



# NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

številka 82, junij 2000



*Profesorju Lojzetu Vodovniku v spomin ~ Novi analitski elektronski mikroskop na Odseku za keramiko ~ Teoretične raziskave raztopin asimetričnih elektrolitov*

## KAZALO

<b>Profesorju Lojzetu Vodovniku v spomin .....</b>	<b>3</b>
<b>Prispevki .....</b>	<b>4</b>
<i>Novi analitski elektronski mikroskop na Odseku za keramiko .....</i>	<i>4</i>
<i>Imenovanje prof. dr. Mihaela G. Tomšiča .....</i>	<i>7</i>
<i>Poročilo o 7. mednarodni konferenci ortopedskih združenj Kuvajta in držav Arabskega zaliva .....</i>	<i>8</i>
<i>Teoretične raziskave raztopin asimetričnih elektrolitov .....</i>	<i>9</i>
<b>Prišli-odšli .....</b>	<b>12</b>
<b>Obiski na IJS .....</b>	<b>12</b>
<b>Kulturno dogajanje na IJS .....</b>	<b>17</b>
<b>Kulturni kotiček .....</b>	<b>23</b>

## UVODNIK

### *Dopust pred vrati*

Kljub neznosni vročini in počitnicam, ki trkajo na vrata, pa je na Institutu še vse živahno. Vrstijo se predavanja, kolokviji, obiski, Odsek za keramiko je bogatejši za mikroskop, pa...

Žal nam ne uspe zajeti vsega, kar se dogaja, ker za to preprosto ne vemo. Zato bomo veseli, če nam priskočite na pomoč in nas obvestite o tem, kaj se dogaja v vašem odseku. S tem boste pomagali nam, hkrati pa boste omogočili drugim, da vas spoznajo in se seznanijo z vašim delom.

Želimo vam prijetno branje in naberite si novih moči.

*Urednika*

## OBVESTILA

Na skupščini Inženirske akademije Slovenije, ki je bila v decembru 1999, so bili med redne člane sprejeti tudi nekateri sodelavci instituta, in sicer red. prof. dr. B. Žemva, red. prof. dr. I. Bratko, dr. J. Pirš, izr. prof. dr. B. Mavko in izr. prof. dr. J. Lenarčič.

Med člane Društva slovenskih likovnih umetnikov je bil sprejet izr. prof. dr. J. Lenarčič. Društvo ponavadi sprejema le akademske slikarje oz. profesionalce, ki tako ali drugače živijo le za slikanje oz. je to njihova glavna dejavnost. Tako so letos od 32 vlog "pravih" slikarjev sprejeli le 12 (7 slikarjev, drugi so bili kiparji ali umetniški oblikovalci), kar pomeni, da je J. Lenarčič eden redkih, formalno "neizobraženih" slikarjev v društvu. Čestitam!

### Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

**Urednika:** Helena Jeriček, prof. slov. in univ. dipl. lit. kom.  
mag. Peter Svete

**Sodelavka:** Natalija Polenec, univ. dipl. inž. arh.

**Lektor:** dr. Jože Gasperič

**Naslovnica:** Analitski elektronski mikroskop JEM-2010F, foto: Peter Svete

**Fotografije:** Marjan Smerke in avtorji prispevkov

<http://www-novice.ijs.si>

e-pošta: [novice@ijs.si](mailto:novice@ijs.si)

**Tisk:** Grafika M, **Fotoliti:** Fotolito Dolenc

Ponatis vsebine je dovoljen z opombo, da gre za prispevek iz Novic IJS. Članke, predloge in pripombe lahko pošljete po e-pošti: [novice@ijs.si](mailto:novice@ijs.si)

## PROFESORJU LOJZETU VODOVNIKU V SPOMIN

*(iz nagovora prof. dr. F. Grubenška ob slovesu na Žalah 19. junija 2000)*

Prezgodnje slovo od prijatelja in sodelavca je bridko za nas, kako bridko je šele za njegove najdražje.

Lojzeta sem spoznal v zadnjem gimnazijskem letu. Kasneje sva se videvala, ko je že bil profesor na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani in je študiral, kako in zakaj se celijo preležanine in druge rane bolje in hitreje, če so izpostavljene šibkim električnim tokovom. Zanimalo ga je, ali bi se dalo z biokemijskimi metodami ugotoviti, do kakšnih sprememb je prišlo v poškodovanem tkivu. Žal mu nisem mogel pomagati, ker biokemija takrat še ni imela metod, s katerimi bi se dalo zaznati minimalne spremembe, ki jih sproži elektrostimulacija. Tega je že skoraj 20 let, danes bi bilo to morda izvedljivo z bolj občutljivimi metodami genske tehnologije.

Bil je eden redkih elektrotehnikov, ki so ga še posebej zanimali pojavi v živih celicah. Ukvarjal se je s poskusi zdravljenja fibrosarkomov in malignih melanomov pri miših in tudi z elektrostimulacijo paraplegikov. Na slednjem področju je ljubeznivo vodil in vzgajal mlado skupino biokibernetikov na Inštitutu "Jožef Stefan", ki je razvijala elektrostimulatorje, s katerimi so lahko shodili sicer hromi bolniki. Proizvodnja teh stimulatorjev na inštitutu še vedno teče. Profesor Vodovnik je vzgojil vrsto odličnih strokovnjakov na področju biokibernetike, bil je mentor mnogim mladim raziskovalcem in s tem bistveno pripomogel k uspešnemu razvoju te discipline na našem inštitutu in drugod v Sloveniji.

Po preoblikovanju našega inštituta leta 1992 je bil član Upravnega odbora, v katerem je zastopal ljubljansko univerzo. Na sejah je tvorno sodeloval, za njegove nasvete sem mu bil vedno hvaležen. Bil je velik prijatelj in pomemben svetovalec našega inštituta. Za njim ostaja velika vrzel. Akademik profesor dr. Lojze Vodovnik je bil velik mož in svetovno priznan znanstvenik, ki je veliko prispeval k ugledu slovenske znanosti v svetu.

Naj zdaj počiva v miru.



Akademik prof. dr. Lojze Vodovnik je več kot trideset let delal na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani in se je v lanskem letu upokojil. Od leta 1970 je po dogovoru s prof. Osredkarjem, takratnim direktorjem IJS, vključil v svoje raziskovalno delo na področju funkcionalne električne stimulacije tudi sodelavce IJS. Iz tega je kasneje nastal Odsek za biokibernetiko IJS, ki se je posvetil predvsem uporabi funkcionalne električne stimulacije (FES) v hemiplegiji in razvoju ter uporabi kvalitativnih in kvantitativnih metod merjenja hoje hromih bolnikov. To delo so izvajali skupaj z medicinsko ekipo na Zavodu za rehabilitacijo. Na tem področju so dosežki ekipe med najpomembnejšimi v svetu. To so lahko dosegli zato, ker jih je prof. Vodovnik vključil v vrsto projektov FES za ameriško agencijo NIHR, Washington, D.C., in so se kot mladi raziskovalci spoznali s takrat vodilnimi laboratoriji v ZDA. IJS je v širši ljubljanski skupini FES tudi razvil tehnologijo površinske in implantibilne električne stimulacije ob podpori prof. L. Vodovnika. Pri njem je magistrirala in doktorirala večina raziskovalcev biokibernetikov iz prve generacije. S tem je prof. Vodovnik bistveno prispeval k samostojni rasti biokibernetike na IJS.

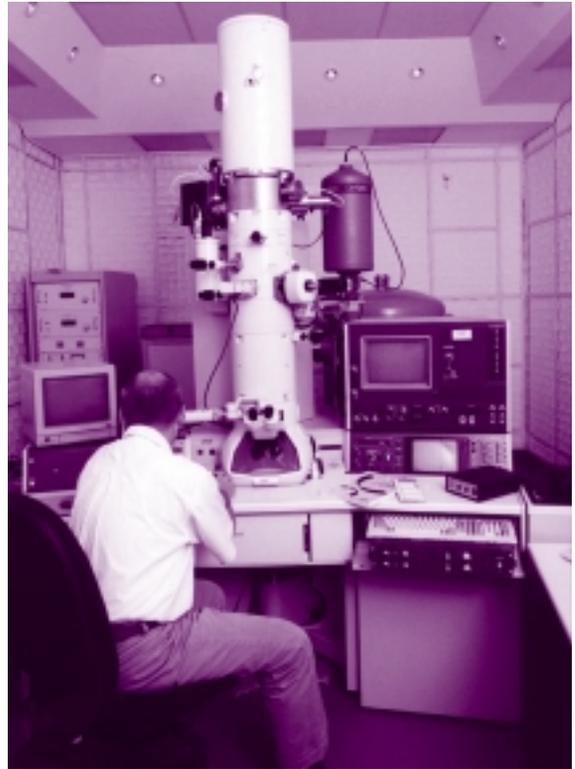
## NOVI ANALITSKI ELEKTRONSKI MIKROSKOP NA ODSEKU ZA KERAMIKO

*dr. Miran Čeh, K-5*

Pri preiskavah keramičnih materialov je nujna uporaba različnih metod elektronske mikroskopije, ki omogočajo nedestruktivni pogled v morfologijo in strukturo materialov, kot tudi določevanje njihove kemijske sestave pri zelo velikih povečavah. Zato je Odsek za keramiko že pred petindvajsetimi leti kupil prvi vrstični elektronski mikroskop (SEM), ki so mu kasneje sledili še drugi vrstični, in leta 1986 presevni (transmisijski) elektronski mikroskop (TEM). Pred nekaj leti pa se je izoblikovala ideja o nujnosti nakupa novega presevnega elektronskega mikroskopa z boljšo ločljivostjo in dodatnimi analitskimi sistemi za kemijsko analizo preiskovanih vzorcev. Danes z zadovoljstvom ugotavljamo, da se je projekt novega mikroskopa po skoraj petih letih naporenega dela uspešno končal z nakupom in postavitvijo novega analitskega elektronskega mikroskopa JEM-2010F.

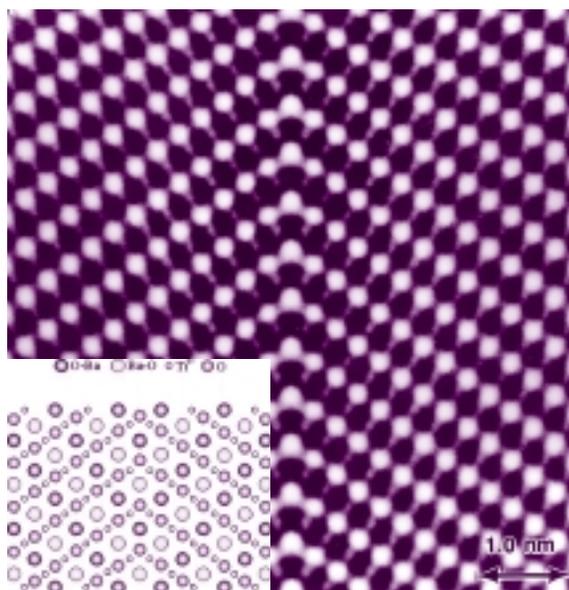
Analitski elektronski mikroskop JEM-2010F spada po načinu delovanja med presevne elektronske mikroskope in ga kot takega lahko uporabljamo kot konvencionalni in/ali visokoločljivostni presevni elektronski mikroskop (CTEM, HRTEM). Ker pa ima mikroskop izjemno majhen elektronski curek, posebno enoto za kontrolo pomika elektronskega curka, STEM-detektorje za sliko in detektorje za rentgensko sevanje ter merjenje energije elektronov, lahko z mikroskopom opravljamo tudi kvalitativno in kvantitativno kemijsko analizo preiskovanega vzorca. Zato raje govorimo o mikroskopu JEM-2010F kot analitskem elektronskem mikroskopu (AEM).

