v to praznino se naselijo – včasih kot naključne packe, drugje kot obris stoječega avtomobila ali prividna vizija horizonta – nanosi rdeče ali zeleno obarvanega ali čistega gela. Novi cikel zagonetnih slik zagotovo ni osnovan na zapletenem svetu sodobne računalniške tehnologije, temveč na izpraznjenem prostoru platna, ki ga naseljujejo slikarjeve najin-

timnejše zaznave. Nenavadne podobe, ki kažejo na njegovo brezkompromisnost v hotenem zavračanju vseh vizualnih efektov, lebdijo v brez-prostoru in puščajo domišljiji prosto pot.

Leta 2008 se je z avantgardnimi slikarji današnje mlajše generacije, ki se je uveljavila v slovenskem in mednarodnem prostoru, predstavil tudi v Ljubljanskem Tobačnem muzeju. A od slike na platnu Portreta župana (1994) in od ustvarjanja na klasičnih nosilcih in s klasičnim slikarskim materialom, kjer prevladujejo izrazita barvitost in pastozni nanosi kot nekakšen kontrast ploskovitosti in gladkosti nosilca, je v umetniškem izrazu stopil mnogo dalje.

Sedaj so njegova nova umetniška dela natisnjena na posebno platno, na katerem so odtisi fotografije njegovih prejšnjih slik. Nanje posega z roko, s katero nanaša na tako pripravljeno slikovno podlago 'podobe' oziroma abstraktne 'zapise' s transparentnim akrilom. Pri teh umetniških delih večjih dimenzij se prepletata tisk in umetnikov originalni poseg vanj, kar v bistvu kaže, da se posegom novih tehnologij ni nikoli odrekel. Znova imata njegova misel in roka, ki jo misel/ideja vodi, zadnjo besedo. Fotografije prejšnjih del so torej osnova za slike, na katere gestualno nanaša s slikarsko barvo novo strukturo, novo misel, nov pomen.

Slikovno polje, navadno pripravljeno z belo podlago na platno, je zamenjal z zgodovino lastne stvaritve, torej lastnega spomina in nanj vnesel novo podobo. Morda se tablete kot eden izmed vodilnih motivov na novih Boljkovih slikah res pojavljajo, morda so – kot pravi slikar – izbrane naključno, morda so kot likovno sporočilo zdravilo, a nikakor tega sporočila ne moremo razumeti samo kot nekakšno terapijo ali umetnikov (v tem smislu) izključno angažiran nagovor.

Čeprav je v Boljkovih 'sestavljenih' slikah še vedno navzoča skrajno prefinjena osnovna risba, ki dosega različne mogoče vstope v sliko, pa Boljka abstraktno aluzivno slikarsko govorico pojmuje kot svoj najbolj primaren jezik. Njegov način likovne pripovedi je inovativen, z njim lahko izreče vsa svoja doživljanja in razmišljanja tudi v vsej njihovi neposrednosti in zato odkriva v svojem slikarstvu možnost za kar najbolj intenziven izraz življenjske resničnosti. Tak realizem njegovih slik ni narativno opisujoč, marveč je ustvarjalno odprt, saj se gledalca dotika tako s premišljeno razumsko kot s čustveno izrazno močjo. Takó zasnovane slike so duhovna podoba umetnika, ki kritično dojema vse okoli sebe.

Boljkove podobe so v svojem 'realizmu abstraktnih oblik' izrazito ekspresivne, močno odmaknjene od klasične likovne pripovedi. Na 'sestavljenem' platnu lahko gledalec z ustvarjalno dojemljivostjo uzre v umetnikovih gestah tako obrise arhitektur in različnih struktur kot tudi umetnikova sporočila. Ta so v Boljkovih ekspresivnih slikah sicer navidezno zabrisana, a zato nič manj resnična.

*Tatjana Pregl Kobe*



### **Miha Boljka**

Rojen je bil 29. aprila 1971 v Ljubljani. Slikarstvo je diplomiral na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani. Od leta 1994 je sodeloval na šestindvajsetih skupinskih razstavah doma in v tujini. Samostojne razstave: Galerija Avla Ljubljanske Banke, Ljubljana 1996; Galerija Smelt, Ljubljana 1996; Galerija Ars Medica, Grožnjan 1999; Kud France Prešeren, Ljubljana 2003; Galerija Hest, Ljubljana 2003; Galerija Jakopič, Ljubljana 2004; Galerija Eurna, Ljubljana 2005; Galerija Art.si, Ljubljana 2006; Mestna galerija Nova Gorica, Nova Gorica 2006; Muzej Tobačna, Ljubljana, 2007; Media Nox, Maribor, 2008; Cankarjev dom, Vrhnika, 2008; Centar savremenih umjetnosti, Podgorica, Črna gora 2010. Ambasada Republike Slovenije, London, Anglija, 2012. Letos aprila in maja je bil v londonski rezidenci. Živi in ustvarja v Ljubljani.

### Dišeči luk (*Allium suaveolens*)

Družino lukovk vsi poznamo, saj čebulo, česen in tudi drobnjak vsakodnevno uporabljamo pri pripravi jedi. V Sloveniji pa poleg gojenih oblik uspeva še več kot dvajset divje rastočih vrst iz rodu lukov.

Eden od njih je dišeči luk, ki lahko pozno poleti dobesedno pobeli močvirne travnike, vendar le tiste na izrazito bazičnih tleh. Morda je prav zaradi te zahteve v Sloveniji in sosednjih državah tako redek, njegov obstoj pa ogrožen. Poleg tega tudi cveti pozno in so ga mogoče botaniki zato spregledali. Kot da to ne bi bilo dovolj, je vsaj na daleč podoben obledelemu robatemu luku, ki je prav tako vezan na podoben tip travnišč.

Vsak dvom o vrstni pripadnosti dišečega luka zbledi, ko blago dišeče socvetje pogledamo od blizu, saj so njegovi prašniki izrazito daljši od belih in rožnatih cvetnih listov. Od 20 cm do 50 cm visoko cvetoče steblo je v prečnem prerezu okroglo in olistano le v spodnji tretjini. Izrazito ozki, črtalasti listi pa dišijo po drobnjaku in so okoli 2 mm široki.

Jošt Stergaršek



Viri:

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

**Flora Croatica Database**, dostopno na spletni strani - <http://hirc.botanic.hr/fcd/>

**Flora Helvetica**, K. Lauber in G. Wagner, Verlag Paul Haupt, Bern, 1998

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

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