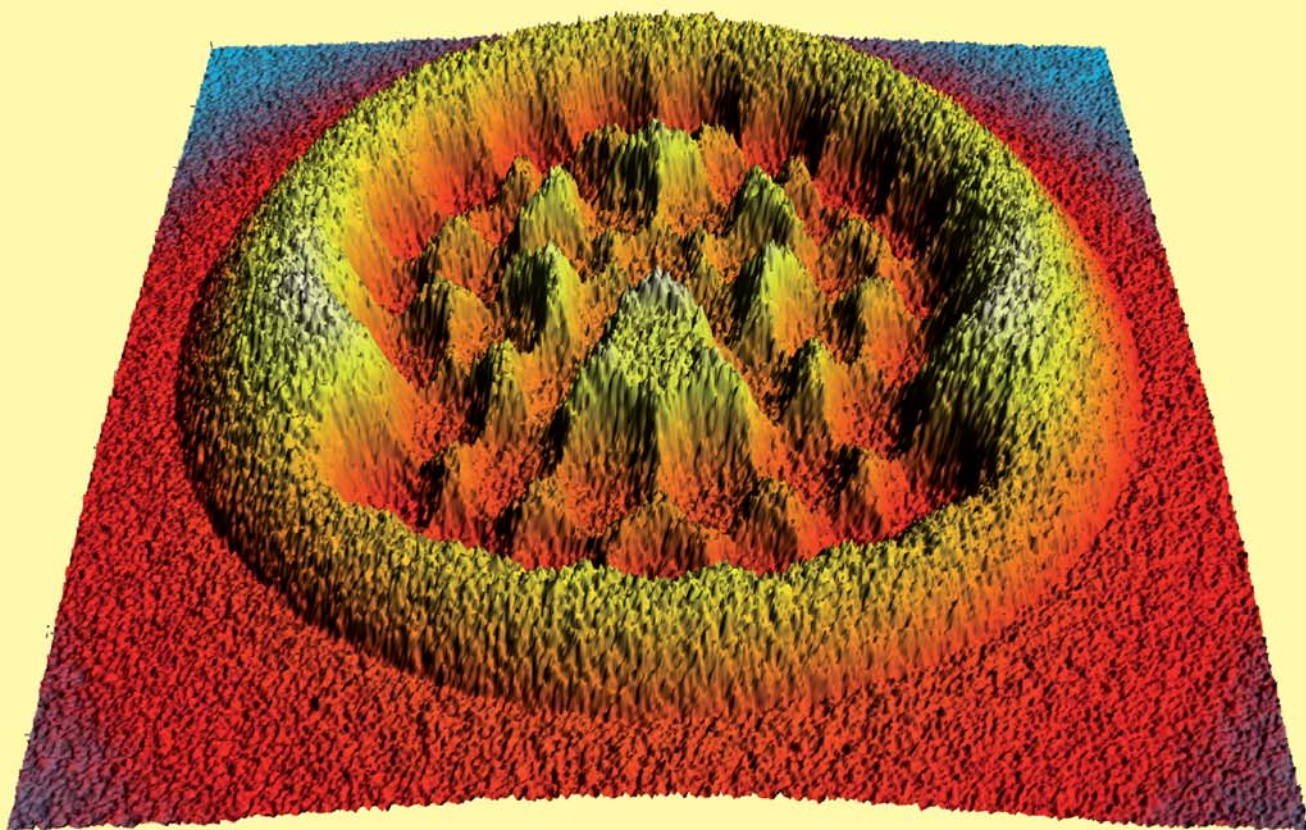


NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 125, maj 2006



Knjiga je pisatelju to, kar je lepotici njena zrcalna slika.

(JEAN PAUL)

*Dnevi Jožefa Stefana ~ Hidrodinamika z napako ~ Optična karakterizacija in
modeliranje tankoplastnih sončnih celic ~ Odprtje razstave Poldeta Oblaka*

KAZALO

Dnevi Jožefa Stefana	3
Odprtje razstave projekta tehnoperformans 06 akademskega slikarja Sreča Dragana	3
Srečanje gospodarstvenikov z ministroma za razvoj ter visoko šolstvo znanost in tehnologijo na IJS	6
Podelitev priznanj zlati znak Jožefa Stefana	7
Predavanja v okviru dnevov Jožefa Stefana	10
Dan odprtih vrat	11
Podelitev priznanj raziskovalcem	11
Sporočili so nam	12
Institut "Jožef Stefan" podpisal dogovor o sodelovanju z Univerzo v Ljubljani	12
Institut "Jožef Stefan" podpisal pogodbo o sodelovanju z Joanneum Research Centrom iz Gradca	12
Slavnostni podpis soglasja k preoblikovanju Politehnike v Univerzo v Novi Gorici	13
Prišli-Odšli	13
Prispevki	14
Hidrodinamika z napako	14
Optična karakterizacija in modeliranje tankoplastnih sončnih celic iz amorfnega silicija	17
Uvajamo metodo rezanja zamrznjenih celic v dušiku	20
Interakcija robne plazme v fuzijskih napravah s površinami sten	22
V Evropi smo končno dobili samostojno organizacijo Internet Society – ISOC-ECC	23
Obiski na IJS	24
Obiski po odsekih	24
Kulturno dogajanje na IJS	26
Odprtje razstave slik Poldeta Oblaka	26

*Iz kotov vseh od Skjapatrov do Šamanov
tak' kakor srake gnezda vkup nosimo
besed tuje, z njim' obogatimo
slovenski novi jezik Ilir'janov*

Te Prešernove vrstice kažejo na to, da pojav "integracije" tujk v slovenščino vsekakor ni tako nov. Da, kar težko je ostati trden kakor skala, kost ob obilju tujih, a nadvse všečnih nam besed, ki se lepijo na nas od ranega jutra, ko s pritskom na tipko prebudimo naša Okna, in tja do poznih ur, ko nam v ušesih valovi šumenje barvnega zaslona. Vsekakor naravoslovje in tehnika nista nobeni izjemi. Toliko novih odkritij in izumov mora dobiti svoje besede, in zakaj ne tudi v slovenščini? Saj imamo že zgoščenko, medmrežje pa računalnik. Naj se beseda "računalnik" sliši še tako samoumnevno, so v kar nekaj jezikih zanj enostavno prevzeli angleško besedo. C se je morda spremenil v k, pa še kakšen j se je vrnil tam nekje sredi besede. Ali se ne sliši lepše RaČunalniK kot pa "kompjuter"? Nikar me ne razumite narobe, nisem nobena zaprisežena "puristka" slovenskega jezika. Mimogrede, vejice mi povzročajo velike preglavice. Kar se pa jezika tiče, vem le to, da je jezik živ, in če ga nameravamo ohraniti, ga moramo tudi negovati. Namen tega uvodnika je, da nam pošljete še svežo tujo besedo, ki vas je z jezikovnega vidika že temeljito ožulila, skupaj s slovensko sopomenko v uredništvo Novic, kjer ju bomo objavili.

Polona Umek

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Urednika: dr. Polona Umek, Blaž Kralj, univ. dipl. kem.

Sodelavka: Natalija Polenec, univ. dipl. inž. arh., **Lektor:** dr. Jože Gasperič

Naslovnica: Porazdelitev fluksa termičnih nevtronov v sredici reaktorja TRIGA izračunana s programom Monte Carlo MCNP. Avtor: Luka Snoj, univ. dipl. fiz., F8

Fotografije: Marjan Smerke in avtorji prispevkov

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

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

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

ISSN 1581-2707

ODPRTJE RAZSTAVE PROJEKTA TEHNOPERFORMANS 06 AKADEMSKEGA SLIKARJA SREČA DRAGANA

PONEDELJEK, 20. MARCA 2006

UMETNOST KOT RAZISKOVANJE, Ob projektu Sreča Dragana TEHNOPERFORMANS 06

Novi mediji in tehnologije preoblikujejo oblike zaznavnja in orientiranja, vplivajo na mišljenjske obrazce in generirajo tudi nove oblike sodelovanja in socializacije. Nedvomno spadajo kot bistveni generatorji sprememb v sodobno informacijsko, spektakelsko in softversko družbo, v katero se umešča tudi novomedijska in intermedijska umetnost kot področje, na katerem tradicionalne funkcije olepševanja, stilizacije in reprezentacije (mimesis) nadomeščajo nove funkcije, in sicer raziskovanje, nove oblike komuniciranja in druženja ter (politični) aktivizem. Vprašanje (lepe) oblike postaja sekundarno, prav tako narava (stabilnega, materialnega) artefakta, v ospredje stopajo umetniško kodirano reševanje problemov, raziskovanje, algoritemske intervencije, softverske modifikacije in organiziranje alternativnih socialnih projektov. Takšna umetnost tudi opušča umestitev v beli galerijski kocki in prehaja na nova prizorišča; raziskovalni laboratorij, klubi didžeske in vidžeske kulture, univerzitetna predavalnica, medmrežje in poti mobilnega komuniciranja (tudi z rabo GPS) so zanjo primernejša mesta od ekskluzivnih muzejskih umestitev. Tovrstna umetnost se dogaja na presečiščih umetnostne avantgarde, novih medijev, tehnouznanosti, političnega aktivizma, nove, tehnodelirane senzibilnosti in druženja ter novih oblik mobilnega komuniciranja. Njene umestitve so v vmesnih prostorih, ki pa so nedvomno relevantni tudi za druga področja, ki se jih dotikajo: za tehnouznanosti, sodobno družbeno in politično teorijo, raziskave novih kulturnih in življenjskih slogov, novo ekonomijo in komunikološke vede.

Sreča Dragana Projekt *Tehnoperformans 06*, osredotočen predvsem okrog njegove *Matrice - coincidence* iz 2005. leta, izhaja iz novega razumevanja (postestetske, postartefaktske, storitvene in raziskovalne) umetnosti in tudi iz nove vloge umetnika kot raziskovalca in organizatorja; če je danes umetnost predvsem umetnost vmesnih prostorov in področje meddisciplinarnega sodelovanja, potem je spremenjena tudi tradicionalna vloga umetnika. Ni več z nacionalnim patosom obdan genij, usmerjen k ustvarjanju iz nič, temveč producent in raziskovalec, katerega poglavitno področje so mreženje, organiziranje in povezovanja, ki prečkajo različna področja in spreminjajo ustaljene predstave o umetniškem delu in umetniških umestitvah.