Kot pri vseh presevnih elektronskih mikroskopih, tudi pri JEM-2010F »opazujemo« material z uporabo pospešenih elektronov v visokem vakuumu. Kot vir elektronov uporablja JEM-2010F *field-emission* vir (poljska emisija), pri katerem elektroni tunelirajo iz zelo ostre konice monokristala volframa v visoki vakuum. Krivinski radij na koncu igle meri samo nekaj nm. Elektrone pospešujemo vzdolž kolone z napetostjo 200 kV in jih s številnimi magnetnimi lečami oblikujemo v zelo tanek curek elek-



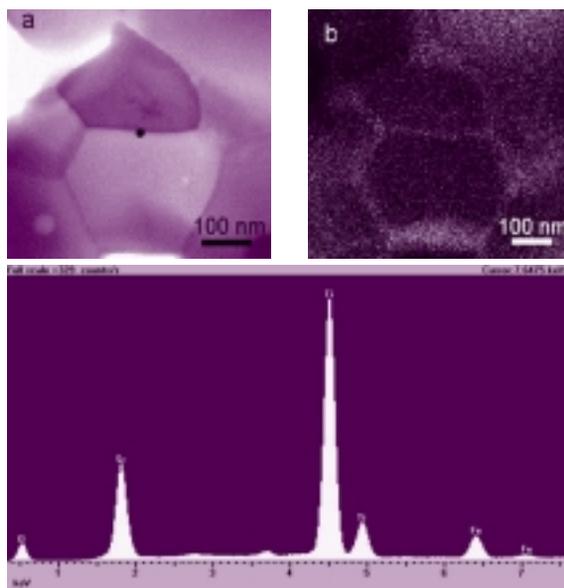
Pogled na analitski elektronski mikroskop JEM-2010F razkriva vso kompleksnost aparature. V ozadju mikroskopa je viden visokona-  
petostni tank, ki zagotavlja izredno stabilno  
pospeševalno napetost elektronov 200 kV. Iz-  
jemna občutljivost aparature za motnje iz oko-  
lice (vibracije, elektromagnetne motnje) zah-  
teva posebno adaptacijo prostora.

tronov, ki ga usmerimo na ustrezno pripravljen vzorec materiala. Osnovna zahteva je, da je vzorec preseven za elektrone (od tod tudi ime presevna oz. »transmisijska« elektronska mikroskopija). To pa pomeni, da morajo biti vzorci pravzaprav zelo tanke folije materiala, debele samo nekaj deset nm. Elektroni, ki prodrejo skozi vzorec, na koncu trčijo v fluorescenčni zaslon in s pojavom luminescence tvorijo sliko materiala, ki jo lahko neposredno opazujemo ali posnamemo na negativ, ali pa shranimo v digitalni obliki. Posebnost slik, posnetih s



Visokoločljivostna presečna elektronska mikroskopija dvojčične meje v feroelektrični keramiki  $\text{BaTiO}_3$  s perovskitno strukturo in strukturni model napake. Svetle pike ustrezajo položajem atomskih kolon, ki so paralelne z elektronskim curkom.

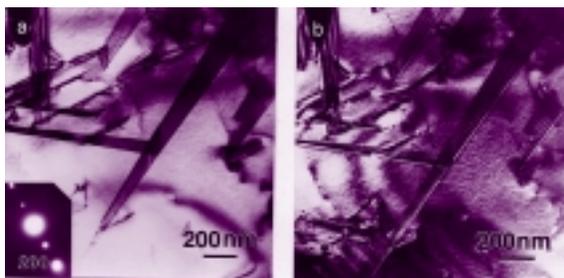
presevnim elektronskim mikroskopom je v tem, da na zaslonu opazujemo dvodimenzionalno sliko tridimenzionalnega vzorca, saj slika predstavlja povprečje skozi celotno debelino vzorca. Pri konvencionalni presečni elektronski mikroskopiji je rezultat slika preiskovanega materiala v svetlem oziroma temnem polju ali pa uklonska slika, ki daje podatke o kristalni orientaciji in celičnih parametrih preiskovanega dela materiala. S slikanjem v svetlem in temnem polju lahko tako opazujemo napake v kristalih (dislokacije, planarne napake), meje med zrni v polikristaliničnih materialih, tridimenzionalne precipitate, faze v večfaznih materialih in določamo kristalografske zveze med različnimi fazami v preiskovanem materialu. Povečave, ki jih uporabljamo pri konvencionalni presečni elektronski mikroskopiji, so od nekaj tisoč- pa do nekaj sto tisočkrat, detajli, ki jih opazujemo pa imajo dimenzije nekaj deset nm. Seveda omogoča mikroskop JEM-2010F zaradi izredno kvalitetne izdelave magnetnih leč in zelo stabilnega vira pospeševalne napetosti tudi precej večje povečave, s končno ločljivostjo med dvema točkama 0,19 nm. Zaradi tako visoke ločljivosti lahko upo-



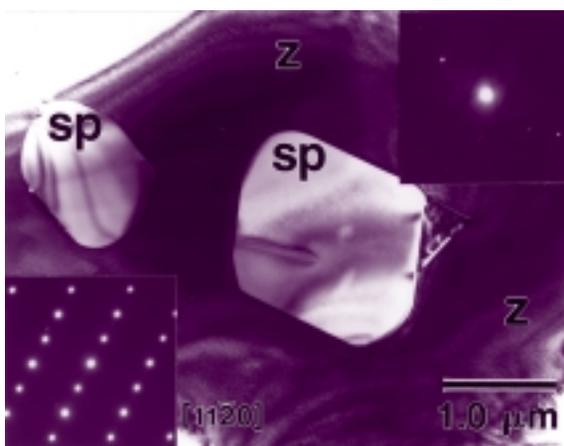
Kemijska analiza keramike  $\text{SrTiO}_3$  z dodatkom železa z rentgensko spektroskopijo (EDXS). Slika keramike prikazuje majhna zrna  $\text{SrTiO}_3$  (a). Na mejah med posameznimi zrni je povečana koncentracija železa, kar je razvidno iz rentgenskega spektra, posnetega v označeni točki na meji, kot tudi iz večje gostote svetlih točk (b).

rabljamo analitski elektronski mikroskop JEM-2010F tudi kot visokoločljivostni presečni elektronski mikroskop, in pri povečavah od nekaj sto tisoč- pa do 1,5 milijonkrat opazujemo atomske kolone v urejeni tridimenzionalni strukturi kristalov. Visokoločljivostna presečna elektronska mikroskopija nam tako »pričara« svet urejenosti na atomarnem nivoju in omogoča direktno opazovanje položajev atomskih kolon v kristalih, na napakah in na mejah med različnimi fazami. Kako pomembne za makroskopske lastnosti materialov so lahko spremembe v samo nekaj atomskih plasteh na površini urejenega kristala oziroma posameznega zrna v polikristaliničnem materialu, kažejo številne novejšje raziskave široko uporabljenih keramičnih materialov, kot so varistorji, pozistorji, feroelektrične in dielektrične tanke plasti, mikrovalovna keramika, superprevodniki. Visokoločljivostni posnetki atomskih kolon pa omogočajo tudi direktno primerjavo z izračunanimi strukturnimi modeli in so lahko eksperimentalna potrditev strukturnega modela.

Novi analitski elektronski mikroskop JEM-2010F omogoča tudi določevanje kemijske sestave preisko-

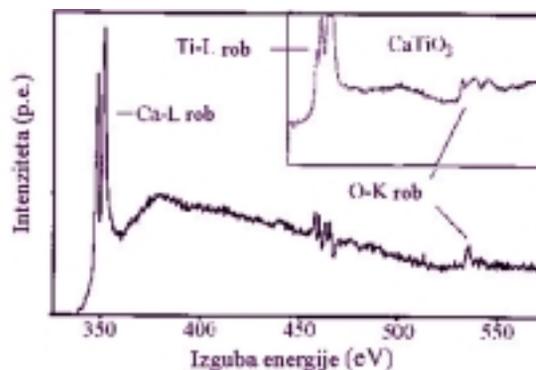
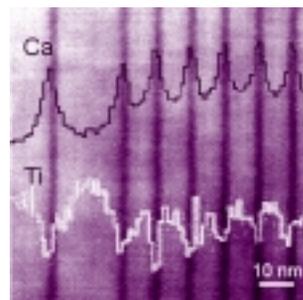


Konvencionalna presečna elektronska mikroskopija ploskovnih izločkov v keramiki BaTiO<sub>3</sub>. Detajl je bil posnet v svetlem (a) in temnem (b) polju.



Posnetek vključkov faze spinela (sp) v varistorški keramiki na osnovi ZnO (z). Uklonska slika elektronov pokaže, da so vključki poljubno orientirani v keramiki.

vanih materialov *in situ*, tako rekoč na atomarnem nivoju. Kvalitativno in kvantitativno kemijsko analizo opravljamo z dvema različnima spektroskopskima metodama. Prva je energijsko-disperzijska spektroskopija rentgenskih žarkov (EDXS). Pri interakciji elektronskega curka z materialom se namreč nekaj energije elektronov porabi za nastanek karakterističnih rentgenskih žarkov elementov, ki material sestavljajo. Z ustreznim Si(Li) detektorjem lahko posnamemo energijski spekter rentgenskih žarkov, iz katerega dobimo podatek o kemijski sestavi. Druga spektroskopska metoda je spektroskopija izgub energije elektronov (EELS). Pri prehodu elektronov skozi material namreč vsi elektroni ne ohranijo enake energije. Z analizo spektra, ki prikazuje, kako so elektroni izgubili energijo pri prehodu skozi material, dobimo poleg podatkov o sestavi tudi pomembne podatke o koordinaci-



Koncentracijski profili kalcija in titana preko ploskovnih napak v nestehiometričnem CaTiO<sub>3</sub>. Koncentracija kalcija je veliko večja na 0,2 nm debelih plasteh (temne proge), kot v preostalem vzorcu. Koncentracijski profil je bil narejen na podlagi spektroskopije izgub energije elektronov (EELS) in s kontroliranim pomikom elektronskega curka po preiskovanem področju pri povečavi 8 milijonkrat.

ciji in valenčnem stanju atomov. Da bi lahko opravljali kemijsko analizo z omenjenima spektroskopskima metodama s čim manjšega področja vzorca, je seveda zaželeno, da ima mikroskop čim manjši premer elektronskega curka, ki ga s posebno »vrstično enoto« lahko kontrolirano pomikamo po vzorcu. Premer elektronskega curka je pri JEM 2010F prav neverjetno majhen, in lahko pri posebnih nastavitvah mikroskopa meri samo okoli 0,5 nm! To pa pomeni, da lahko postavimo elektronski curek na določeno kolono atomov in določimo njeno kemijsko sestavo.

Analitski elektronski mikroskop JEM-2010F je brez dvoma vrhunska aparatura, ki omogoča celovito strukturno in kemijsko karakterizacijo materialov v zelo širokem področju povečav in celo na atomarnem nivoju. Po karakteristikah je mikroskop JEM-

2010F eden izmed boljših tovrstnih mikroskopov v Evropi in bo brez dvoma prispeval k bolj kvalitetnim osnovnim in aplikativnim raziskavam tako keramičnih, kot tudi drugih anorganskih materialov. Z nakupom omenjenega mikroskopa se je ob enem zmanjšala razlika med opremljenostjo v našem prostoru in tisto v tujih laboratorijih, kjer uporabljajo metode elektronske mikroskopije pri karakterizaciji materialov.

Za nakup analitskega elektronskega mikroskopa JEM-2010F so prispevali sredstva naslednji sovlagatelji: Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije, Kemijski inštitut, Ljubljana, Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Ljubljana, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, in naslednji odseki Instituta »Jožef Stefan«: Odsek za fiziko trdne snovi, Odsek za tanke plasti in površine ter Odsek za fizikalno in organsko kemijo.

*Posnetke prispevali: dr. Aleksander Rečnik, dr. Darko Mažovec, Nina Daneu, univ. dipl. inž., Sašo Šturm, univ. dipl. inž. in dr. Miran Čeh.*

## **IMENOVANJE PROF. DR. MIHAELA G. TOMŠIČA**

Evropska komisija je imenovala prof. dr. Mihaela Gabrijela Tomšiča v ekspertsko svetovalno skupino (Expert Advisory Group) za področje »Čistejši energetski sistemi in gospodarna in učinkovita energija«, ki zajema celotno energetiko, razen jedrske. To je doslej edino tovrstno imenovanje iz Slovenije. Svetovalne skupine so bile vzpostavljene, da bi okrepile sodelovanje med Komisijo in različnimi institucijami, ki sodelujejo ali se zanimajo za 5. okvirni program raziskav in tehnološkega razvoja (5 OP). Svetovalne skupine naj bi dajale nasvete Komisiji o vsebini in usmeritvi akcij v zvezi s posebnimi programi za raziskave, tehnološki razvoj in demonstracijske aktivnosti. Člani skupin morajo biti eminentne osebe, izbrane iz širokega kroga kandidatov in ustrezno usposobljene za to delo. Skupine predlagajo usmeritve delovnih programov (skupaj s sestavljanjem programov za razpise, postavljanjem meril za ocenjevanje raziskovalnih projektov, z določevanjem tehnično-gospodarskih ciljev) ter dajejo pripombe na strategijo in izkoriščanje izvedenih del zaradi potrebnih preusmeritev programov.

Poleg tehnološkega razvoja v Uniji z vsemi vidiki izvozne konkurenčnosti je 5 OP na področju energetike zelo naravnana na okoljske cilje, predvsem v zvezi s Kiotskim protokolom. Za 5 OP je značilno, da so, drugače kot doslej, bolj tesno po-

vezane raziskovalne in demonstracijske dejavnosti (pilotni projekti) za uveljavljanje novih tehnologij v praksi. Ta usmeritev povzroča nekaj težav pri načrtovanju, saj sedaj večina projektov vsebuje obe komponenti, raziskovalno in aplikativno. Iz dosedanjega dela Svetovalne skupine za energetiko je razvidno, da bo v preostalih razpisih 5 OP še bolj poudarjena usmeritev v raziskave za učinkovito rabo energije, obnovljive in decentralizirane vire energije.

## POROČILO O 7. MEDNARODNI KONFERENCI ORTOPEDSKIH ZDRUŽENJ KUVAJTA IN DRŽAV ARABSKEGA ZALIVA

*prof. dr. Srečko Herman*

Od 19. do 22. 2. 2000 je bila v Kuvajtu 7. mednarodna konferenca arabskih ortopedskih združenj Kuvajta in Arabskega zaliva. Organizator je bilo Kuvajtsko združenje ortopedov, predsednik organizacijskega odbora pa je bil dr. Ahmat al Rowai. Kongres je potekal v dveh dvoranah v hotelu Sheraton, organizator je povabil okoli 20 tujcev iz Združenih držav Amerike, Kanade, Švedske, Anglije, Francije, Nemčije, Avstrije, Avstralije in mene iz Slovenije.

Na kongresu je bilo prebranih 115 referatov v 20 različnih sekcijah, ki so zajele področja od infekcij, rehabilitacije, otroške ortopedije, kirurgije roke, problematike hrbtenice do športnih poškodb in kolenskih ter kolčnih artroplastik.

Kongresu je sledil še poseben dan o problematiki osteoporoze in pa delavnica za artroskopsko kirurgijo kolena in ramena. Od vseh referatov so dobro tretjino predstavili vabljeni gostje. Naj naštejem nekaj znanih. Iz Amerike je bil povabljen hrbtencični kirurg John Kostuik, iz Švedske prof. Thorngreen ter Lars Lindgren, iz Nemčije prof. Parsch in Holz, oba iz Stuttgarta, iz Kanade prof. Charles Sorbie itd. V znanstvenem odboru kongresa je bil zastopan tudi dr. Kersnič, ki že dolga leta deluje kot travmatolog v Kuvajtu v bolnici Al Razi. Dr. Kersnič je bil tudi predavatelj in je govoril o rezultatih zgodnjega kirurškega zdravljenja acetabularnih fraktur. Poleg njega je nastopil še dr. Janko Heberle, ki prav tako dela v Kuvajtu, z referatom Zdravljenje nestabilnih fraktur medenice. Jaz pa sem imel predavanje o vlogi polietilenskih in kovinskih delcev pri omajanju endoproteze kolka.

Moj referat je povzetek večletnega raziskovalnega dela Ortopedske klinike v Ljubljani, Inститuta "Jožef Stefan" (I. Milošev, A. Minovič) in Histološkega inštituta Medicinske fakultete (A. Cor). Moram reči, da je bil strokovni nivo kongresa visok, ne samo zaradi tujih udeležencev, pač pa tudi zaradi lepih referatov, ki so jih imeli domači zdravniki iz Kuvajta in udeleženci iz držav Arabskega zaliva - Saudove Arabije, Irana, Abu Dabija ter Arabskih emi-

ratov in iz Egipta. Po referatih se je razvila živahna diskusija. Organizacija je potekala tekoče, in ni bilo zastojev. Uradni jezik je bila angleščina, brez simultane prevajanja. Ob kongresu je bila organizirana tudi razstava ortopedskih pripomočkov, implantatov in rehabilitacijskih pripomočkov. Organizator se je potrudil in tudi obkongresni čas napolnil z zanimivimi srečanji, tako je omogočil dobre stike med vabljenimi gosti in domačimi. Po konferenci sem na povabilo dr. Kersniča in direktorja bolnice obiskal Al Razi, ki je največja ortopedsko-travmatološka bolnica v Kuvajtu. Je del medicinskega kompleksa Al Sabah. Ustanovljena je bila leta 1984, ima deset oddelkov z 290 posteljami, od tega jih je šest namenjenih moškim, dva oddelka sta za ženske in dva za otroke. Bolnica razpolaga s samostojno rentgensko enoto z vso moderno tehnologijo (CT, MRI), ima lasten laboratorij in lastno fizioterapijo. Ima pet operacijskih dvoran in intenzivno enoto. V tej bolnici že dolga leta delujeta dr. Milenko Kersnič in dr. Janko Heberle. Moram reči, da sta vodilna kuvajtska travmatologa in da se pri njih zbirajo najtežja travma, zlasti vsi komplicirani zlomi medenice in kolka. Slovenija je imela že pred Zalivsko vojno s Kuvajtom dobre strokovne odnose, tako da so številni naši zdravniki zlasti iz Kliničnega centra delovali v Kuvajtu, zato slovenska medicina uživa visok ugled. Tudi zaradi tega me je sprejel direktor bolnice Al Razi in njen strokovni direktor dr. Ahmat al Rowai. Predstavila sta mi stanje na področju ortopedije in povedala, da bi lahko takoj zaposlili štiri ortopede – travmatologe, in sicer enega v vojaški bolnici, tri pa v Al Raziju, kjer bi želeli izboljšati operativno zdravljenje poškodb hrbtenice, skolioz in tudi drugo travmo. Prosila sta me tudi, da bi pri državnem sekretarju prim. dr. Zajcu interveniral in ga prosil, da bi se meddržavni sporazum med Kuvajtom in Slovenijo, ki je bil že dogovorjen, čimprej realiziral in operacionaliziral. Kuvajtske guvernike sem opozoril, da so se zadeve v Sloveniji sedaj po osamosvojitvi močno spremenile in da je standard porasel in da morajo seveda temu primerno slediti tudi pogoji, ki jih postavlja

država Kuvajt eventualnim našim zdravnikom, ki bi želeli delati pri njih.

Sam Kuvajt je po površini nekoliko manjši kot Slovenija, meri 17.818 km<sup>2</sup>, ima približno dva milijona prebivalcev, pravih Kuvajčanov je komaj tretjina, drugi so priseljenci iz 120 držav. Še vedno je glavna gospodarska panoga črpanje nafte, kajti Kuvajt ima menda 10 % svetovnih zalog. Vsak dan načrpajo dva milijona sodčkov. Kljub dobremu ekonomskemu položaju pa se vseeno pozna Zalivska vojna, ki jih je stala ogromno denarja. Kuvajtski dinar je še vedno stabilna valuta, in za 1 dinar moramo odšteti 3,3 dolarja.

Mislím, da je bil moj obisk v Kuvajtu koristen in da bi bilo treba tudi v prihodnje vzdrževati stike med državama.