Pri *Matrici - coincidence* se tako srečujemo z galerijo, spremenjeno v laboratorij, kot enakoredna umetniška lokacija pa nastopa tudi kavarna, v kateri se uresniči zmenek akterjev – sorodnikov v hoji, ki jih preko mobilne telefonije mobilizira galerija – laboratorij, v katerem je bila analizirana posebnost obiskovalčeve – uporabnikove hoje z uporabo naprav, oprtih na tehnologijo računalniškega vida. Toda nič manj pomemben od stabilnih lokacij ni tudi prostor trajektorija, tisti mobilni “vmes” med galerijo – laboratorijem in končno postajo – lokalom za uresničitev možne, na skupnih interesih utemeljene socializacije udeležencev. To je dejansko pot skozi mesto, ki pa že dolgo ni več nekaj enostavnega, ampak je kompleksna dejavnost posameznika



Odprtje razstave je bilo dobro obiskano.

kot mobilnega avatarja (termin Adriane de Souza e Silva), ki postaja z rabo mobilnih zaslonskih naprav postavljen v vlogo tistega, na katerem se srečujejo realni in virtualni svetovi, bližnji realni in oddaljeni virtualizirani konteksti in se dogaja tudi njihova hibridizacija. Za *Matrico - koincidenco* je bistveno, da je udeleženec takšnega performansa z mobilniki opremljen nomad, ki je s tem, ko ima pri sebi vključen mobilnik, dejansko mobiliziran, vpoklican na sceno; njegova pot ni več enostavno in linearno gibanje od točke A k točki B, ampak lahko vsak trenutek sprejme informacije, ki bodo povzročile bistveno vektorsko spremembo njegove poti; namesto k točki B bo najprej zavil k točki C ali D (odvisno od vsebine klica ali SMS-sporočila) in šele potem nadaljeval pot do točke B. Lahko pa se bo vrnil v izhodiščni položaj (A), opustil namero po doseganju B ali pa se bo namesto k B preusmeril kot k ciljni destinaciji, k točki T.

In točka T je v primeru tega projekta lokal, kamor je preko SMS-sporočila povabljen dvojica tistih, katerih posebnosti hoje, njuni koreografiji, se ujemata. SMS-sporočilo, prejeto kjerkoli na uporabnikovi poti, je lahko interpretirano kot poziv k možnemu druženju "sorodnikov v hoji". Ni rečeno, da se bosta odzvala nanj, tudi ni nobenega jamstva, da če na zmenek prideta, iz tega nastane kako obvezujoče poznanstvo in sodelovanje, toda prav vse možnosti so odprte, in ob uspelem uresničenju je lahko prav prvotni umetniški (kon)tekst generator njunega skupnega

zunajumetniškega "teksta". Srečujemo se torej z novo funkcijo novomedijske umetnosti, ki izhaja iz novih taktik, ki jih prevzema umetnostno področje, prav tako pa je tukaj bistvena tudi raba mobilne telefonije, ki je v sedanjosti vir novih oblik druženja in sodelovanja, lahko tudi takšnega, ki usmerja k političnemu aktivizmu; značilna oblika socialne mobilizacije in aktivnosti na podlagi mobilnikov je od leta 2003 poznani "flash mobbing" kot trenutna akcija v javnem prostoru, h kateri so po mobilnikih pozvani zainteresirani.

Merilo za mobilizacijo posameznikov in njihovo potencialno druženje (v parih) v Draganovem projektu ni kakšen skupni imenovalec s področja političnih ali kulturnih preferenc, temveč gre za podobnost v načinu in izvedbi njihove hoje. Zakaj prav hoja? Ali ni to merilo nekam trivialno in preveč vsakdanje, da bi bilo na njegovi podlagi smiselno izvesti kakšno socialno in kulturno nadgraditev? V izboru tega merila je nedvomno nekaj avtobiografskega; avtor *Matrice - koincidence* je prepričan, da je njegova hoja nekaj posebnega, kar pa lahko tudi posplošimo, kajti tudi aktivnost hoje vedno zrcali samosvoj slog hodčevega gibanja. Stvari, ki so na prvi pogled videti samoumevne, takšne v resnici pogosto niso, in ob primeru hoje kot motivnega generatorja Draganovega projekta bi lahko zapisali: "Pokaži mi, kako hodiš, in povem ti, kdo si."

Vsekakor je hoja kinestetična in motorična aktivnost telesa kot poglobitnega medija za posedovanje sveta (stališče fenomenologa Mauricea Merleau-Pontyja iz njegove *Fenomenologije zaznave*). Predvsem na hoji temelji gibanje telesa skozi prostor, in hodčevo telo je tudi vir prav posebnega zaznavanja, ki ga omogoča relativna majhna hitrost gibanja (hoja ni tek) in ne prevelika oddaljenost od tal. Hoja ni statično, ukopano gledanje, zato je tudi prvi pogoj za avtentično recepcijo vrste novomedijskih del, ki zahtevajo bodisi približevanje in oddaljevanje bodisi pot in zato hojo skozi njihov prostor. Hoja s svojimi prekinitvami, povezanimi z

zaustavljanji, ki tudi spadajo k njej kot bistveni momenti, postaja na novo odkrita tudi z rabo mobilnih zaslonkih naprav, katerih navigiranje zahteva svojevrstne intervale med hojo in zaustavljanjem.

Tehnoperformans 06 nas nedvomno usmerja k širšemu konceptu sodobne umetnosti in ustvarjalnosti; ker gre za raziskovalno umetnost so v ospredju predvsem povezave umetnosti in znanosti, vendar pa so pomembni tudi drugi aspekti, ki zadevajo sodobno življenje. Vanj umetnik dejansko posega tudi kot organizator in inscenator, in

njegovi projekti so meddisciplinarni in multidisciplinarni. Prav zato pri njih praviloma sodelujejo tudi strokovnjaki z drugih področij, pri Matrici - koincidenca, recimo, programerji Matjaž Jogan, Miha Peternel, Borut Batagelj, Jan Babič, Gregor Boroša in Miha Cirman, kar nedvomno usmerja k procesni in postartefaktski naravi takšnih projektov, ki prečkajo različna področja in imajo smisel tudi kot mesta izobraževanja.

Dr. Janez Strehovec



Srečo Dragan

SREČO DRAGAN je leta 1969 končal študij slikarstva na ALU v Ljubljani, kjer je tudi magistriral. Kot štipendist Prešernovega sklada se je leta 1973 izpopolnjeval na področju medijske umetnosti v Londonu. V obdobju 1984 in 1985 je bil štipendist francoske vlade za video umetnost v Parizu, na VIII. univerzi in Audiovizualnem raziskovalnem ateljeju INA ter SFP TV Pariz. Leta 1968 je bil član skupine OHO in z njo razstavljal v Zagrebu. Leta 1969 je posnel z Nušo Dragan prvi videoart v bivši Jugoslaviji. Od leta 1987 predava video-nove medije na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani. Njegova dela so v stalnih zbirkah v Ljubljani, Beogradu, Gradcu, Varšavi, Buenos Airesu, Benetkah in Londonu.

Za svoja dela je prejel številne nagrade in priznanja. Živi in dela v Ljubljani, kjer svoja najnovejša ustvarjalna in pedagoška prizadevanja usmerja v realizacije robotskih interaktivnih artinternet-instalacij ter računalniške 3D-animacije.

<http://black.fri.uni-lj.si>

SREČANJE GOSPODARSTVENIKOV Z MINISTROMA ZA RAZVOJ TER VISOKO ŠOLSTVO, ZNANOST IN TEHNOLOGIJO NA IJS

Srečanje gospodarstvenikov in ministra za razvoj dr. Jožeta P. Damijana in ministra za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo prof. dr. Jureta Zupana na IJS je bilo v torek, 21. 3. 2006. Institut je še enkrat, kot že v oktobru, uspešno opravil nalogo povezovalca med gospodarstvom, znanostjo in oblastjo. Na srečanju je bilo tudi precejšnje število novinarjev. Srečanje se je končalo z okroglo mizo.

Blaž Kralj



Ministra prof. dr. Jure Zupan in dr. Jože P. Damijan med pogovorom



Minister za VŠZT prof. Jure Zupan v pogovoru z akad. Robertom Blincem in prof. Igorjem Emrijem



Polna predavalnica udeležencev srečanja



Dr. Milan Čerček med predavanjem

PODELITEV PRIZNANJ ZLATI ZNAK JOŽEFA STEFANA

Priznanja zlati znak Jožefa Stefana podeljuje IJS za najodmevneša doktorska dela v Sloveniji v preteklih treh letih. Priznanja so prejeli: dr. Nina Daneu z Instituta Jožef Stefan, doc. dr. Janez Krč s Fakultete za elektrotehniko, Univerze v Ljubljani ter dr. Daniel Svenšek s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. V nadaljevanju objavljamo utemeljitve priznanj nagrajencev. Slavnostni govornik na prireditvi, ki je bila v sredo 22. 3., ob 18 h na IJS, je bil minister dr. Jure Zupan. Na prireditvi je nastopila pevka Vita Mavrič s spremljevalno skupino.

DR. NINA DANEU



je prejela zlati znak Jožefa Stefana št. 38 za uspešnost in odmevnost doktorskega dela **“Inverzne meje v cinkovem oksidu”** na predlog doc. Spomenke Kobe.

Doktorsko disertacijo je uspešno zagovarjala 24. 6. 2003 na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Disertacija dr. Daneu spada v področje materialov in nanotehnologije. Električne lastnosti varistorske keramike na osnovi dopiranega cinkovega oksida so tesno povezane z mikrostrukturnimi lastnostmi, od katerih ima posebno pomembno vlogo velikost zrn. Rast zrn se v teh sistemih navadno obvladuje z dodatkom oksidov, ki tvorijo spinelno fazo z ZnO. Ti dopanti sprožijo tudi nastanek ploskovnih napak – inverznih mej v zrnih ZnO. Mehanizmi, ki opisujejo rast zrn, so do sedaj upoštevali izključno vlogo spinelov,

medtem ko vpliv inverznih meja ni bil raziskan. V začetnih raziskavah je kandidatka ugotovila, da kositrov oksid, podobno kot antimonov oksid in titanov oksid, povzročata tvorbo inverznih mej v zrnih ZnO. Dodatek SnO₂, ki ima sicer neugoden vpliv na električne lastnosti varistorske keramike, se je izkazal kot idealen dodatek za raziskavo mehanizmov, ki kontrolirajo rast zrn. Tako je kandidatka dokazala mehanizem, po katerem inverzne meje povzročajo pretirano in anizotropno rast v začetni fazi razvoja mikrostrukture. S kontrolo števila zrn z inverznimi mejami je možno uspešno nadzorovati njihovo rast in s tem končno velikost zrn. Za določitev kemijske sestave inverznih mej je sodelovala pri razvoju nove metode analitske transmissijske elektronske mikroskopije, ki omogoča točno in natančno določevanje kemijske sestave ploskovnih defektov na nanometrskem nivoju. Z uporabo ugotovljenega mehanizma je dokazala, da je v keramiki na osnovi ZnO možno doseči poljubno velikost zrn s katerimkoli dopantom, ki povzroča nastanek inverznih mej v zrnih ZnO. Rezultati raziskav v okviru doktorskega dela so pomemben prispevek k osnovnemu znanju o termodinamiki in kinetiki procesov, ki potekajo med nukleacijo in rastjo kristalov na atomskem nivoju. Na osnovi dobljenih rezultatov lahko rečemo, da so posebne meje začetna stopnja nastajanja politipnih oz. polimorfnih faz in nikakor niso posledica naključnih perturbacij kristalnih domen in kasnejšega izločanja in difuzije dopanta po posebni meji, kot to razlagajo mnogi avtorji. Raziskave inverznih mej na atomskem nivoju dajejo tako vpogled v osnovne principe graditve kristaliničnih materialov in omogočajo reševanje določenih problemov na področju materialov, kot je pretirana rast kristalov v polikristaliničnem okolju.

S področja doktorata je objavljenih 9 člankov. Od 57 citatov je 26 čistih. Na splošno se pojavljajo v zadnjem času vse bolj obširni citati ne samo v uvodih člankov drugih avtorjev, temveč tudi v diskusijah. Raziskave o vplivu inverznih mej na rast zrn v ZnO-keramiki je po izjavi VARSIA v fazi patentne prijave za tehnološki postopek. Raziskave kandidatke se nadaljujejo na vrsti domačih in mednarodnih temeljnih ter aplikativnih industrijskih projektov.

DOC. DR. JANEZ KRČ



je prejel zlati znak Jožefa Stefana št. 39 za uspešnost in odmevnost doktorskega dela

“Analiza in modeliranje tankoplastnih optoelektronskih struktur iz amorfne silicija s hrapavimi in gladkimi spoji” na predlog prof. Marka Topiča.

Doktorsko disertacijo je uspešno zagovarjal 30. 10. 2002 na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Disertacija doc. Krča spada na področje elektrotehnike – optoelektronike. Tankoplastne strukture iz amorfne silicija in drugih polprevodniških materialov so v zadnjih letih pomemben segment na področju optoelektronike, še posebej pri razvoju fotovoltaike, senzorike in hitro razvijajočega se področja prikazovalnikov, ker npr. tranzistorji iz tankoplastnega hidrogeniziranega amorfne silicija krmilijo več milijonov slikovnih elementov LCD-prikazovalnika. Prednost tankoplastnih struktur se kažejo v racionalnejši rabi omejenih zemeljskih virov polprevodniških in drugih materialov, možnosti nanašanja tankih plasti na velike površine z uporabo nizkotemperaturnih procesov, kar prispeva k manjši porabi

energije pri izdelavi polprevodniških struktur. V doktoratu razvit nov optični model za analizo optičnega dogajanja v tankoplastnih strukturah s hrapavimi in gladkimi spoji je kandidat uspešno vgradil v numerični simulator ASPIN. Optične lastnosti posameznih plasti je opisal z valovno odvisnimi kompleksnimi lomnimi količniki. Hrapavost posameznega spoja, ki poveča učinkovitost ujetja svetlobe v strukturi in s tem absorpcije svetlobe v aktivnih plasteh, je opisal s srednjo kvadratično vrednostjo vertikalne hrapavosti. Za opis učinka razpršitve je v modelu vpeljal dva tipa parametrov: faktor razpršitve za prepuščeno in odbito svetlobo, ki določa razmerje med razpršeno in celotno svetlobo, ter kotno porazdelitveno funkcijo prepuščene in odbite svetlobe, ki določa kotno porazdelitev intenzitet razpršene svetlobe. Razviti optični model vsebuje vrsto lastnosti, ki jih obstoječi modeli ne vsebujejo. Model in numerični simulator sta zelo pomembna segmenta optimizacije tankoplastnih optoelektronskih struktur. Še bolj pa sta uporabna pri optimizaciji tankoplastnih sončnih celic ne samo amorfno in mikrokristalno silicijevih sončnih celic, temveč tudi polikristalnih sončnih celic, kar dokazuje nedavno prejeta nagrada na 20. evropski fotovoltaični konferenci junija 2005 v Barceloni.

Doc. Krč je predstavil izsledke, ki so vezani na doktorsko disertacijo, v kar 11 člankih v revijah z visokimi faktorji vpliva, v katerih je prvi avtor. Njegova dela so bila skupaj citirana 42-krat, desetkrat od drugih avtorjev. Pomen rezultatov doktorske disertacije se izkazuje tudi preko interesa tujih raziskovalnih skupin in predvsem industrije. Eden največjih svetovnih proizvajalcev amorfne sončnih celic Kaneka Corporation iz Japonske je že kupil dve licenci za simulator. Raziskovalno delo se sedaj nadgrajuje s sodelovanjem na TU Delft in v raziskovalno razvojnem centru Kaneka Corporation ter v okviru dveh novih evropskih raziskovalnih projektov.

DR. DANIEL SVENŠEK



je prejel zlati znak Jožefa Stefana št. 40 za uspešnost in odmevnost doktorskega dela **“Vpliv hidrodinamskih tokov na reorientacijsko dinamiko tekočih kristalov”** na predlog prof. Slobodana Žumerja.

Doktorsko disertacijo je uspešno zagovarjal 28. 03. 2003 na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Svenškovo delo spada v širši okvir fenomenološke teorije kompleksnih tekočin, ki izhaja iz splošnih načel termodinamike in hidrodinamike. V doktorski disertaciji Daniel Svenšek prične teoretično obravnavo enega od odprtih problemov v fiziki tekočih kristalov. V disertaciji se je posvetil opaženi, a nerazjasnjeni asimetriji pri anihilaciji defektnega para, ki se pojavi kot asimetrija v hitrosti pozitivne in negativne topološke disklinacije. Z novo idejo, da asimetrijo povzroča hidrodinamični tok tekočine, in ne elastična anisotropija - kot je bilo do tedaj mišljeno - je nagrajenec našel rešitev problema.

V svojem delu je kandidat študiral reorientacijsko dinamiko v tekočih kristalih z upoštevanjem hidrodinamskih tokov. Upoštevanje hidrodinamskega toka pri izračunih dinamike tekočih kristalov je precej

zapleteno. Reševanje problema zahteva tehnične prijeme numerične hidrodinamike, pri tem pa učinkovite standardne metode niso uporabne. Zato je kandidat moral najprej razviti učinkovito numerično orodje za reševanje hidrodinamike nematske tekočine, da bi lahko z njim razjasnil omenjeni problem asimetrije. Nagrajenec se je v svojem delu posvetil tudi opisu hidrodinamike tankega sloja smektika C, kjer je motivacijo dobil od nemških eksperimentalnih kolegov, s katerimi je tudi sodeloval na njihovo pobudo. Nazadnje se je Svenšek v doktorski disertaciji lotil rešitve problema stabilnosti in fluktuacij topoloških disklinacijskih linij. Fluktuacijski problem disklinacijske linije je posebej pomemben, saj gre za značilno strukturo nematske faze. Dotlej je bil problem še nerešen. Gre pa za izvirno vprašanje, kakšna je narava fluktuacij, ki privedejo do razpada defektov.

Nagrajenec je pri svojem delu pokazal izjemno samostojnost, iznajdljivost in vztrajnost ter spretnost pri numeričnem modeliranju in računalniških simulacijah. Svoje delo je doslej predstavil v nizu 12 člankov, objavljenih v uglednih mednarodnih revijah, kjer lahko posebej poudarimo dve objavi v *Physical Review Letters*. Dela so bila citirana skupaj 57-krat, 36-krat od drugih avtorjev. Poleg citiranosti o odmevnosti dela kaže tudi dejstvo, da je kar pet skupin po svetu pokazalo željo po sodelovanju, z dvema pa je kot posledico sodelovanja kandidat že objavil skupna članka. Tudi Humboldtova štipendija, ki jo je kandidat prejel, priča o kvaliteti njegovega doktorskega dela.



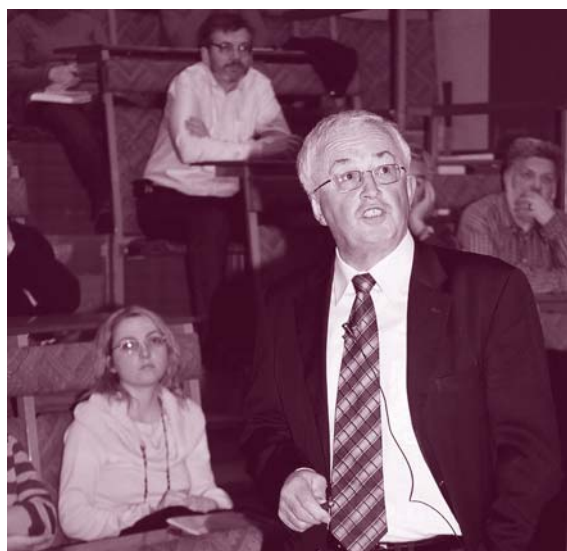
Na prireditvi je nastopila pevka Vita Mavrič s spremljevalno skupino.

PREDAVANJA V OKVIRU DNEVOV JOŽEFA STEFANA

Letos so bila med dnevi Jožefa Stefana kar štiri zanimiva predavanja. Štefanove dneve je odprl prof. dr. Boris Žemva s predavanjem »Oksidanti par excellence«, v katerem je predstavil zanimivo in tudi nevarno kemijo fluora. V sredo je predavala prof. dr. Neera Borkakoti, ki je govorila o načrtovanju novih spojin, ki bi lahko postale zdravila. V četrtek



Akad. prof. dr. Franc Strle



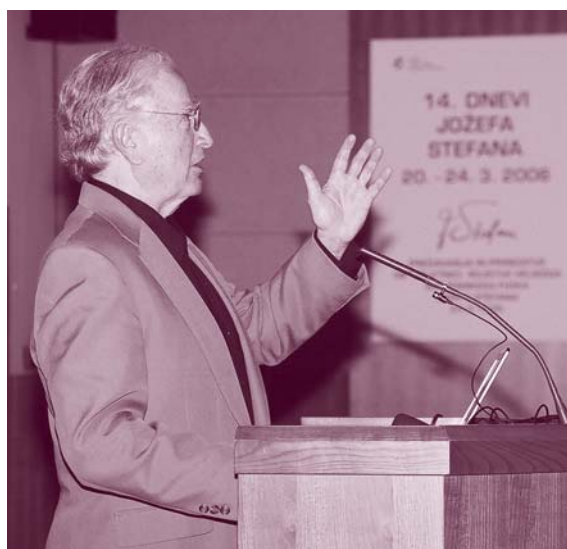
Prof. dr. Boris Žemva

je predaval akad. prof. dr. Franc Strle o gripi in ptičji gripi. Na predavanju smo izvedeli, da tudi človeška gripa izvira od ptičev. Zadnje predavanje pa je imel prof. dr. Bernard Roth, ki je predaval o »Design Thinkingu« kot orodju pri reševanju problemov v tehnologiji in življenju.

Blaž Kralj



Prof. dr. Neera Borkakoti



Prof. dr. Bernard Roth

DAN ODPRTIH VRAT



Obiskovalci so z zanimanjem prisluhnilili razlagi in...



... si pogledali demonstracije.

PODELITEV PRIZNANJ RAZISKOVALCEM

Nagrade so podelili raziskovalcem, ki so v preteklem letu zaključili doktorska ali magistrska dela na Institutu. Na prireditvi je govoril svetovalec direktorja prof. dr. Peter Prelovšek. Na prireditvi je nastopil pevec Zoran Predin. V nadaljevanju objavljamo seznam magistrstov in doktorjev.

Doktorji

Dr. Robert Bergant
Dr. Ilija Bizjak
Dr. Uroš Cvelbar
Dr. Damjan Dvoršek
Dr. Dušan Gabrijelčič
Dr. Uroš Gregorc
Dr. Nives Klopčar
Dr. Damir Omrčen
Dr. Aleksander Pivk
Dr. Svetozar Polič
Dr. Andrejka Popit
Dr. Arso Savanovič
Dr. Jurij Simčič
Dr. Nina Slapar
Dr. Polona Smrkolj

Dr. Andrej Studen
Dr. Jernej Šribar
Dr. Marjan Šterk
Dr. Gašper Tavčar
Dr. Boris Vodopivec
Dr. Bojan Zajec

Magistri

Mag. Tanja Arh
Mag. Tadeja Kosec Mikič



Priznanja sta podelila direktor IJS prof. dr. Jadran Lenarčič in svetovalec direktorja prof. dr. Peter Prelovšek.