Vhod v bolnišnico Al Razi. Od leve proti desni stojijo: dr. M. Kersnič, dr. S. Herman, direktor bolnišnice Al Razi in dr. J. Heberle

## TEORETIČNE RAZISKAVE RAZTOPIN ASIMETRIČNIH ELEKTROLITOV

*dr. Barbara Hribar, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo*

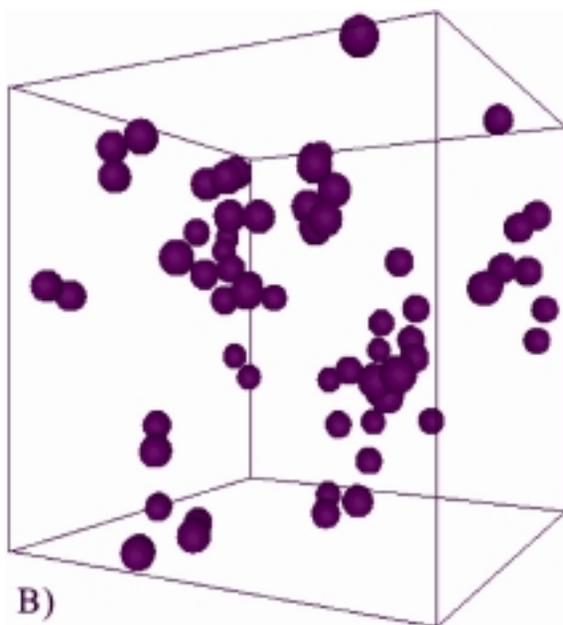
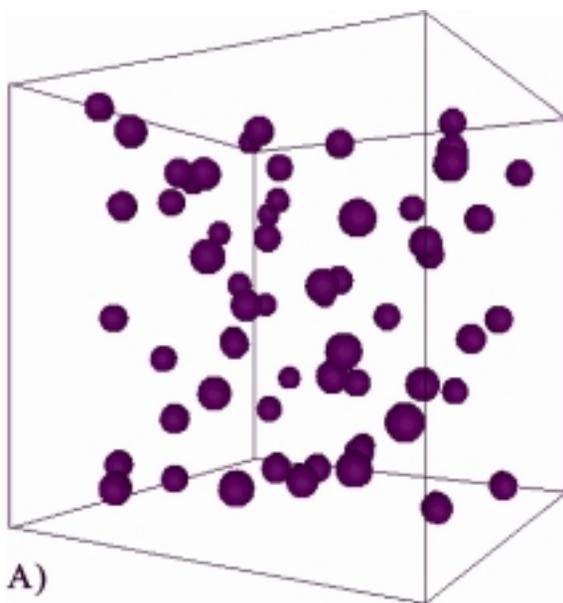
Med polielektrolite uvrščamo snovi, kot so miceli površinsko aktivnih snovi, koloidne suspenzije, pa tudi biološko pomembne makromolekule, na primer globularne proteine in nukleinske kisline. Zaradi naboja, ki ga nosijo, navedene molekule oz. delci v raztopini prevajajo električni tok in zato spadajo med elektrolite. Od enostavnih elektrolitov, kot je na primer raztopina kuhinjske soli, se navzven razlikujejo po asimetriji tako po velikosti kot naboju delcev. Značilna lastnost teh raztopin je močno električno polje, ki se ustvari okrog velikih makroionov. Okoli njih se v raztopini nakopičijo ioni nasprotnega naboja (protiioni) in tvorijo t. i. električno dvoplast. Zaradi pomembne vloge, ki jo imajo raztopine polielektrolitov v našem vsakdanjem življenju, je njihovo vedenje predmet obsežnih eksperimentalnih študij, katerih rezultate lahko po večini razložimo s teorijo DLVO [1]. Po tej teoriji je sila med enako nabitima makroionoma vedno odbojna, za privlak so odgovorne kratkosežne van der Waalove sile. V zadnjih letih so opazili vrsto pojavov, kot so fazni prehodi v koloidni suspenziji [2], pojav urejenih področij in "praznin" v homogenih raztopinah [3] in drugi pojavi [4], ki

niso v skladu s to teorijo. Razložimo jih lahko le, če predpostavimo, da deluje med makroioni privlačna sila [5].

Pri vseh navedenih pojavih je zanimiv predvsem vpliv elektrostatskih interakcij na lastnosti raztopin. Za raztopino izberemo čim preprostejši model, najpogosteje si jo zamislimo kot zvezno sredstvo z dielektrično konstanto vode, v katerem so ioni predstavljeni kot toge kroglice z nabojem v središčih. Metoda, ki nam omogoča študij modela brez dodatnih poenostavitev, je računalniška simulacija. V računalniku na mikroskopski ravni ponaredimo sistem, ki ga želimo opazovati, in s pomočjo statistično termodinamičnimi zakonitostmi izračunamo njegove makroskopske lastnosti, kot so notranja energija, osmozni tlak, povprečna razporeditev ionov v raztopini [6].

Izkazalo se je, da so lastnosti raztopin močno odvisne od naboja protiionov [7-11]. Slika 1 prikazuje, kako se spremeni razporeditev makroionov v raztopini, če enovalentne protiione v njej zamenjamo s trivalentnimi.

Teoretične raziskave so pokazale, da je privlak med enako nabitimi makroioni možen tudi brez van der Waalsovih sil [7-11]. Močne elektrostatske sile med makroioni in večvalentnimi protiioni, ki pripadajo hkrati elektrostatskim dvoplastem več makroionov, povzročijo "privlak" med enako nabitimi makroioni. Posledica tega je izrazito neenakomerna porazdelitev makroionov v raztopini. Tvorijo se gručice, ki jih sestavljata dva ali več makroionov, hkrati pa so v raztopini tudi "prosti" makroioni (Slika 1). Gručice ostanejo stabilne tudi pri dodatku soli in pri razredčenju raztopine. Razpadati začno šele pri izred-



no nizkih koncentracijah. Zanimivo je, da je sprememba Helmholtzove proste energije pri razredčenju teh raztopin zelo majhna [9,10]. Vpliv močnih korelacij med ioni v raztopinah je razviden tudi iz termodinamičnih lastnosti. Vrednosti osmotskih koeficientov v raztopinah z večvalentnimi protiioni so izredno nizke zaradi zmanjšane aktivnosti protiionov, ujetih v polju makroiona, in pa tudi združevanja makroionov v gručice [9, 10].

Poleg nemotenih raztopin elektrolitov so za tehnološke procese v kemiji in biologiji zanimivi tudi heterogeni sistemi, kjer je raztopina elektrolita porazdeljena znotraj neurejene mikroporozne snovi. Ti sistemi so zaradi svoje kompleksnosti (geometrija mikropor ni preprosta, hkrati pa to niso prave mešanice) težje obvladljivi z računalniškimi simulacijami. V zadnjem času so bile za študij teh sistemov uporabljene posebej prirejene integralske enačbe [12-18].

Če so delci adsorbenta nabiti, pride pod določenimi pogoji do podobnega pojava neto privlačne sile med enako nabitimi ioni adsorbiranega elektrolita [14-17]. Ioni adsorbenta povlečejo enako nabite ione adsorbata bližje skupaj in hkrati povzročijo, da se nasprotno nabiti ioni adsorbata odbijajo. Mikroskopska struktura takšnih raztopin je zato bistveno drugačna kot pri nemotenem elektrolitu. To pa vpliva tudi na termodinamične lastnosti, na primer na kemijski potencial, ki je pomemben za konstrukcijo faznega diagrama.

Rezultati, dobljeni s teoretičnimi metodami statistične termodinamike, se kvalitativno ujemajo z eksperimentalno opaženimi pojavi. Kažejo na to, da asimetrični elektroliti niso le poseben primer enostavnih simetričnih elektrolitov. Njihove na videz zapletene lastnosti so posledica asimetrije velikosti in naboja ionov ter korelacij med njimi, ki iz tega izhajajo.

Slika 1. Pogled v raztopino elektrolita 12:1 (A) in 12:3 (B), kot ga predvidi računalniška simulacija Monte Carlo,  $c_p = 0,005 \text{ mol dm}^{-3}$ . Zaradi preglednosti so na sliki prikazani le makroioni [9].

## Viri:

- [1] E. J. W. Verwey and J. Th. G. Overbeek, *Theory of the Stability of Lyophobic Colloids*, Elsevier, New York, 1948
- [2] B. V. R. Tata, and M. Rajalakshmi, A. K. Arora, *Phys. Rev. Lett.* **69** (1992), 3778-3781
- [3] K. Ito, H. Yoshida, and N. Ise, *Science* **263** (1994), 66-68
- [4] H. Matsuoka, T. Harada, and K. Kago, H. Yamaoka, *Langmuir* **12** (1996), 5588-5594
- [5] A. E. Larsen and D. G. Grier, *Nature* **385** (1997), 230-233
- [6] M. P. Allen and D. J. Tildesley, *Computer simulations of liquids*, Oxford University, New York, 1989
- [7] B. Hribar, and V. Vlachy, *J. Phys. Chem. B* **101** (1997), 3457-3459
- [8] J. Wu, D. Bratko, and J. M. Prausnitz, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **95** (1998), 15169-15172
- [9] B. Hribar and V. Vlachy, *Biophys. J.* **78** (2000), 694-698
- [10] B. Hribar, and V. Vlachy, *J. Phys. Chem. B* **104** (2000), v tisku
- [11] V. Vlachy, *Annu. Rev. Phys. Chem.* **50** (1999), 145-165
- [12] W. G. Madden, E. D. Glandt, *J. Stat. Phys.* **51** (1988), 537-558
- [13] J. A. Given, G. R. Stell, *Physica A* **209** (1994), 495-510
- [14] D. Bratko and A. K. Chakraborty, *J. Chem. Phys.* **104** (1996), 7700-7712
- [15] B. Hribar, O. Pizio, A. Trokhymchuk, and V. Vlachy, *J. Chem. Phys.* **107** (1997), 6335-6341
- [16] B. Hribar, O. Pizio, A. Trokhymchuk, and V. Vlachy, *J. Chem. Phys.* **109** (1998), 2480-2489
- [17] B. Hribar, V. Vlachy, and A. Trokhymchuk, O. Pizio, *J. Phys. Chem. B* **103** (1999), 5361-5369
- [18] B. Hribar, V. Vlachy and O. Pizio, *J. Phys. Chem. B* **104** (2000) , v tisku

**Prišli v delovno razmerje:**

- 1.4.2000 Nuška Nadbath, samostojna knjigovodkinja, pripravnica v U-4  
 1.4.2000 prof. dr. Nenad Funduk, višji znanstveni sodelavec v F-5  
 1.5.2000 mag. Benjamin Gorinšek, asistent z magisterijem v B

*Vsem novim sodelavcem želimo prijetno počutje na novem delovnem mestu.*

**Odšli iz delovnega razmerja:**

- 14.4.2000 mag. Alenka Čopič, asistentka v B  
 24.4.2000 Juraj Horvat, tehnični delavec v B  
 30.4.2000 Karmen Plohl, asistentka začetnica v O-2  
 30.4.2000 Andraž Bežek, asistent začetnik v E-8  
 30.4.2000 mag. Nadja Kern, asistentka v B  
 31.5.2000 dr. Katarina Beravs, asistentka z doktoratom v F-5  
 31.5.2000 dr. Mario Zec, asistent z magisterijem v E-2  
 31.5.2000 dr. Kabil Al Sabti, znanstveni sodelavec v O-2  
 31.5.2000 Barbara Plavšič, asistentka v K-5

**OBISKI NA IJS****Obisk njegove visokosti g. Giore Amirja, veleposlanika Izraela pri Organizaciji združenih narodov in Mednarodni agenciji za atomsko energijo**

Na vabilo mag. M. Gregoriča je njegova visokost g. Giora Amir, veleposlanik Izraela pri Organizaciji združenih narodov in Mednarodni agenciji za atomsko energijo, 26. marca 2000 obiskal Slovenijo in si v ponedeljek, 27. marca 2000, ogledal Nuklearno elektrarno Krško in raziskovalni reaktor TRIGA v Podgorici.

V ponedeljek dopoldan si je g. Giora Amir v spremstvu mag. Miroslava Gregoriča in gospe Laure Kristančič Dešman najprej ogledal Nuklearno elektrarno Krško. Sprejel ga je g. Martin Novšak, vodja inženiringa v NEK-u. Pripravil je kratko predstavitev elektrarne in prikazal podatke o naslednjih najpomembnejših zadevah:

- zanesljivost obratovanja NEK
- kolektivna izpostavljenost sevanju
- zapolnjenost skladišča z nizko in srednje radioaktivnimi odpadki
- industrijska varnost
- zanesljivost goriva
- letna proizvodnja električne energije
- mesečna proizvodnja električne energije
- časovna razpoložljivost elektrarne
- neto proizvodnja električne energije
- nenačrtovane avtomatske zaustavitve
- trajanje letnega remonta
- načrt letošnjega remonta
- cilji.

G. Novšak je diskusijo nadaljeval s predstavitvijo del za zamenjavo uparjalnikov. Sledil je ogled komandne sobe, diesel generatorjev, turbine in generatorjev, sekundarnega kroga, tehnično podpernega centra in novega simulatorja.

Popoldan je izraelski veleposlanik obiskal še raziskovalni reaktor TRIGA v Podgorici. Sprejel ga je dr. Peter Stegnar z vodji nekaterih odsekov v reaktorskem centru (dr. Milena Horvat, dr. Andrej Stritar, dr. Miloš Budnar, dr. Matjaž Ravnik). Uvodno predstavitev Inštituta "Jožef Stefan" je prav tako pripravil dr. Stegnar, nato je sledil ogled naslednjih odsekov oz. centrov:

- odsek za reaktorsko fiziko
- raziskovalni reaktor TRIGA
- mikroanalitski center
- odsek za kemijo okolja
- izobraževalni center za jedrsko tehnologijo.

Pozno popoldne smo gostu na kratko predstavili Upravo RS za jedrsko varnost, še posebej Centralni radiološki opozorilni sistem Slovenije (CORS) in našo izmenjavo "on-line" podatkov.

**OBISKI PO ODSEKIH:****Odsek za biokemijo in molekularno biologijo (B)**

- Dne 1. 5. 2000 je pričela enoletno delo na Odseku za biokemijo in molekularno biologijo Kristina Orešič, univ.dipl.inž.mol.biol. Na odseku bo opravljala raziskovalno delo pri projektu "Proteoliza".
- Od 12. do 14. aprila 2000 je prof.dr. Borut Štrukelj organiziral v Preddvoru pri Kranju sestanek v okviru projekta COPERNICUS.
- 6. 6. 2000 je imela dr. Michaela Becker predavanje na Oseku za biokemijo in molekularno biologijo.

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

- 4. maja je imel prof. M. Stanišič z University of Notre Dame, ZDA, predavanje na IJS z naslovom Design of a singularity-free manipulator.

**Samostojni laboratorij za odprte sisteme in mreže (E-5)**

- 13. 6. 2000 nas je obiskal g. Michel Klein, sodelovec pri projektu »UNIVERSAL« in njegova dva sodelovca iz Haute Etudes Commerciales Paris. Navzoč je bil tudi predstavnik iz Visoke šole za organizacijo dela iz Kranja zaradi dogovarjanja o izdelavi učnega modula.

**Odsek za inteligentne sisteme (E-8)**

- Od 29. 5. do 9. 6. 2000 sta bila na obisku na Odseku za inteligentne sisteme prof. dr. Robert J. Beck in prof.dr. Noriaki Aoki. Prišla sta iz ugledne ustanove Baylor College of Medicine, Houston, ZDA. Prof. Beck je namestnik direktorja in vodja Odseka za medicinsko informatiko ter eden od pionirjev te stroke v ZDA. Prof. Beck in prof. Aoki sodelujeta pri projektu Strojno učenje za napovedovanje ponovitve raka na prostati po radikalni prostatotomiji (znanstveno-tehnološko sodelovanje z ZDA).
- 31. 5. 2000 je bil sestanek na temo organizacije letos že tretje konference Informacijska družba. Sestali so se predsednik konference dr. Cene Bavec, vodja krovne konference, doc.dr. Marjan Krisper in prof. dr. Matjaž Gams.

**Odsek za teoretično fiziko (F-1)**

- Od 17. 5. do 20. 5. 2000 nas je obiskal prof. dr. Paul Singer, ki se je udeležil zagovora doktorata Saše Prelovšek Komelj. Imel je tudi seminar z naslovom Rare Radiative Decays of Heavy Vector Mesons and the Determination of the Strong g-Coupling.

- Od 21. 5. do 28. 5. 2000 sta nas obiskala dr. Ewa Gorecka in dr. Damian Pocięcha z Department of Chemistry, Warsaw University, Varšava, Poljska.

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

- Od 4. 6. do 10. 6. 2000 je bila na IJS na obisku dr. Pavla Kolarova-Nekvindova z Institute of Chemical Technology, Department of Inorganic Chemistry, Praga. Dr. Kolarova-Nekvindova je prišla na IJS v okviru IAEA CRP "Application of MeV ion beams for development and characterization of semiconductor materials". V času obiska je sodelovala pri meritvah z tandemskim pospeševalnikom v MIC-IJS.
- Od 22. 5. do 2. 6. 2000 je bil na IJS na obisku dr. Geoff Grime z University of Oxford. Dr. Grime je prišel na IJS kot ekspert IAEA in je sodeloval pri justiranju ionske optike v žarkovni cevi za ionski mikročurek. Gradnja te eksperimentalne opreme je projekt, ki ga finančno podpira IAEA iz sredstev tehnične pomoči. Ionski mikročurek je namenjen za raziskave v biomedicini, mikroelektroniki, na področju materialov ter za « micromachining ». Dr. Grime je imel med obiskom tudi predavanje o ionski mikrosondi ter njeni uporabi.
- Od 13. do 19. 5. 2000 je bil na Odseku za fiziko nizkih in srednjih energij na obisku dr. Richard Hall z Universite de Paris IV, Laboratoire Dynamique de Ions, Atoms et Molecules. Obisk je bil del programa Proteus «Elektronski ekscitacijski in deekscitacijski procesi v žlahtnih plinih.»
- Dr. M. Grunder je sodelovec instituta PSI (Paul Scherrer Institute) iz kraja Villigen pri Zürichu. Obiskal nas je od 12. do 17. junija. Z g. Gunderjem sodelujemo pri projektu SLS (Swiss Light Source), in sicer na področju kontrolnega sistema za sinhrotron. Dr. Grunderju smo prikazali delovanje kontrolnega sistema, ki smo ga razvili za ANKA, in se dogovorili, kako bi čim več naših programov prenesli na SLS.

**Odsek za tanke plasti in površine (F-3)**

- Od 12. do 23. junija bo na delovnem obisku v Odseku za tanke plasti in površine g. Petr Smid, dipl. ing., Faculty of Applied Sciences, University of West Bohemia, Plzen, Češka. G. Petr Smid je podiplomski študent in strokovnjak za GDOS (Glow Discharge Optical Spectrometry) analize

tankih plasti. GDOS je metoda merjenja koncentracije kemijskih elementov po globini vzorca. Med njegovim obiskom bomo pripravili serijo tankih plasti nitridov in karbidov prehodnih kovin, ki nam bodo rabile kot standard pri pripravi trdih zaščitnih prevlek. S kolegi s Fakultete za uporabne znanosti v Plznu sodelujemo že več let (pred nekaj leti smo sodelovali v okviru evropskega projekta COST 515), zlasti na področju karakterizacije tankih plasti z metodo GDOS.

- Od 19. do 23. junija bo na delovnem obisku v Odseku za tanke plasti in površine dr. Martin Mišin, Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic. Dr. Mišin je sodelavec pri slovensko-češkem projektu Diagnostika plazme v napravi BAI 730 za nanašanje trdih zaščitnih prevlek (nosilca projekta sta dr. Stanislav Kadlec in dr. Peter Panjan).

#### **Odsek za fiziko trdnih snovi (F-5)**

- Od 8. 5. do 26. 5. 2000 je delala na Odseku za fiziko trdne snovi dr. Ekaterina Koroleva, "Ioffe Physiko-Technical Institute", St. Petersburg, Rusija. Dr. Koroleva je strokovnjakinja za raziskave relaksorjev. S seboj je prinesla ustrezne vzorce, ki smo jih raziskovali v laboratoriju za dielektične meritve.
- 10. 5. 2000 nas je obiskala Bridget Emerling, Department of Physics, University of Kentucky, Lexington, ZDA. Ostala je do 8. 6. 2000. Je gostja prof. Dragana Mihailovića. Gre za sodelovanje na področju krotkočasovne spektroskopije sistemov CNW.
- Od 29. 5. do 3. 6. 2000 nas je obiskal prof. Dr. Vytautas Balevicius, Univerza v Vilni, Fakulteta za fiziko, Vilna, Litva. Pripravil je vzorec relaksorjev (tetrahidrofuran in težka voda) in meritve le-teh.
- Od 18. 6. do 6. 7. 2000 bo delal na F-5 dr. Jan Dec, Gerhard-Mercator Universität, Laboratorium für Angewandte Physik, Duisburg, Nemčija. V tem času bo opravljal dielektrične meritve na kristalu SBN.
- Od 20. 6. do 22. 6. 2000 nas je obiskala prof. dr. Marina Kveder, Institut Rudjer Bošković. Zagreb, Hrvaška. Prof. Kvedrova je sodelavka pri slovensko-hrvaškem projektu (MZT-projekt) na temo raziskovanja lipoproteinskih kompleksov.

Namen njenega obiska so meritve z EPR v okviru projekta.

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

- V okviru slovensko - makedonskega projekta Sončni nevtrini je v času od 4. maja do 3. junija 2000 obiskala Laboratorij za jedrske sledi Odseka za reaktorsko fiziko dr. Ana Lazaru. Z dopisom MZT z dne 18.2.2000 je bilo odobreno sofinanciranje projekta za 2 leti.
- V okviru znanstvenega sodelovanja je prišel dne 15. 5. na obisk v Odsek za reaktorsko fiziko dr. Paul Keal z Medical College of Virginia, ZDA (sodelovanje z dr. R. Jerajem), dne 19. 5. pa je prispel še g. Martin Ebert s Sir Charles Gairdner Hospital-a, Perth, Avstralija. V soboto, 20. 5., so vsi trije odpotovali na konferenco v Heidelberg, Nemčija.
- V okviru slovensko - makedonskega projekta "Sončni nevtrini" bo od 18. 6. do 19. 7. 2000 v Laboratoriju za jedrske sledi Odseka za reaktorsko fiziko na obisku dr. Dragan Mihajlović z Univerze v Skopju, Makedanija.