INSTITUT "JOŽEF STEFAN" PODPISAL DOGOVOR O SODELOVANJU Z UNIVERZO V LJUBLJANI

Dne 16. 3. 2006 sta rektorica Univerze v Ljubljani prof. dr. Andreja Kocijančič in direktor IJS prof. dr. Jadran Lenarčič podpisala dogovor o sodelovanju med Institutom in univerzo. Direktor je ob tem podal naslednjo izjavo:

"Na Institutu "Jožef Stefan" si veliko obetamo od dogovora, ki smo ga danes podpisali z Univerzo v Ljubljani. Dogovor vodi k temu, da bodo študentje, raziskovalci in profesorji imeli možnosti sodelovanja, uporabe raziskovalne opreme in laboratorijev obeh ustanov, da bodo lahko prehajali med ustanovama. Gre za to, da povežemo visokošolsko izobraževanje, raziskovanje in tehnološki razvoj, da izkoristimo vse možnosti, ki jih imamo na voljo, da bi Sloveniji dali tehnološki zagon. S tem dogovorom se ne ukinja konkurenca, želimo pa, da ustanovi sodelujeta tam, kjer za to

najdeta skupni interes, in da hkrati tudi tekmujeta s ciljem čim večje uspešnosti.

Menim pa, da ta dogovor sam po sebi še ne prinaša vsega. Ta dogovor so le vrata, ki omogočajo pretok, od nas vseh pa je odvisno, ali bodo v prihodnje odprta ali zaprta. Danes govorimo o evropskem raziskovalnem in izobraževalnem prostoru. Če naj Slovenija vstopa v ta prostor, mora najprej ustvariti tak prostor doma. Mislim, da Slovenci imamo ljudi, imamo možnosti in priložnosti, da ni trebna, da samo capljamo za razvitimi, zmoremo in moramo se potruditi, da pridemo čim bliže vrhu. Pomembno je, da se tudi s podpisom današnjega dogovora dokazuje, da se med raziskovalci in profesorji širi zavedanje, da smo tudi mi odgovorni za gospodarski in kulturni razvoj Slovenije in človeštva nasploh."

INSTITUT "JOŽEF STEFAN" PODPISAL POGODBO O SODELOVANJU Z JOANNEUM RESEARCH CENTROM IZ GRADCA

V Gradcu sta 15. 3. 2006 so direktorja Joanneum Research Centra iz Gradca prof. dr. Bernhard Pelzl in mag. Edmund Mueller ter direktor IJS prof. dr. Jadran Lenarčič podpisala dogovor o sodelovanju med institucijama. Pogodba zajema sodelovanje med drugim tudi na področjih nanotehnologije, novih materialov, okolja, informacijskih tehnologij, biomedicinskih tehnologij.

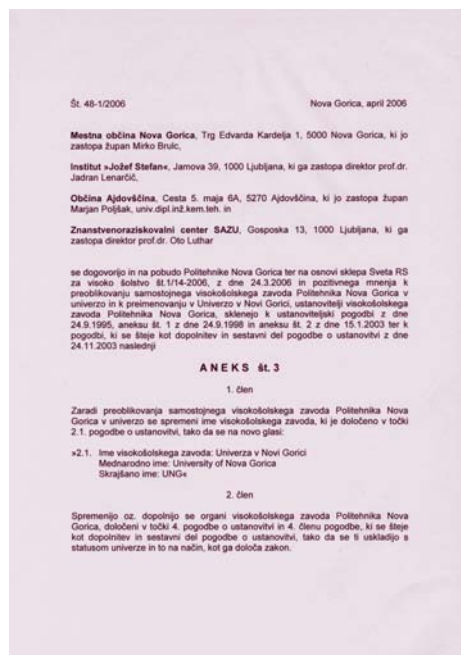
Blaž Kralj



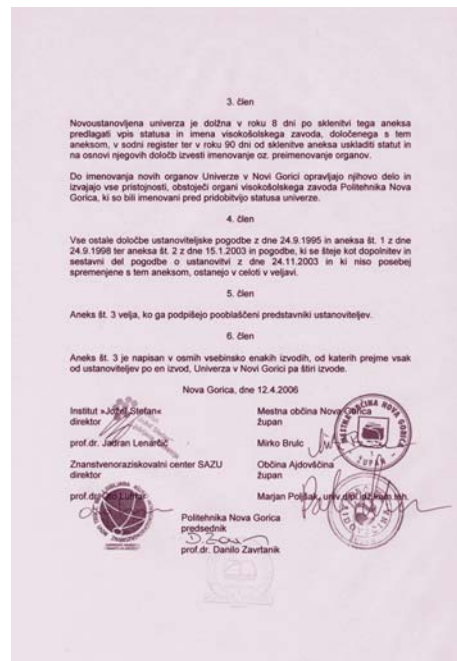
Podpis pogodbe

SLAVNOSTNI PODPIS SOGLASJA K PREOBLIKOVANJU POLITEHNIKE V UNIVERZO V NOVI GORICI

Dne 12. 4. 2006 so zastopniki soustanoviteljev Politehnik v Novi Gorici podpisali soglasje k preoblikovanju Politehnik v Univerzo v



**Soglasje k
preoblikovanju
Politehnik v
Univerzo v
Novi Gorici**



Novi Gorici. V imenu Instituta je soglasje podpisal direktor prof. dr. Jadran Lenarčič.

Blaž Kralj

PRIŠLI-ODŠLI

Prišli v delovno razmerje:

- 1. 3. 06 Janez Srakar, fizični delavec v CMI
- 1. 3. 06 dr. Igor Bertovič, asistent z doktoratom v F-9
- 1. 3. 06 prof. dr. Vladislav Rajkovič, višji znanstveni sodelavec v E-9
- 13. 3. 06 Vesna Talan, dipl. uprav. org., strokovna sodelavka pripravnica v U-4
- 16. 3. 06 Dejan Gradišar, univ. dipl. inž. el., asistent v E-2

Odšli iz delovnega razmerja:

- 28. 2. 06 Neda Bogdanović Golič, univ. dipl. inž. rač. in inf., samostojna strokovna sodelavka v E-5
- 24. 3. 06 dr. Lea Spindler, asistentka z doktoratom v F-7
- 31. 3. 06 dr. Aljoša Košak, asistent v K-9
- 31. 3. 06 doc. dr. Andrej Žnidaršič, znanstveni sodelavec v K-9
- 3. 4. 06 dr. Petra Kralj, asistentka z magisterijem v K-3

Vsem novim sodelavcem želimo prijetno počutje na delovnem mestu!

Marjetka Purkart, sekretariat IJS

HIDRODINAMIKA Z NAPAKO

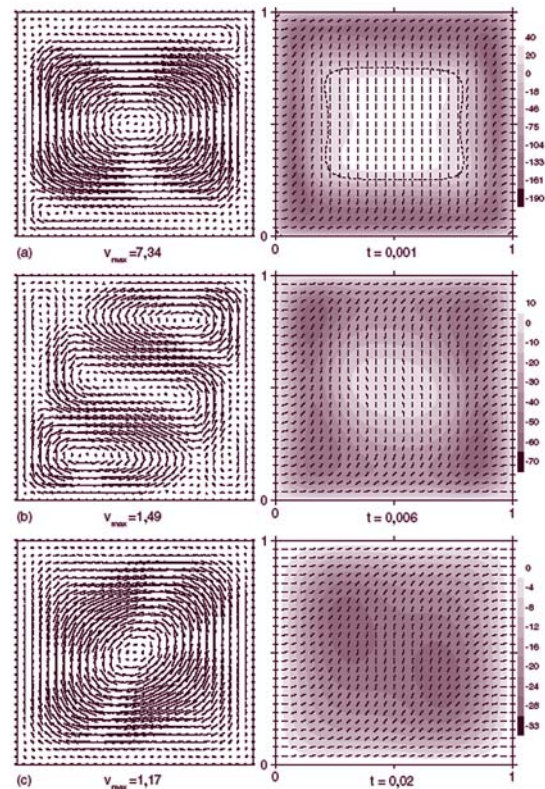
dr. Daniel Svenšek, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko,

Ob podelitvi priznanja zlati znak IJS mi je v veselo dolžnost na kratko predstaviti svojo doktorsko disertacijo ter raziskave, ki so ji sledile in še potekajo. Gre predvsem za dinamiko defektov v nematskem tekočem kristalu, sklopljeno s hidrodinamiko.

Za tekoče kristale smo najbrž vsi že slišali, saj že dolgo poznamo tekočkristalne prikazovalnike, po domače LCD-je (liquid crystal display), zaslončke, v zadnjem času pa seveda tudi prav prijetne računalniške zaslone in televizorje. V resnici gre za oljnate tekočine nič kaj prijetnega videza, ki veliko pokažejo šele, ko nanje pogledaš v pravi luči (tudi dobesedno).

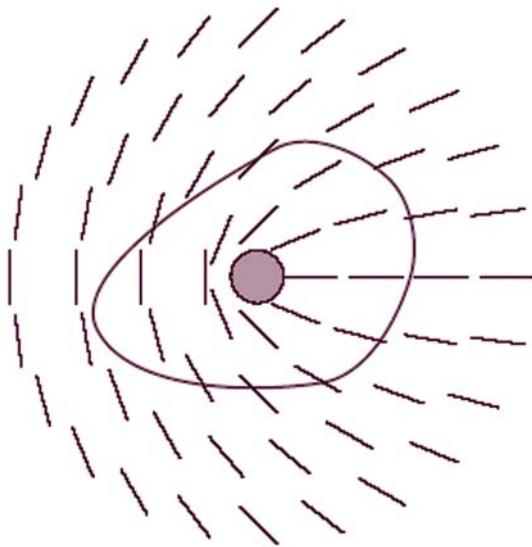
Tekočim kristalom pravimo tudi mezofaze, torej vmesne faze, agregatna stanja med tekočinami in kristali. Kljub imenu gre v resnici bolj za tekočine kot za kristale; od navadnih tekočin se ločijo po tem, da se lahko ob primernih pogojih do neke mere notranje uredijo. Ukvarjal sem se predvsem s t. i. nematskimi tekočimi kristali (nematiki), ki so najpreprostejši in tudi aplikativno najzanimivejši. Sestavljajo jih podolgovate ali ploščate molekule, ki se ob prehodu v nematsko fazo (kar kontroliramo s temperaturo) delno orientacijsko uredijo; smer, v katero kažejo, podamo s t. i. direktorjem. Sicer pa gre za navadne tekočine.

Kako to, da so nematiki postali tako uporabni in kaj je pravzaprav tisto, kar je uporabno? Prvič, smer ureditve lahko sučemo s prav šibkim električnim (redkeje tudi magnetnim) poljem, kjer se, odvisno od snovi, molekule usmerijo vzporedno ali pravokotno na polje. V tekočini pač nič ne ovira reorientacije molekul, hkrati pa gre za sistem s spontano zlomljeno orientacijsko simetrijo, in za te vemo, da lahko privilegirano smer v principu močno zasučemo že z najmanjšo motnjo. In drugič, zaradi orientacijske ureditve molekul so nematiki optično anizotropni in lahko sučejo polarizacijo svetlobe, kar je koristno v optičnih napravah. Gre torej za to, da lahko s šibkim električnim poljem sučemo direktor in s tem močno spreminjamo optične lastnosti snovi. Razlika je, nekoliko šaljivo, kot noč in dan – med prekrizanima polarizatorjema, na primer.