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

- Dne 19. 4. 2000 nas je obiskal prof. Hofmann z Inštituta za biofiziko Univerze v Salzburgu, ki je vodilni strokovnjak na področju radonske dozimetrije pljuč in s katerim sodelujemo okrog 10 let. Med obiskom smo se pogovarjali o možnostih nadaljnega znanstvenega sodelovanja. Prof. Hofmann je imel v okviru naših seminarjev predavanje z naslovom Recent Development in Radon Lung Dosimetry.
- Od 15. 5. do 26. 5. je imel prof. M. Zielinski z Jagielonske univerze v Krakowu v okviru poljsko-slovenskega projekta "Determination of C-13 KIE in decarbonylation and decarboxylation" raziskovalno delo na našem odseku.
- Od 24. do 27. maja je bil naš gost prof. Mauro Causa z Univerze Emedeo Avogadro, Alessandria, Italija. Prišel je v okviru slovensko-italijanskega projekta in je bil zato glavni namen njegovega obiska pregled dosedanjih rezultatov raziskav, priprava skupne publikacije in postavitve delovnega programa za naprej. Kot mentor našega mladega raziskovalca Toneta Kokalja je dne 25. maja sodeloval kot član komisije pri zagovoru njegovega doktorata.
- Od 30. maja do 2. junija so prišli k nam na obisk prof. Giovanni Martinelli z Geodetskega inštituta v

Bologni in dr. Franco Italiano ter dr. Rocco Favara (direktor) z Geološkega instituta v Palermu. Namen obiska je bil pregled rezultatov skupnih enoletnih raziskav termalnih izvirov v Zatolminu, na Bledu in v Rogaški Slatini v povezavi s študijem tektonike Posočja in eventualnim napovedovanjem potresov. Dogovorili se bomo tudi za nadaljevanje raziskav in postavili program doktorskega dela mag. Borisa Zmazka. Rezultate svojih raziskav v Italiji so gostje predstavili na seminarjih: G. Martinelli: "Variacije kvalitete termalne vode zaradi potresnih aktivnosti" in F. Italiano: "Analize He pri napovedovanju potresov".

- Od 25. do 27. junija 2000 sta prišla na obisk dr. Giovanni Martinelli in dr. Antonio Raschi, Servizio Sistemi Informativi Geografici, Bologna. Skupaj s prof. Mitjo Kaligaričem z Univerze v Mariboru so na območju Gornje Radgone in Radenec poiskali najbolj primerne izvire CO<sub>2</sub> za kasnejše zajemanje vzorcev in izotopske analize. Raziskava je vključena v slovensko-italijanski projekt in je tudi del doktorske teme našega sodelavca Borisa Zmazka.

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

- 12. aprila 2000 sta nas na Odseku za keramiko obiskala sodelavca iz podjetja Epcos OHG, Deutschlandsberg, Avstrija. Gre za redni delovni obisk v okviru štirih projektov, ki jih pogodbeno izvajamo za naročnika Epcos.
- Od 24. do 28. maja je bil na Odseku za keramiko na delovnem obisku dr. Hans Theo Langhammer z Martin-Luther Universität, Halle-Wittenberg. Obisk je bil predviden v okviru bilateralnega sodelovanja pri slovensko-nemškem projektu Sintering, microstructural development and electrical properties of doped perovskite ceramics. Vodja projekta s slovenske strani je prof. dr. Miha Drogenik. Dr. Langhammer je imel na odseku tudi predavanje.

#### **Odsek za kemijo okolja (O-2)**

- Od 12. do 14. aprila 2000 je bil na obisku na Odseku za kemijo okolja dr. Wolfram Krewitt, Institute of Energy Economics and the Rational Use of Energy, University of Stuttgart, Nemčija. Namen njegovega obiska je bila misija IAEA v okviru projekta SLOI002. Dr. Krewitt je imel tudi odsečno predavanje.
- Od 11. do 14. maja 2000 je bil na obisku na Odseku za kemijo okolja doc. dr. Przemyslaw Wachniew.

Namen njegovega obiska so bili razgovori v zvezi s slovensko-poljskim sodelovanjem v okviru projekta "Carbon Cycle in Lake Bled". Dr. Wachniew je imel odsečno predavanje z naslovom "Carbon Cycling in the Polluted River Wisla".

- Od 10. 4. do 10. 5. 2000 se je na Odseku za kemijo okolja kot štipendist IAEA izobraževal g. Sergio Ribeiro Guevara iz Argentine, in sicer na področju določanja Hg v različnih okoljih in bioloških vzorcih. Njegova mentorica je dr. Milena Horvat.
- Od 22. 5. do 26. 5. 2000 je bil na Odseku za kemijo okolja na obisku dr. Adrian van der Veen iz Niderlands Meetinstituta. Namen njegovega obiska je bilo delo pri novem projektu PRAQ III.

#### **Pisarna za prenos znanja in tehnologij (U-9)**

- Od 3. 5. do 5. 5. 2000 sta bila na obisku g. John Brady in g. David Byrne iz Enterprise Ireland. Imela sta dva seminarja o tehnološkem transferu.
- 16. maja 2000 je prišel v Ljubljano naš poslovni partner gospod Colm McGurnaghan, direktor podjetja CM Design, Strangford, Irska.
- 29. 5. je prišel na obisk gospod John Brady, Enterprise Ireland, ki se je udeležil konference Znanost za večanje inovativnosti v gospodarstvu, ki je bila na Univerzi v Mariboru 30.5.2000.

#### **Center za prenos znanja na področju informacijskih tehnologij (CT-3)**

- Od 18. in 19. maja 2000 je potekal v Grand Hotelu Union seminar z naslovom Data Analysis in Life Sciences. Med prijavljenimi udeleženci sta bila tudi dva iz tujine (oba iz Nemčije). Na seminarju so poleg domačih predavateljev predavali tudi trije tuji, in sicer dr. Ashwin Srinivasan, Oxford University, dr. Ross King, University of Wales, Aberystwyth in dr. Steffen Schulze Kremer, Resource Center, Max Planck Institute for Molecular Genetics, Germany.

#### **Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo Milana Čopiča (ICJT)**

- Med 8. in 26. 5. 2000 sta v prostorih ICJT potekala dva mednarodna tečaja IAEA, in sicer *Workshop on Evaluation and Licensing of NPP Modifications*, od 8. do 19. 5. 2000, ki se ga je udeležilo 5 tujih predavateljev in 24 tečajnikov, ter *Workshop Good Practices in National Approaches to NPP Life Management*, od 22. do 26. 5. 2000. Na njem je sodelovalo 5 tujih predavateljev in 15 tečajnikov. Tečaj izvajamo v sodelovanju z Mednarodno agencijo za atomsko energijo (IAEA).

- Od 21. 4. 2000 smo imeli na ICJT gosta g. Johna Grahama iz podjetja Etcetera, Denver, Colorado, ZDA.

### **Center za energetska učinkovitost (CEU)**

- Dne 25. 5. 2000 sta nas obiskala dr. Tihomir Morovič in ga. Rita Pilhar z Energiestiftung Schleswig-Holstein, Kiel, ZRN. Sedaj gostujeta kot mednarodna eksperta pri MOP za področje emisij TPG, tj. na področju, kjer izvajamo projekt z MOP. Na IJS sta bila že večkrat. Sprejel ju je dr. Miha Tomšič.

### **Rektorski infrastrukturni center (RIC)**

- 8. 5. 2000 si je g. P. Vankerhoven iz Evropske komisije ogledal reaktor TRIGA in imel razgovor o problematiki obratovanja in napajanja.

### **Kolokviji:**

- 19. 5. 2000 je imel dr. Dušan Petrač na IJS predavanje z naslovom Znanstveni poskusi v breztežnosti in pri nizkih temperaturah v okviru institutskih »Kolokvijev«.
- 1. junija 2000 je imela dr. Zofija Stos z University of Oxford, Velika Britanija (gostja dr. Miloša Budnarja) na IJS predavanje v okviru institutskih »Kolokvijev« z naslovom Baker in vzhodno Sredozemlje v 2. tisočletju pred Kr. - svinčevi izotopi kot arheološko orodje.

Podatke v rubriki *Obiski na IJS* povzemamo iz obvestil o obiskih, ki jih odseki pošiljajo v pisarno pomočnika direktorja.

## IZOBRAŽEVALNI CENTER ZA JEDRSKO TEHNOLOGIJO

*ponuja svoje storitve vsem enotam IJS*

**Organiziramo lahko vse vrste  
strokovnih srečanj,  
delavnic  
ali znanstvenih konferenc.**

Ponudimo ali poiščemo lahko prostor, organiziramo objavo in razpošiljanje vabil, sprejem prijav, urejanje prispelih povzетkov in člankov, koordinacijo recenzij, tiskanje vseh materialov, prevoze, sprejeme in zakuske, kavice, sokove, priponke, izlete in vse, kar spada zraven.

Vam ostane le priprava programa, izbor povabljenih in koordinacija, povezana z vašo stroko.

**e-pošta: [icjt@ijs.si](mailto:icjt@ijs.si)**

**tel: 5885-363**

## ODPRTJE RAZSTAVE IVA PRANČIČA, 9. MAJ 2000



Ivo Prančič

Pred dnevi sem imel možnost obiskati vrsto galerij v enem od svetovnih kulturnih središč, to je v San Franciscu. Vtisov je bilo mnogo, vendar je vse preplavil en sam občutek razočaranja. Prvo, kar je dobra stran tega, je ugotovitev, da slovenska likovna scena niti ni tako slaba. Brez sramu bi lahko v galerijo v najbolj prestižnem predelu tega mesta postavili nekatere slovenske avtorje. Drugo, kar me spravlja v obup, pa je, kako lahko neki avtor iz dežele, kot je naša, sploh pride tja. Zdi se, da je za uspeh potreben cel ustroj ljudi, ogromno denarja, zvez itd. – temu se v ekonomskih sferah reče globalni marketing. Romantike, kjer slikar dela v svojem ateljeju, kritik ali galerist, ki je navadno ljubitelj njegovih del, pa mu stoji ob strani, skrbi za promocijo, ga vodi in kritizira, take romantike ni več. Globalizacija in komercializacija umetnosti, se mi zdi, nas kot posameznike ustvarjalce in kot narod potiska še bolj na obrobje svetovnega kulturnega dogajanja.

Težko verjamem, da Slovenci zmoremo povsem jasno določiti, kaj je od našega slikarstva takega, da bi lahko ponesli v svet. Če pa že to zmoremo, potem pač nimamo resursov, da bi naše avtorje »globalizirano prodajali« v enciklopedije, muzeje ipd. Tudi naš značaj je tak, da »samoočiščevalno« težimo k povprečju: tiste, ki zaostajajo, vlečemo naprej, tiste, ki prehitevajo, pa vztrajno tlačimo nazaj.

Današnja razstava pa vendarle vzbuja nekaj optimizma. Med tistimi, ki iščejo svoje mesto preko meja, je gotovo tudi Ivo Prančič, kar dokazuje prav ta razstava, ki prihaja k nam iz Benetk. Za marsikoga z IJS bodo razstavljena modernistična dela »problematična«. Stereotip slike v okvirju, s hiško in zarjo, tukaj pade. Takšna pričakovanja institutskega občinstva me vedno znova presenečajo. Saj smo vendar raziskovalci - tako kot v fiziki ali kemiji, ko se poglobljaš v značilnosti narave in prehajaš v svetove, kjer Newtonovi zakoni ne veljajo, tako tudi slikar raziskuje prvine likovnega in rešuje vprašanja, povsem likovne probleme, ki z »likovnimi Newtonovimi zakoni« nimajo več nikakršne zveze. Zato sem še posebej vesel, da je ta razstava na IJS, in upam, da bo dvignila čim več prahu v kulturno precej rigidnem prostoru instituta. Današnja razstava postavlja koordinatni sistem predhodnim in prepričan sem, da bo odlično izhodišče tudi vsem bodočim razstavam.

*Jadran Lenarčič*

*Visoki modernizem**(Deske, vbite v zrak)*

Berimo z Greenbergom, ki je v petdesetih letih odkril - in ustoličil - novo ameriško slikarstvo (v prvi vrsti Polocka) in s tekstom na prelomu v osmo desetletje, v preprosti misli, a vsebinsko neprimerno bolj natančno, bolj daljnosežno kot vsi poznejši avtorji, določil mejo med modernim in postmodernim likovnim izrazom. Seveda se zastavlja /še/ vprašanje o razliki med avantgardnim in modernim, a bomo to dilemo /raz/rešili ob drugi priliki: predvsem v zvezi z estetskimi merili v t. i. retro-avantgardi. Veliko bolj pomembno se mi tokrat zdi, da postavimo v ospredje sodobne avtorje v slovenskem likovnem prostoru, ki še prisegajo na višje in najvišje norme v slikarstvu, ki je sicer nekoliko zastalo, tako v delih srednje in najmlajše generacije kot pri starejših ustvarjalcih. Kot da so (prav zaradi "vdora" in agresivnosti drugačnih - novih - ustvarjalnih praks) otrpli in izgubili svojo moč v tekmi z Umetnostjo ali s časom lastnega odnosa do slikarstva, lastnega razvoja.

Ivo Prančič, ki je ta hip naš najbolj ustvarjalen in hkrati vrednostno - v estetskem smislu - najbolj kakovosten slikar, čeprav je vezan (ali prav zato) na likovna merila, zapovedi in norme v visokem modernizmu, razstavlja dela, ki poustvarjajo-in-dopolnjujejo izkušnje "zlate dobe" petdesetih, šestdesetih let modernega zahodnega slikarstva, ki so nastajala v lanskem letu v Kostanjevici, Parizu in Ljubljani. Prančič nas v zadnjem času vedno znova preseneča z "gibljivostjo" - premičnostjo - navidez toge, ustaljene in dokonč/a/ne emblematične strukture, izvirnega slikovnega ekrana modernizma, s tem da lahko potegnemo nekakšno povezavo, nit, "odvisnost" (ki nima pravzaprav realnega značaja, se pravi, da se avtor v resnici-in-dejansko ne naveže prav na njihovo izkušnjo) v razvoju slike od Podgornika, v preskoku, v pozabi, v zanikanju "new image painting-a" in transavantgarde, prek Gumilarja do podob - sublimnih podobitev - v iztekajočem desetletju.

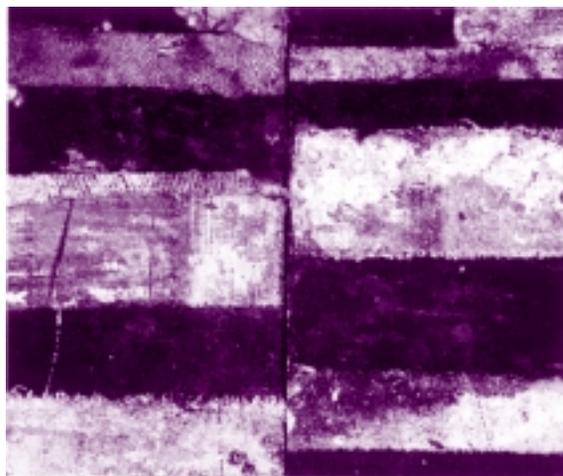
Prančič je mojster barvnega detalja-in-celote, slike kot dela, kot izseka in parcialnosti veliko večjega, monumentalnega projekta (kostanjeviška postavitev), kjer je celota zlita, uravnotežena s prostorom in njenimi posameznimi deli v mozaik



popolne simetrije, ali pa - v drugi skrajni meji - pomanjšani format deluje "kozmično", kot eksplozivni medij za sporočanje osnovnih, fundamentalnih sporočil, izkušenj in spoznanj. Neskončno jasno, profilirano, precizno delo na podobi (na sliki sami in v prostoru galerije), skoraj moralična zavezanost metjeju, skoraj načelna racionalna drža v postopku in izvedbi dela.

A vendarle - ali kljub temu - izjemna zračnost in prepustnost slike, kot da v njej ni apriornega, mentalnega "razloga", razmisleka in predpriprave; skoraj polteno- čutno - senzualno valovanje površine, nabreklost jute, natopljene z barvo, ki zdaj pred našimi očmi utripa kot živa opna in povrhnjica slikarskega telesa. Občutek strjene, prodirajoče magme, nič divji, silovit, nekako zadržan, a nič manj intenziven, z lastno remanenco - vztrajnostjo - in nótanjam žarenjem, ko znova in po dolgem času doživimo avtentično poistovetenje z avro umetnine.

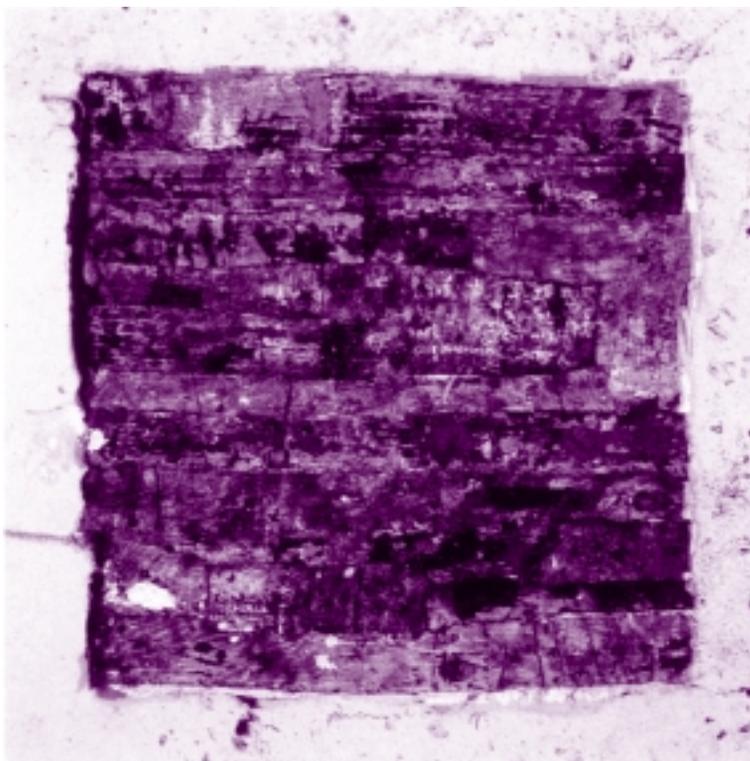
Torej z besedami Greenberga: "Mislim pa, da modernizma še ni konec, vsaj ne v slikarstvu in v



Detajl, 1999, olje, tekstil na platno

kiparstvu. Še vedno ustvarjajo umetnost, ki postavlja pod vprašaj željo po počitku in sprostitvi; umetnost, ki okusu postavlja visoke zahteve (te pa so toliko napornejše, ker so varljive: najboljša nova umetnost zadnjih let je inovativna na neki manj spektakularen način, kot je bila najboljša nova umetnost v modernizmu). V tolikšni meri, kolikor pomeni ohranjanje najvišjih meril, modernizem obstaja še naprej - obstaja nasproti te nove zahteve, da bi merila postavili nižje.”

*Andrej Medved*



Brez naslova, 1999, olje, tekstil na papir

## ODPRTJE RAZSTAVE URŠKE NINE CIGLER, 12. JUNIJ 2000

*Zvenenje krhkih barv v gibki igri senc*

Mlada slikarka Urška Nina Cigler se predstavlja z deli, ki so nastajala v času, ko je bila absolventka in je diplomsko nalogo zasnovala na študiju svojega likovnega dela ter načrtno po diplomi, ko se je zavestno odločila, da bo s svojimi na novo ustvarjenimi deli s samostojno razstavo vstopila v slovenski likovni prostor. Njen likovni jezik, ki ni ne abstrakten, ne realističen, niti ga ne gradi na starih preizkušenih normah, ni podrejen nobenim likovnim tokovom. S spoznanji, ki so koristno podprla njena ustvarjalna prizadevanja, se je izkristaliziral čisto osebni in samosvoji likovni svet.

Osebna izmenjava izkušenj in misli med mladimi ustvarjalci, ki razvijajo svojo vizijo umetnosti in z idejno svežino vstopajo v obstoječi likovni svet, je v času, prenasičenem z informacijami, dragocena. Člani skupine d.b.o. kot posamezniki (Bernik, Cigler, Dobrilovič, Kikelj, Metelko, Pregl, Štrukelj, Zatler) sicer večkrat razstavljajo skupaj, vendar je različnost formalnega in vsebinskega načina slikanja, ki ga poraja inventivnost vsakega posameznika, odvisna od lastnega doživetja in dopuščanja ustvarjalne svobode. Tudi pri skupnih projektih se vsak posameznik izraža individualno, kar se je izkazalo tudi pri nastajanju slik za Postojnski likovni projekt (1998) ob počastitvi 180. obletnice velikega odkritja. Tedaj so od maja, ko je vodstvo Postojnske jame povabilo umetnike, do septembra, ko so večkrat skupaj obiskali nekatere predele jame, tudi mladi likovniki vtise in razmišljanja izslikali vsak po svoje. Ciglerjeva v obeh velikih slikah, ki jih je ustvarila, vzpodbujena s tem skrivnostnim in vznemirljivim okoljem, razkriva prostor, ki je, tako krhek in droben, v spletu neminljivih lepote v resnici komaj opazen. Porajanje jamskih biserov se je v komaj zaznavni svetlobi dotaknilo njene duše kot miniaturni delec podzemnega sveta, ki je priča trajanju življenja. Skozi svetlejšo, sončno rumeno in zeleno obarvano ozadje, ki kot nadih ovija drobno kamenje, slikarka v poetični podobi slike *Kameno rojstvo* prepričljivo razkriva občutje svoje lastne ustvarjalne občutljivosti. Da bi bila krhkost še bolj poudarjena, slikarsko čisto kompozicijo v centru slike osonči z nežnim spletom svetlob. Tako izslikana svetloba



Urška Nina Cigler

postane nosilka duha, porojenega z rojstvi novih upanj, in v zvenenje krhkih barv prepletenih tisočerihih spominov. Utelesena v gibki igri senc in odsevov ter pretkana z radostno uigranimi in pastozno mehкими potezami čopiča oznanjaja življenje, ki od znotraj ožarjeno z živo svetlobo razkrajajo temo.

Slikarski del njenega ustvarjanja je, čeprav v celoti nasičen s pripovedjo o krajini, doživet s sodobnimi očmi mladega človeka, ki z modernimi oblikovnimi prijemi izslikuje svoje videnje. Slikarka z užitkom razkriva mikavnost detajlov iz narave, ki jih nežno, a vztrajno vrisuje v slike, a ji pri tem ne gre za vsebinsko izpoved, temveč za prevajanje osebnih doživljanj v likovni jezik. Njeno asociativno abstraktno slikarstvo je prav zaradi navidezne dvojnosti razumljivo in je zato dragocena in prijetna obogatitev. Tako v svetu kot pri nas prenekateri umetniki uživajo široko popularnost, ne da bi zato nujno popuščali zahtevnosti likovnega izraza. Kot postopek pa Ciglerjeva uporablja spontane geste, kjer jo zanimajo predvsem osnovne likovne prvine in ne vnaprej predviden rezultat: gre za barvne nanose različne kvalitete in risbo v sliki kot osnovnim nosilcem kompozicije.