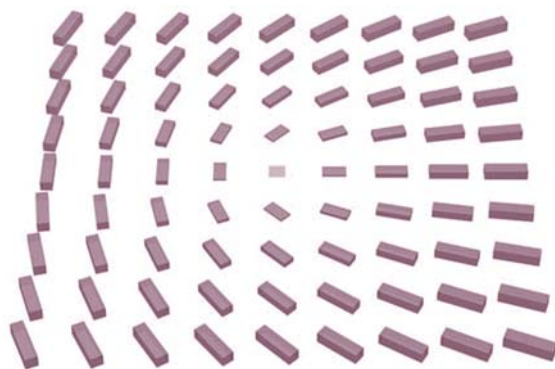
Slika 1: Dinamika izklopa slikovne točke (“piksla”): izklop vertikalnega električnega polja v dvodimenzionalni celici. Tokovno polje (levi stolpec): direktorsko polje in kotna hitrost vrtenja direktorja (senčeno) v treh značilnih trenutkih kažejo tipično dvostopenjsko vedenje. (a) Vrtenje direktorja generira tok v nasprotni smeri urnega kazalca, zaradi katerega se osrednji del direktorskega polja zavrti v napačno smer (“kick-back”-pojav); črtkana črta razmejuje območji z različnima smerema vrtenja direktorja. (b) Prehod v drugo fazo: tok spreminja smer. Opazimo lahko obratni zasuk direktorja na sredini. (c) Tok in vrtenje direktorja sta v nasprotni smeri urnega kazalca vse do ravnovesja, ko je direktor poravnat vodoravno.

Ker je nematik tekočina, reorientacija direktorja skoraj vedno povzroči tudi hidrodinamični tok. Gre za zapleten pojav, ki pri preklapljanju direktorja v tekočkristalnih zaslonih k sreči ni zelo pomemben, ni pa čisto neopazen. Zlasti pri



Slika 2: Disklinacija z močjo $1/2$; ko prepotujemo namišljeno zanko, se direktor zavrti za 180° .

starejših prikazovalnikih je bil viden t. i. "kick-back"-pojav, kjer je ob izklopu slikovne točke – "piksla"- (prehodu iz temnega v svetlo stanje) kontrast za trenutek zatrepetal, preden smo dosegli svetlo stanje. Pri tem malenkostnem, a zanimivem pojavu vrtenje direktorja ob izklopu električnega polja se generira hidrodinamični tok, ki vpliva nazaj na direktor, tako da se ta v osrednjem delu "piksla" sprva zavrti v napačno smer (slika 1). Reorientacija direktorja in tok tekočine sta sklopljena v pravem pomenu besede:



Slika 3: Prerez skozi $1/2$ disklinacijo v nematiku. Polje Q-tenzorja prikazujejo škatlice. Daleč od jedra je nematik enoosen in velja direktorski opis kot na sl. 2, okrog enoosnega jedra s planarno ureditvijo pa imamo dvoosni prstan.



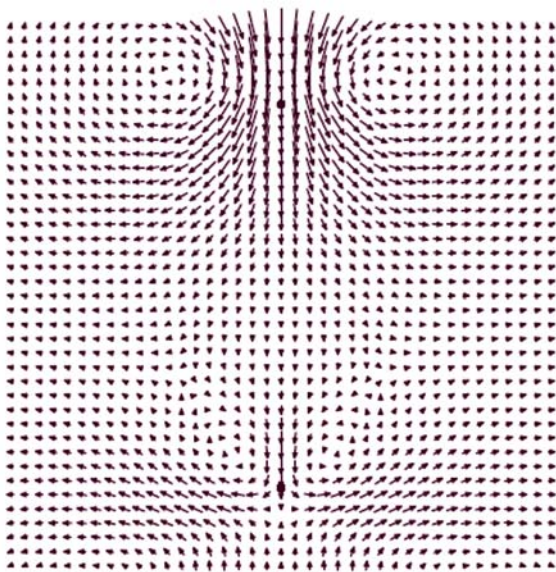
Slika 4: Zanimiv model para disklinacije $1/2$ (zgoraj) in antidisklinacije $-1/2$

reorientacija povzroči tok in tok povzroči reorientacijo. Pri opisu dinamike nematskega tekočega kristala moramo tako sklopiti dinamično enačbo za ureditveni parameter (direktor), ki podaja elastične in električne efekte, s posplošeno Navier-Stokesovo enačbo. Opravka imamo torej z viskoelastično tekočino z enoosno simetrijo in notranjo dinamično prostostno stopnjo – z direktorjem.

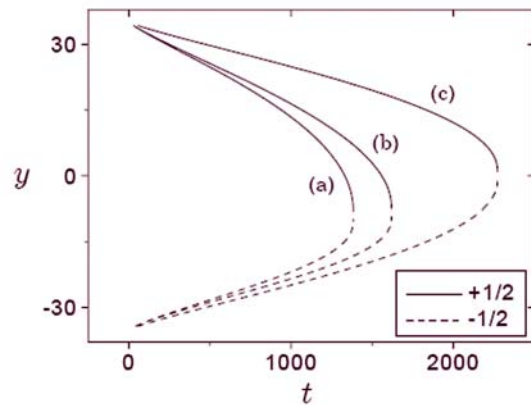
Žal opis nematika z nazorno preprostim direktorjem ne zadostuje, če so v sistemu defekti. Kot v vsaki kondenzirani fazi s spontano zlomljeno simetrijo jih srečamo tudi v nematskem tekočem kristalu; tukaj gre za disklinacije – linije ali točke, kjer orientacija (direktor) ni definirana (slika 2). V navadnih tekočokristalnih aplikacijah se moramo zelo potruditi, da ni defektov – v ne posebej obdelanih vzorcih so namreč pravilo, ne izjema. Disklinacije v dramatični meri pokažejo, da pravi ureditveni parameter nematika ni direktor, ampak brezsledni simetrični tenzor (ki se ga je prijelo lakonično ime Q-tenzor) – tenzor kvadropolnega momenta orientacijske porazdelitve molekul. Pri tem direktor po dogovoru označuje tisto lastno smer tenzorja, v kateri se ureditev najbolj odmika od izotropne. Jedro disklinacije, ki v direktorskem opisu pomeni singularnost, Q-tenzor opiše brez pretresov, pri čemer moramo lokalno dopustiti tudi dvoosne porazdelitve (slika 3). Kar se

makroskopskih posledic tiče, pa je pomembnejše spoznanje, da v nematiku obstajajo disklinacijske linije s polovično močjo (moč linijskega defekta je z 2π deljeni kot zasuka direktorja, ko enkrat obkrožimo defektno linijo, slika 2). Takih defektov ne srečamo kar tako, ni jih denimo v feromagnetu, superprevodniku, superfluidu. V nematiku namreč ni polarne ureditve (direktor podaja zgolj smerno os, ni pa usmerjen) in je kvadropolni moment v resnici prvi neničelni netrivialni moment smerne porazdelitve molekul.

Kar se topološke algebre tiče, so nematske disklinacijske linije zelo preproste: direktorsko polje okrog dveh disklinacij moči n_1 in n_2 ustreza disklinaciji z močjo $n_1 + n_2$. Direktorsko polje okrog defektov moči $+1/2$ in $-1/2$ je torej brezdefektno (slika 4) in anihilacija takega para defekt-antidefekt je bolj navaden pojav po hitrem prehodu v nematsko fazo, ki ustvari obilico disklinacijskih linij. V zadnjem času so eksperimentalcem uspele tudi povsem kontrolirane meritve anihilacije disklinacijskih linij, kjer so izmerili hitrosti ravnih $+1/2$ in $-1/2$ disklinacij posebej. Zanimivo, pokazalo se je, da je disklinacija tipično do dvakrat hitrejša od antidisklinacije. Kaj je vzrok za to to asimetrijo? Večina tekočerkristalnih raziskav se opira na t. i. približek ene elastične konstante, v katerem je elastičnost direktorskega polja izotropna,



Slika 5: Simulirani hidrodinamični tok pri anihilaciji para $1/2$ (zgoraj) in $-1/2$; legi defektov označujeta krožca (temnejši piki).



Slika 6: Lega defektov v odvisnosti od časa (v brezdimenzijskih enotah; začetna razdalja med defektoma je okrog 0,5 mikrometra); (a), (b) anihilaciji s tokom (razlikujeta se po globalnem zasuku direktorja za kot 90°), (c) brez toka

čeprav je v resnici enoosna – pogosto se le tako da kaj zares izračunati, rezultati pa so po večini kvalitativno pravi. V tem približku ni prav nobene razlike med energijama disklinacije in antidisklinacije – v najpreprostejšem opisu, ki zanemarja hidrodinamični tok in je skoraj izključno v rabi, sta zato njuni hitrosti enaki. Seveda je bilo vseskozi očitno, da upoštevanje elastične anizotropije to simetrijo poruši, a vendarle je bilo veliko izmerjeno razliko v hitrostih težko pripisati razmeroma majhni elastični anizotropiji.

Zagate ni bilo več, ko smo pokazali, vzporedno in neodvisno od raziskovalcev v ZDA, da je razlika v hitrostih disklinacije in antidisklinacije posledica toka nematske tekočine, ki nastane zaradi dinamike ureditvenega parametra pri anihilaciji. Okrog disklinacije se tako generira močan tok, ki le-to nosi v smeri siceršnjega gibanja, medtem ko je tok okrog antidisklinacije šibek (sliki 5 in 6). Zanimivo je, da smo pojav napovedali teoretično, kar je spodbudilo eksperimente, ki so ga čez tri leta potrdili. Pri tem je šlo pravzaprav za izolirane disklinacije, ki so jih gnali z električnim poljem. Dodatno smo pokazali, da v tem primeru k hitrostni asimetriji prispeva le hidrodinamični tok, medtem ko elastična anizotropija nanjo ne vpliva.

OPTIČNA KARAKTERIZACIJA IN MODELIRANJE TANKOPLASTNIH SONČNIH CELIC IZ AMORFNEGA SILICIJA

doc. dr. Janez Krč, prof.dr. Franc Smole in prof. dr. Marko Topič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Laboratorij za polprevodniške strukture in optoelektroniko

Povzetek

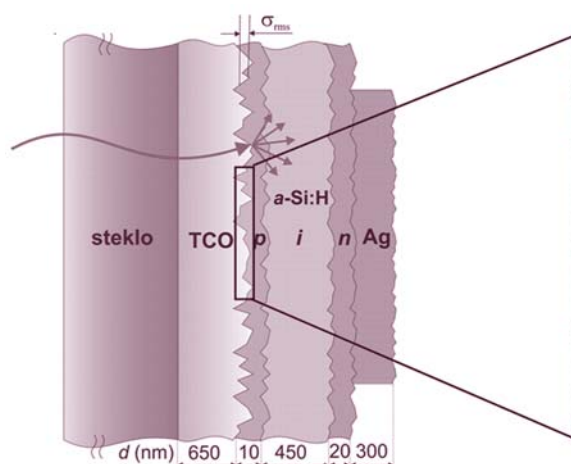
V prispevku opisujemo način optične karakterizacije in modeliranja tankoplastnih amorfnosilicijevih sončnih celic s hrapavimi spoji. Za opis razprševanja svetlobe na nanohrapavih podlagah smo vpeljali dva parametra: faktor razpršitve in funkcijo kotne porazdelitve razpršene svetlobe. Prikazani so primeri izmerjenih parametrov za različne podlage. Na kratko je opisan optični model, ki smo ga razvili za simulacijo in analizo optičnih dogajanj v tankoplastnih strukturah sončnih celic. Predstavljeni so rezultati simulacij absorpcije svetlobe v posameznih plasteh in profil svetlobno generiranih nosilcev naboja v realni amorfnosilicijevi sončni celici.

1 Uvod

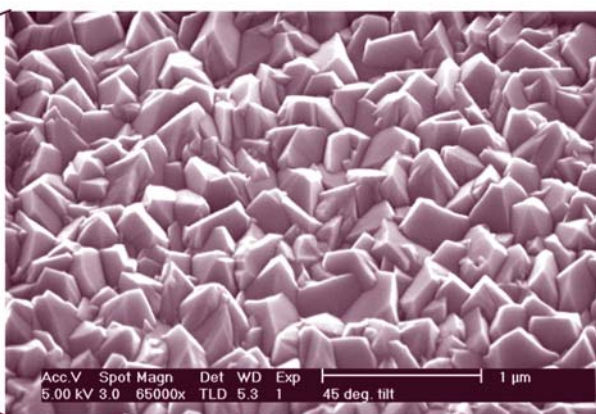
Hidrogenirani amorfni silicij (a-Si:H) je polprevodniški material, ki ga uporabljamo v mnogih elektronskih aplikacijah. a-Si:H je npr. osnovni material za izdelavo tankoplastnih tranzistorjev (TFT), ki krmilijo

milijone slikovnih elementov v sodobnih prikazovalnikih na tekoče kristale (LCD-monitorji). Poleg uporabe v sodobni elektroniki se a-Si:H uporablja za izdelavo cenovno tankoplastnih sončnih celic. Te pretvarjajo svetlobno energijo Sonca v električno. Nizkotemperaturne tehnike nanašanja a-Si:H plasti (npr. PECVD pri $T < 250\text{ }^{\circ}\text{C}$) omogočajo poleg klasičnih steklenih ali kovinskih togih podlag tudi uporabo upogljivih plastičnih podlag in s tem izdelavo t. i. fleksibilnih sončnih modulov. Absorpcija svetlobe v a-Si:H je mnogo (100-krat) večja kot v kristalnem siliciju, električne lastnosti pa so zaradi neurejene (amorfne) strukture materiala slabše. Oba dejavnika zahtevata uporabo tankih plasti pri izdelavi sončnih celic a-Si:H.

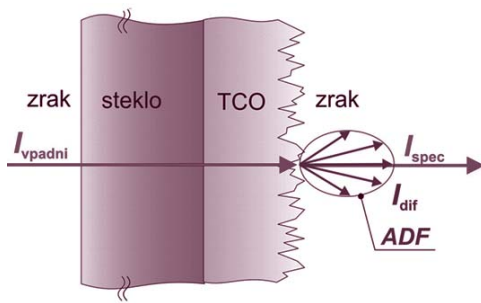
Pri nadaljnjem razvoju in optimizaciji sončnih celic a-Si:H igra pomembno vlogo optično modeliranje. Dosedanji eksperimentalni rezultati in teoretični izračuni kažejo na sorazmerno velik neizkoriščen potencial v učinkovitosti ujetja in absorpcije svetlobe v tankoplastnih strukturah sončnih celic [1].



Slika 1: Struktura značilne sončne celice a-Si:H. Sprednji in zadnji kontakt sta realizirana s prevodno plastjo TCO in Ag.



Slika 2: SEM-fotografija podlage $\text{SnO}_2\text{:F}$ (Asahi U). Označena razdalja (desno spodaj) ustreza enemu mikrometru.



$$H = \frac{I_{dif}}{I_{spec} + I_{dif}}$$

$$ADF(\varphi) = I_{dif\ norm}(\varphi)$$

Slika 3: Razprševanje (sipanje) prepuščene svetlobe na nanohrapavi podlagi in definicija faktorja razpršitve H ter funkcije kotne porazdelitve svetlobe ADF

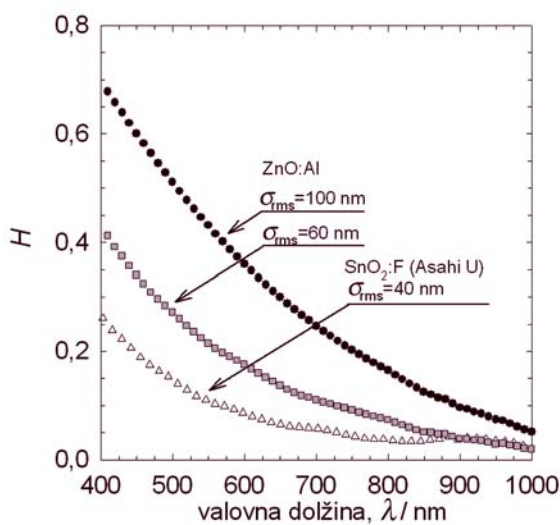
Tankoplastne strukture, ki so sestavljene iz mnogih plasti z debelino v razredu valovnih dolžin vpadne svetlobe, so specifičen optični sistem. Razvoj modelov, ki opisujejo optično dogajanje v tankoplastnih sončnih celicah, in njihova kalibracija pri obstoječih strukturah, je izredno pomembna za optimizacijo in nadaljnji razvoj novih struktur.

V nadaljevanju bomo opisali način optične karakterizacije in modeliranja tankoplastnih sončnih celic a-Si:H s hrapavimi spoji. Osredinili se bomo na enega izmed najpomembnejših problemov razprševanja (sipanja) svetlobe na hrapavih podlagah sončnih celic, ki igra ključno vlogo pri povečanju učinkovitosti ujetja in absorpcije svetlobe v strukturi. Vpeljali bomo dva parametra: faktor razpršitve in kotno porazdelitev razpršene svetlobe, ki sta hkrati tudi vhodna kalibracijska parametra našega optičnega modela [2]. Prikazali bomo

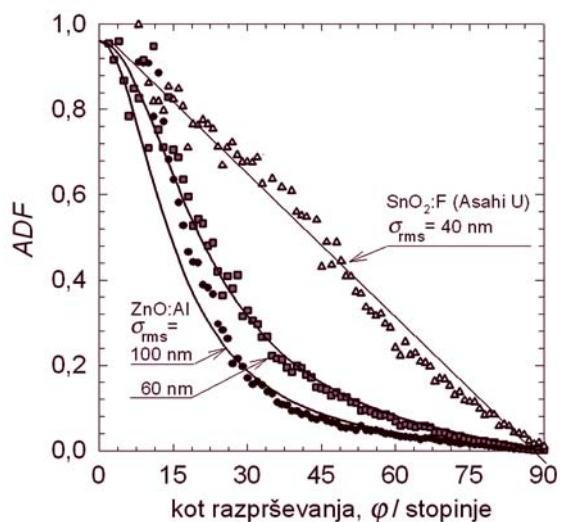
rezultate simulacij realne sončne celice a-Si:H in osvetlili njihov pomen.

2 Tankoplastne sončne celice iz amorfne silicija

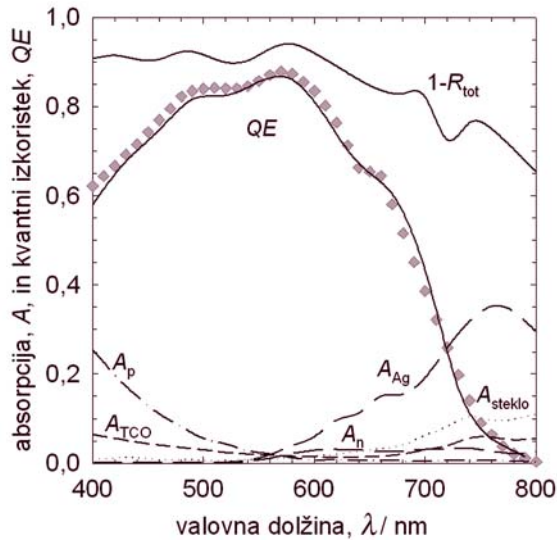
Shematski prikaz značilne sončnih celic a-Si:H in debeline posameznih plasti so prikazani na sliki 1. Osnovna polprevodniška struktura $p-i-n$ (p -dopirani, i -intrinzični (nedopirani) in n -dopirani a-Si:H) omogoča učinkovito zbiranje svetlobno generiranih nosilcev naboja v i -plasti (absorber). Svetloba vstopa v celico skozi stekleno podlago, ki je prekrita s plastjo transparentnega prevodnega oksida (TCO) iz $\text{SnO}_2\text{:F}$ ali ZnO:Al . TCO je sprednji, Ag pa zadnji kontakt sončne celice. Nano-hrapava površina TCO-ja omogoča razprševanje svetlobe v celici in s tem podaljšanje optične poti svetlobe v plasti. Primer morfologije ene izmed komercialno dobavljivih hrapavih podlag TCO tipa $\text{SnO}_2\text{:H}$ (Asahi U) je prikazan na sliki 2. Pomemben



Slika 4: Primeri izmerjenih faktorjev razpršitve H na različnih hrapavih podlagah



Slika 5: Primeri izmerjenih funkcij kotne porazdelitve ADF na hrapavih podlagah (Krivulje so aproksimacije.)



Slika 6: Simulirani poteki absorpcij v posameznih plasteh a-Si:H sončne celice (Meritev izmerjenega zunanjskega kvantnega izkoristka je podana s simboli.)

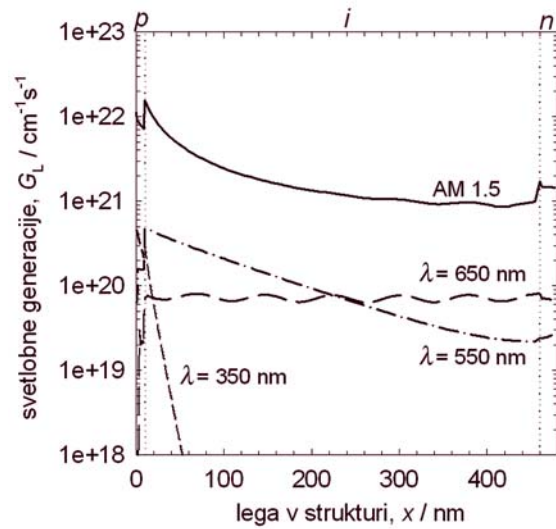
parameter, s katerim opišemo vertikalno hrapavost površine, je srednja kvadratična (efektivna) hrapavost σ_{rms} (prikaz na sliki 1). Zaradi tankih plasti se hrapavost podlage prenese tudi na vse druge spoje v sončni celici, kar zagotavlja še dodatno razprševanje svetlobe.