**Kip, 1999, glina in pigmenti, 18 x 21,5 x 20 cm**

Posamezne slike različnih vsebin nastajajo kot odslikava trenutnega razpoloženja. Lirično navdahnjeno slikovno polje je večinoma plod čiste slikarkine domišljije (*Hiške*, 1998), v ciklu zadnjih risb in slik pa je osnovna ideja vznikla ob besedilu za pripovedno knjigo *Rdeče marjetice* (Milenka Pungerčar, Založba Mondena, 2000), ki jo slikovito spremlja deset njenih ilustracij. Včasih pa si motiv za sliko izbere tako, da ga zavestno poišče zunaj slikarskega ateljeja, in ga nato kot skico prenese na dvodimenzionalno površino, kjer pa asociacija na predmete ali prostore nima več prostorskega, ampak barvni učinek. V barvnem pogledu te slike nedvomno pričajo o njeni nadarjenosti za koloristično obvladovanje prostora.

Za zajetje motivnega sveta so zgovorni tudi formati, ki jih uporablja glede na lastnost upodobljenega motiva oziroma določenega izseka namišljene pokrajine. Drobne skice in kolorirane risbe tako nastajajo bolj sproščeno kot slike, za katere vnaprej določi osnovno kompozicijo. Predvsem za večje slike išče v zadnjem času kompozicije v fotografijah, na katere sama zapisuje izseke iz narave, najraje arhitekturne detajle, strukture razpadajočih zidov ali zvalovanih streh, okrogle in pravokotne okenske odprtine ali nikoli enake, a skladno ubrane oblike

kamnov, ki sestavljajo stene hiš (*Piran*, 1999). Koordinatno statičnost kompozicijske gradnje slik, kjer so ji pri zasnovi v pomoč fotografije, slikarka kasneje dinamično osvobodi z nekontroliranimi in skrajno sproščenimi gestami. Čeprav na prvi pogled pri nekaterih slikah ugotavljamo, da jo predvsem zanima raziskovanje odnosov med obliko in barvo v nepredmetnih predstavitvah, pa s pozornejšim vstopom v sliko kmalu zaznamo prehod iz čiste abstrakcije v doumetno oblikovnost narave (*Triptih*, 1999). Na samostojni predstavitvi teh slik v Pilonovi galeriji (v okviru skupine d.b.o., Ajdovščina, 1999) pa je prvič razstavila tudi svoje kipe, ki so v likovni umetnosti novost.

V najčistejšem pomenu abstraktne, a vizualno na podoben asociativen način berljive metafore so ob pogledih na njene kipe logične (*Kip*, 1999). Skoraj samoumevno se zdi, da se kipi, tematsko sorodni slikam, pojavijo kot nadgradnja oziroma kot tretja stopnja ustvarjalnega procesa. Iluzije utrinkov iz spretno izslikanih domišljjskih pokrajin je slikarki uspelo ujeti tudi v neponovljiv splet valujočega ritma mas. Ciglerjevo znova odlikuje ubranost barv, ki pa so tu materializirane v sami strukturi, saj se ne pojavijo površinsko, ampak kot barvna gmota, ki jo slikarka za vsak odtenek dobi z natančnim mešanjem pigmenta v belo glino. Pri ustvarjanju dosledno sledi svoji viziji: senca temni barvo, svetloba jo svetli in poudari, barva poudari obliko, jo optično potiska v notranjost ali navzven, risba soustvarja kompozicijo, kompozicija postavi v ospredje volumen, volumen povzroči senco, senca nariše črto. Čeprav je to njeno likovno delo najbolj teoretično in načrtovano izpeljano, pa ji mehka masa obarvane glin, preden jo obdelano žgejo pri visokih temperaturah, prav tako dopušča dovolj umetniške svobode že pri samem modeliranju.



Izdelane tridimenzionalne umetnine, stlane tudi z igro svetlobe in senc, ustvarjajo kompaktne, toda živahno slikovite površine (*Kip III*, 2000). Slikarka, ki v kipih skuša z glinenimi gmotami različnih odtenkov pričarati podobno iluzijo barvnih svetlob kot z barvo in čopičem na platnu, z gnetenjem in oblikovanjem barvnih gmot zavestno posnema oblike potez čopiča. Pastelno krhke barve v končni obliki dobijo s prerezom tudi načrtovano dvodimenzionalnost slikarske površine, saj se na ravni površini zopet pojavi slika.

S tem je krog, ki povezuje likovno ustvarjalnost Urške Nine Cigler, pravzaprav sklenjen. Sporočilo se rojeva v njej sami in je enovito, ne glede na način izražanja. Tu in tam droben znak kot grafitna sled, zarisan v opustel rdečkast omet, je kot neznatna

misel vsajen v prostore slik. Najnežnejše nianse občuteno skladnih in mehkih barv lebdijo v prostoru svetlih podob, da se zdi, kot bi slikarka v vrtincu vetra prisluškovala molku v sebi. Skoraj otipljiva otožnost v prostoru pomanjšanih slutenj ozadja, vzvalovana iz navidez nepomenskih simbolov, nakazuje ranljivo navzočnost svežine jutranjih svetlob. Tiha igra senc v sinji svetlobi, ki se daljšajo in krajšajo, se kaže kot na platno odtisnjena tišina (*Stene*, 2000). Tanke črte, ki se iz razblinjajočega ozadja dvigujejo v rahko rastoči diagonali, nakazujejo jedro slikarkinega čutenja: so hrepenenje, ki sije v prihodnost kot tankočutna predstava o življenju, vzvišenem, lepem, čistem in nedožnem kot deklishe sanje.

*Tatjana Pregl Kobe*



Stene, 1999, akril na platno, 40 x 30 cm

## ALBATROSA

Ko pesem srca je odmevala od svoda veselja  
in sva v vznesenem letu sledila njenemu smehu,  
sva se uzrla.

Letela sva skupaj, in na najina krila  
mavrica, ki v loku pne se med nebom in zemljo,  
se je oprla.

V najinem dihu in v bitju srca  
se znašla lepota je vsega sveta,  
in radost vseh bitij je z nama bila.

Pod tišino oddaljenih zvezd  
sem opazoval tvoj suvereni polet :  
Veliko je tvoje znanje in močno je tvoje telo.

Sledil sem tvojim zavojem,  
kakor ti mojim.

In zvezde in vile pojó  
obojim, obojim.

Zvenela sva v dotiku iste pesmi srca,  
da naju veže, vedela sva,  
neizmerno mehko in trdno od vrha do dna.

Vse : hrepenenje in sila  
in žar si bila.

Krog Zemlje sva opisala krog.  
Čim dalj sem te gledal, tem bolj se čas je ustavljal.

Iz krožnice lahko izračunaš središče.

Zdaj sem vedel, kje sva doma,  
in začel sem se spuščati  
v novo srečišče.

Tudi ti si se opotekala k tlom :  
včasih so te zakrile veje dreves,  
a čarobno je donel les  
in potem si spregovorila o bolečini ljubezni.

V izkušnji nasprotij,  
ki ustavijo čas,  
smo hkrati  
pijani in trezni.

Ko se učimo hóditi po kamnitih poteh,  
drvi čas skoraj slepo brez nas.

In ko letiva, sva brez moči, ko mineva.  
Če pa se vpneva trdnó  
med zemljó in nebó,  
glej, čas v najini struni odpeva.

Zdaj mirno stojiva na sredi sveta,  
pod svodom noči :

Tišina, tišina.

Do jutra brez svetlobe neba,  
zato mi, kje si, šepeta  
le tvoja toplina.

*Andrej*

Op. avtorja: *Albatros*, pišč odprtih južnih morij, odličen jadralec z razponom kril čez tri metre. V zraku lahko tudi spi, na kopno pa pride samo v času gnezdenja. Struktura zračnih tokov in vrtincev je zanj povsem "vidna" in jo izjemno senzibilno uporablja. Izpričani so primeri (opazovanja z ladij), da je prejadral celoten Pacifik, ne da bi na vsej dolgi poti enkrat samkrat zamahnil s krili.

## Zoisova zvončica (*Campanula zoysii*)

Zoisova zvončica nosi ime Karla Zoisa, brata na Slovenskem bolj poznanege Žige, katerega ime ostane nepozabno v spominu vseh dobitnikov vsakoletnih priznanj in nagrad za izjemne znanstvene dosežke.

Plemič Karl Zois, brat Žige Zoisa, je živel v letih 1756 - 1799. Njegov priljubljen konjiček je bilo naravoslovje, predvsem botanika. Zbiral je botanične knjige in na Brdu pri Kranju ustanovil botanični vrt. V njem je poleg domačega in tujega drevja gojil tudi alpske rastline. Na svojih botaničnih pohodih je opazovanja zapisoval v latinščini, nemščini in slovenščini. Zapise svojih botaničnih opažanj in nabrane rastline je Karl Zois pošiljal svojemu botaničnemu mentorju F.K. Wulfenu v Celovec, sam pa svojih zapisov ni objavljajal. Wulfen je Karla Zoisa v svojih razpravah o redkih in novih rastlinah pogosto omenjal, po njemu pa je imenoval tudi dve vrsti: zvončico in vijolico. 1788 je Wulfen v izvirnem opisu omenil, da raste Zoisova zvončica v bohinjskih gorah in na vrhu Storžiča.

Zoisova zvončica je endemična rastlina, ki raste v skalnih razpokah visokogorskega pasu in se preko prodišč spušča tudi v doline. Najdemo jo v slovenskih Alpah. Proti zahodu sega še v Karnijske Alpe, proti severu v Ziljske Alpe, na Dobrač, na jugu pa sega vse do Trnovskega gozda. Njeno najbolj vzhodno nahajališče je na Uršlji gori. Filogenetsko je zelo stara terciarna rastlina in se precej razlikuje od drugih zvončic. Uvrščamo jo v družino zvončičevk (*Campanulaceae*). V družini so enoletnice in trajnice, z enostavnimi, spiralasto razvrščenimi listi, brez prilistov. Cvetovi so dvospolni, zvezdasti, redkeje deloma somerni. Čašnih in venčnih listov je 5, in ti so vsaj v spodnjem delu zrasli. Rod *Campanula* se od drugih rodov v družini razlikuje po dolžini vratu pestiča, ki je kvečjemu tako dolg kot venec, redko nekoliko daljši in je pri dnu brez obročka. Pri Zoisovi zvončici, ki je pritlična rastlina, je ustje venca zažeto in močno stisnjeno. Venčne krpe so znotraj porasle z dlačicami.

Zoisova zvončica (*Campanula zoysii*) je v Sloveniji zavarovana rastlina od leta 1922.

Janez Ščančar



### Viri:

- 1) Martinčič A, Wraber T., Jogan N., Ravnik V., Podobnik A., Turk B. in Vreš B., Mala flora Slovenije, Ključ za določanje praprotnic in semenk, Tretja dopolnjena in spremenjena izdaja, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 1999
- 2) Wraber T., Sto znamenitih rastlin na Slovenskem, Prešernova družba, Ljubljana, 1990
- 3) Rastlinski svet Evrope, ilustrirana enciklopedija, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1988
- 4) Pintar L., Rože na Slovenskem, ČGP Delo, Ljubljana, 1990