3 Rezultati

Optična karakterizacija hrapavih podlag

Razprševanje prepuščene svetlobe na nano-hrapavi podlagi je shematsko prikazano na sliki 3. Poleg spekularnega (nerazpršenega) žarka z močjo I_{spec} se pojavi tudi razpršena svetloba s skupno močjo I_{dir} . Za opis učinka razprševanja svetlobe vpeljemo dva parametra: faktor razpršitve H (Haze) in funkcijo kotne porazdelitve razpršene svetlobe ADF (Angular Distribution Function). Medtem ko H določa stopnjo razprševanja, ADF opisuje smeri razpršene svetlobe (enačbi ob sliki 3). Oba parametra podobno določimo tudi za primer odbite svetlobe.

Slika 4 prikazuje primere izmerjenih H za prepuščeno svetlobo v odvisnosti od njene valovne dolžine za tri podlage z različnimi



Slika 7: Izračunan profil svetlobnih generacij v strukturi sončne celice a-Si:H

TCO ($\text{SnO}_2:\text{F}$ (Asahi U) in podlage $\text{ZnO}:\text{Al}$ z različnimi hrapavostmi σ_{rms}). Osnovna značilnost, ki jo opazimo na sliki, je, da se z večanjem σ_{rms} faktor razpršitve povečuje, z večanjem valovne dolžine pa upada.

Na sliki 5 so podani izmerjeni rezultati (simboli) za ADF teh treh podlag. Pri tem lahko opazimo, da se z večanjem σ_{rms} ADF oži (večji del svetlobe se razprši v manjše kote). V splošnem na razprševanje svetlobe ne vpliva samo en parameter morfologije (npr. σ_{rms}), ampak so pomembni tudi preostali, vertikalni in lateralni parametri (npr. korelacijska dolžina).

Optični model in simulacije

V razvitem optičnem modelu 1-D opišemo lastnosti posameznih plasti z valovno odvisnimi (izmerjenimi) kompleksnimi lomnimi količniki in debelinami plasti. Kot vhodna parametra nastopata tudi dejanska H in ADF podlage, izmerjena na zraku, tako za prepuščeno kot tudi odbito svetlobo. Na osnovi teh podatkov opravimo kalibracijo enačb, s katerimi v modelu računamo parametre razprševanja na notranjih spojih v strukturi. Določitev H temelji na modificiranih enačbah skalarne teorije sipanja [2], medtem ko transformacija ADF temelji na Snellovem lomnem zakonu. V modelu spekularno (nerazpršeno) svetlobo obravnavamo kot elektromagnetno valovanje,

razpršeno pa opišemo v obliki nekoherentnih žarkov. Upoštevamo odboje na vseh notranjih spojih in dodatno razprševanje na vseh notranjih hrapavih spojih. Rezultati simulacij našega modela so valovno odvisne absorpcije v posameznih plasteh, odbojnost in prepustnost strukture, profil svetlobnih generacij v polprevodniških plasteh in drugo.

V nadaljevanju prikazujemo rezultate simulacij standardne sončne celice a-Si:H, nanesene na podlago tipa SnO₂:F (Asahi U). Debeline posameznih plasti se ujema z navedenimi na sliki 1. Na sliki 6 so prikazane simulirane absorpcije v intrinzični plasti in absorpcije v drugih plasteh celice ter odbojnost celice R_{tot} (izgube).

Upoštevajoč poenostavljeno električno analizo celice je absorpcija v intrinzični plasti kar zunanji kvantni izkoristek celice QE . Tako je v graf za primerjavo in verifikacijo vrisan tudi dejanski izmerjeni QE celice. Dobro ujemanje (tudi v legi interferenčnih vrhov) nakazuje pravilnost modeliranja realnega optičnega dogajanja. Na podlagi simuliranih rezultatov lahko določimo tudi izgube (absorpcije) v posameznih plasteh v celici, kar eksperimentalno v osnovi ne moremo neposredno izmeriti. Pomemben rezultat, ki je osnova za nadaljnjo električno analizo, so profili svetlobnih generacij za posamezne valovne dolžine in celoten sončni spekter AM1.5 (slika 7). Tudi teh profilov ne moremo določiti brez uporabe simulacij.

4 Sklep

Optično modeliranje je eden izmed pomembnih segmentov pri optimizaciji in izboljšavah tankoplastnih sončnih celic. V prispevku smo opisali način karakterizacije podlag in modeliranja sončnih celic a-Si:H. Za opis razprševanja svetlobe na hrapavih podlagah smo uporabili dva parametra: faktor razpršitve in funkcijo kotne porazdelitve razpršene svetlobe. Prikazali smo primere izmerjenih parametrov za podlage TCO tipa SnO₂:F (Asahi U) in ZnO:Al. Na kratko smo predstavili razviti optični model in podali rezultate simulacij za realno sončno celico a-Si:H.

Opisani optični model je vgrajen v numerični simulator ASPIN [3], deluje pa tudi kot samostojni modul (simulator SunShine). Do sedaj se je izkazal kot uporabno orodje za optimizacijo obstoječih tankoplastnih sončnih celic različnih tipov in tudi za načrtovanje novih struktur.

Literatura

- [1] A. Shah et al., J. Non-Cryst. Solids 338-340 (2004), 639
- [2] J. Krč, *Analiza in modeliranje tankoplastnih optoelektronskih struktur iz amorfne silicija*, doktorska disertacija, Fakulteta za elektrotehniko, ULm 2002, ISBN 961-6371-50-9
- [3] M. Topič, *Analiza heterospojnih amorfno-silicijevih struktur*, doktorska disertacija, Fakulteta za elektrotehniko, UL, 1996

UVAJAMO METODO REZANJA ZAMRZNJENIH CELIC V DUŠIKU

dr. Tina Zavašnik-Bergant, B

Zakaj raziskujemo celice?

Na Odseku za biokemijo in molekularno biologijo raziskujemo celice. Vloga različnih celičnih beljakovin v normalnih celičnih procesih nam pomaga razumeti tiste celične dogodke, ki vodijo v patološke spremembe oz. so njihova posledica. Kot sem že napisala v

prispevku v februarški številki Novic pri raziskavah veliko uporabljamo različne mikroskopske tehnike.

In zakaj izobraževanje v tujini?

Za vse tehnike, ki jih vključujemo v delo na Odseku za biokemijo in molekularno

biologijo v Sloveniji preprosto ni dovolj znanja niti izkušenj. Prav zato sem v okviru svojega podoktorskega izobraževanja delala, raziskovala in se učila v Evropskem laboratoriju za molekularno biologijo (European Molecular Biology Laboratory – EMBL) v Heidelbergu z namenom in jasnim ciljem, da na institut prinesem potrebno znanje, ki ga do sedaj nismo imeli, in sicer o novi metodi, ki jo vključujemo v raziskave na našem odseku. Uvajamo namreč metodo rezanja zamrznjenih celic v atmosferi dušika, zato da jih bomo lažje analizirali z elektronskim mikroskopom.

Z elektroni gledamo v notranjost celičnih organelov

Presevna (transmisijska) elektronska mikroskopija je metoda, s katero lahko pregledujemo strukturo in vsebino celičnih organelov; tudi tistih, ki so manjši od 50 nanometrov. In le-teh je v celicah zelo veliko.

Vendar, kako naj pripravimo celice, da bomo lahko opazovali njihovo strukturo in hkrati našli ter označili zelene beljakovine s specifičnimi sondami?

Lepa struktura *versus* ohranjene beljakovine

Lepa struktura celičnih organelov (ohranjene lipidne membrane) ne pomeni hkrati tudi, da so celične beljakovine ostale nespremenjene, tako da jih lahko spoznajo dodane specifične sonde (protitelesa). Namreč, po »klasični«*»* pripravi celic za elektronsko mikroskopijo z organskimi topili in smolami so celične beljakovine pogosto spremenjene in poškodovane in zato neprepoznavne za specifična protitelesa. Če je iskane beljakovine zelo malo, potem le-teh v celici preprosto ne moremo več najti.

Od živih celic do njihovih tankih zamrznjenih rezin

Postopek, pri katerem celične beljakovine dobro ohranijo svoje značilnosti, vključuje stabilizacijo celičnih beljakovin s fiksativom, zaščito celic pred tvorbo velikih kristalov ledu s sladkorjem saharozo ter rezanje ultra-tankih krio-rezin celic. Tako pripravljene celice z



SLIKA 1. V krioultramikrotomu režemo ultratanke rezine zamrznjenih celic (posneto na EMBL, Heidelberg).

dobro ohranjenimi beljakovinami veliko uspešneje označimo s specifičnimi protitelesi. V ultramikrotomu za rezanje kriorezin je nosilec z zamrznjenimi celicami vpet v odprti komori, v kateri vzdržujemo želeno temperaturo s stalnim dodajanjem tekočega dušika. Gibanje in hitrost diamantnega noža za rezanje celic določimo glede na vrsto vzorca, temperaturo v komori ter želeno debelino rezin. Ultratanke rezine zamrznjenih celic (70 nanometrov) režemo pri $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Uporabnost nove metode

Priprava tankih zamrznjenih rezin celic za označevanje s protitelesi in opazovanje z elektronskim mikroskopom ponuja podporo in alternativo drugim mikroskopskim tehnikam. Še posebej je metoda primerna za določanje beljakovin, ki so v celicah v nizkih koncentracijah.

Na Institutu "Jožef Stefan" deluje Center za elektronsko mikroskopijo (CEM), zato pričakujem, da bomo z uvedbo nove tehnike priprave celic na našem odseku postali bolj pogosti uporabniki storitev in opreme tega centra tudi raziskovalci Odseka za biokemijo in molekularno biologijo, ki delamo z biološkim materialom in pregledujemo biološke vzorce in ki smo doslej gostovali na drugih institucijah doma in v tujini. Dogovori so v teku.

MEDNARODNO SODELOVANJE S PODROČJA FIZIKALNIH RAZISKAV INTERAKCIJE ROBNE PLAZME IN STEN FUZIJSKIH NAPRAV TOKAMAK

dr. Iztok Čadež, F2

Z ustanovitvijo Slovenske fuzijske asociacije (SFA) v okviru Euratoma se je s prvim januarjem 2005 Slovenija tudi formalno aktivno vključila v raziskave razvoja kontrolirane jedrske fuzije. Podpisnika pogodbe o asociaciji sta naše Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo in Euratom, Bruselj. Vodja slovenske raziskovalne enote je prof. dr. Milan Čerček z odseka F8. Ob dejstvu, da je bil po večletnih pogovorih končno lansko leto sprejet dogovor o gradnji velikega fuzijskega reaktorja ITER v Evropi, so raziskave s tega področja dobile še dodatni zagon. Projekt ITER je namreč prvi znanstveno-tehnološki projekt, ki je zares globalne razsežnosti. V njem združujejo svoje raziskovalne napore Evropska unija, Združene države Amerike, Rusija, Japonska, Južna Koreja in Kitajska, pogovori pa potekajo tudi o pridružitvi Indije in Brazilije.

V okviru fuzijske problematike smo dejavni tudi na IJS, še posebno na področju raziskav interakcije robne plazme v fuzijskih napravah s površinami sten (IPS, angleško PWI). Pred tem je potekalo kar nekaj mednarodnih akcij, ki so pomembne za naše delo na tem področju. Raziskave s področja IPS potekajo v okviru štirih fizikalnih projektov pri SFA.

Sodelavci, ki v okviru fizikalnih projektov SFA delamo pri reševanju problemov vpliva plazme na notranje stene tokamakov, smo od 28. do 30. septembra 2005 obiskali Institut za fiziko plazme Raziskovalnega centra Jülich (Institut für Plasmaphysik (IPP) - Forschungszentrum Jülich (FZJ) - <http://www.fz-juelich.de/ipp/>), Nemčija. Obisk je bil organiziran v obliki delavnice z naslovom "*1st bilateral meeting on plasma edge physics and plasma-wall interaction Forschungszentrum Jülich - Jožef Stefan Institute*". Njegov namen je bila izmenjava mnenj o aktualnih problemih ter razprava o možnostih in skupnih interesih za sodelovanje na področju fuzijskih raziskav. S slovenske strani smo se delavnice udeležili dr.

Iztok Čadež, dr. Primož Pelicon, Sabina Markelj MR (z odseka F2) dr. Miran Mozetič, dr. Alenka Vesel (z odseka F4) ter prof. dr. Vida Žigman Z Univerze Nova Gorica.

Na delavnici smo sodelavci iz Slovenije predstavili svoje delo s štirimi predavanji (P. Pelicon, M. Mozetič, S. Markelj in I. Čadež). Sodelavci FZJ-a pa so nas seznanili z dejavnostmi in najnovejšimi rezultati ter razložili detajle tokamaka TEXTOR (skupaj devet predavanj). Po predavanjih smo v obširnih diskusijah analizirali možne skupne poskuse na fuzijskem reaktorju TEXTOR s področja robne fuzijske plazme ter njenega vpliva na izpostavljene elemente reaktorja. Med obiskom smo si tudi ogledali sam tokamak TEXTOR in bili ob tem seznanjeni z detajli eksperimentov, ki na njem potekajo. Sodelavci tega pomembnega evropskega centra za fuzijske raziskave so storili vse, da bi nam temeljito predstavili svoje raziskovalne aktivnosti in načrte. Prepričani smo, da bo sodelovanje z IPP FZJ kreativno in uspešno pri skupnem izvajanju nekaterih raziskovalnih nalog.

Kolegi z FZ Jülich, dr. Sebastijan Brezinsek, dr. Arkadi Kreter in dr. Marek Rubel, (sicer redno zaposlen na KTH, Stockholm) so obiskali IJS od 14. do 16. februarja. Srečanje smo poimenovali "*2nd FZJ-JSI meeting on PWI*". Glavni del srečanja je bil posvečen podrobnim posamičnim diskusijam, zaradi širšega informiranja pa smo 15. februarja dopoldne imeli serijo kratkih seminarjev. V okviru teh so sodelavci iz FZJ predstavili svoje predloge za sodelovanje naše skupine (I. Čadež, M. Mozetič, P. Pelicon in B. Zajec) pa naše posamezne projekte.

Še ena akcija, ki je potekala s področja raziskav interakcije plazme s stenami, je bil četrti sestanek posebne tematske skupine EFDA-e (Task Force for Plasma Wall Interaction, TF PWI - <http://www.efda-taskforce-pwi.org/>). Kot kontaktna oseba za Slovenijo se je sestanka udeležil dr. Iztok

Čadež z odseka F2. Sestanek je potekal v Centru CEA za jedrske raziskave v Cadaracheu, Francija, od 17. do 19. oktobra 2005. Na sestanku so kontaktne osebe iz skoraj vseh evropskih centrov za fuzijske raziskave predstavile najnovejše rezultate dela in medsebojnega sodelovanja s tega področja. Reaktor ITER bo zgrajen prav v Cadaracheu in so nas organizatorji med sestankom popeljali na ogled lokacije, kjer bo ITER stal. Dr. Čadež je na sestanku predstavil projekte s področja interakcije plazme s stenami, na katerih delamo v okviru Slovenske fuzijske asociacije in imel številne diskusije o našem dosedanjem in prihodnjem delu. Sestanek je bil zelo aktiven s široko izmenjavo pogledov, diskusijo problemov ter dogovarjanjem za nadaljnje sodelovanje v okviru problematike, v kateri ima Evropa vodilno vlogo v svetu.

V okviru istih dejavnosti je I. Čadež 5. in 6. aprila obiskal Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (<http://www.ipp.mpg.de>), kjer

je na povabilo Odseka za raziskave materialov (Bereich Materialforschung) imel predavanje o projektih s področja IPS Slovenske fuzijske asociacije in posebno o raziskavah z vibracijsko vzbujenimi molekulami vodika. Ogledali smo si tudi tokamak ASDEX Upgrade, pospeševalniški center (tandem 3 MV), RF-izvire negativnih ionov in posamezne eksperimentalne aparature. Izkazan je veliki interes za sodelovanje na področju vseh projektov IPS, pri katerih v Sloveniji delamo. Ob pogovoru z dr. J. Rothom, vodjo TF PWI, smo dobili tudi ponudbo, da v Ljubljani organiziramo letošnje srečanje TF PWI.

Z zadovoljstvom ugotavljamo, da je sodelovanje s fuzijskimi centri v Evropi po posameznih projektih vse bolj aktivno (Interakcija vibracijsko vzbujenih molekul vodika – FZJ, FOM, IPP; Katalitske sonde in reaktivna plazma – FZJ; IBA metode – FZJ, IPP; Zadrževanje vodika v materialih – ENEA Frascati, CNR Milano).

V EVROPI SMO KONČNO DOBILI SAMOSTOJNO ORGANIZACIJO INTERNET SOCIETY – ISOC-ECC

prof. dr. Borka Jerman Blažič, E5

Internet Society je mednarodno združenje, ki je bilo ustanovljeno l. 1992 v času, ko je omrežje Internet začelo zapuščati univerzitetna in druga akademska okolja in je stopilo v svet, ki ga poznamo danes. Ameriška administracija je leta 1992 prenesla vzdrževanje akademske internetne hrbtnice ameriških akademskih ustanov na komercialnega operaterja. Internet Society je bil ustanovljen z namenom, da nadaljuje akademski duh razvoja internetnih tehnologij in poskrbi za nemoteno delovanje interneta. Veja Internet Society - ISOC, ki še naprej razvija internetne tehnologije, je Internet Task Engineering Forces (IETF), druga veja pa je odgovarjala za nemoteno delovanje vseh sestavnih delov interneta, tako da določa unikatne identifikatorje - Internet Assigned Numbers Authority. ISOC je ustanovil najpomembnejšo mednarodno neprofitno korporacijo, ki je odgovorna za funkcioniranje interneta in je najbolj pomemben dejavnik

pri njegovem upravljanju, tj. International Corporation for Assigned Names and Numbers ICANN). Ta skrbi za domene na internetu in koordinira dodeljevanje internetnih številčnih naslovov. Nacionalne organizacije združenja Internet so organizirane kot odbori združenja Internet ali Internet Chapters.

Predsednik upravnega odbora Združenje Internet (ISOC, <http://www.isoc.org>) Fred Baker je 7. marca v Utrechtu, Nizozemska, podpisal izjavo, ki dopušča legalno združitev evropskih odborov pod okriljem evropske organizacije z imenom European Chapters Coordinating Council (ISOC-ECC, <http://www.isoc-ecc.org>) in uporabo imena ter logotipa ISOC oziroma vseh intelektualnih pravic, ki izvirajo iz imena ISOC.

Vzpostavitev ISOC-ECC pomeni prvo pobudo za ustanovitev evropske kontinentalne organizacije, temelječe na ISOC-strukturi, ki

ima 20 združenj iz petnajst evropskih držav. ISOC-ECC je pristojen za izvajanje misije in vloge glede vprašanj, povezanih z internetom na evropski in globalni ravni. Je multi-interesno združenje, saj ima predstavnike civilne družbe ter zasebni in akademski sektor. Posamezni predstavniki delujejo v okviru lokalnih, regionalnih ali nacionalnih uradov oz. pisarn. ISOC-ECC se bo podobno kot ISOC, osredinjal na vprašanja, povezana s standardi internetnih tehnologij, izobraževanja in na zadeve interneta glede javne politike in upravljanja z njim.

Podpis izjave pomeni konec osem let trajajočega pogajanja med upravnim odborom ISOC-a in evropskimi odbori. ISOC-ECC je bil med pogajanja ves čas aktiven, čeprav je bilo njegovo delovanje zaradi pomanjkanja ustreznega zakonskega okvira zelo okrnjeno. Med konferenco INET 04 v Barceloni, maja 1. 2004, sta glavno vodstvo ISOC in ISOC-ECC dosegla končni sporazum (Memorandum of Understanding, MoU). Junija 1. 2004 so bile izvedene volitve v ISOC-ECC. Postopek elektronsko podprtih volitev je zagotovilo novo vodstvo, potrdil pa ga je svet ISOC-ECC. Na osnovi začrtane procedure je bila aprila 1. 2005 izpeljana prva virtualna generalna skupščina ISOC-ECC, katere gostitelj je bil ISOC Belgija. Na skupščini je razpravljalo in glasovalo 48 predstavnikov evropskih odborov, ki so izbirali glede na objavljeni poziv kandidatom in z uporabo različnih internetnih orodij mesto glavnega sedeža vodstva ter potrdili izvoljeno vodstvo

ISOC-ECC. Tako so potrdili tudi izvolitev prof. dr. Borke Jerman-Blažič za predsednico ISOC-ECC. Vse odbore ISOC-ECC je vodila odločenost, da postane ISOC-ECC pravni subjekt in dejavnik ter sogovornik vlad EU glede vprašanj s področja interneta. Med vloženimi kandidaturami je gostiteljstvo te evropske mednarodne organizacije dobila Barcelona. V Španiji se je začel postopek registracije mednarodnega subjekta ISOC-ECC. Z registracijo, ki je v teku, bo ISOC-ECC postal prepoznaven subjekt v evropskem in globalnem prostoru. Pri dosedanjem delovanju je ISOC-ECC dobil vabilo in sedež v evropski instituciji EURid, ki upravlja z domeno .EU in v Evropskem vrhovnem standardizacijskem odboru za področje informacijsko-komunikacijske tehnologije.

ISOC-ECC je na evropski ravni dolžan zastopati načela in cilje ISOC in hkrati tudi evropske interese s področja internetnih vprašanj pred javno in civilno družbo, ISOC-om ter drugimi globalno delujočimi institucijami. Poslanstvo ISOC-ECC je podpiranje, spodbujanje in pospeševanje sodelovanja v okviru evropskih raziskovalnih projektov s področja internetnih tehnologij in krepitev vezi med evropskimi akterji interneta. Poslanstvo ISOC-ECC naj bi bilo v izobraževanju evropskih uporabnikov, podpori industriji in raziskovalcem ter vladnim ustanovam glede upravljanja interneta. Pospeševal naj bi njihovo zastopanost pri odločanju glede ključnih vprašanj, povezanih z internetom.

OBISKI NA IJS

OBISKI PO ODSEKIH (28. 02. - 19. 04. 2006)

Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij F-2

Med 9. 4. in 12. 4. 2006 je bil na obisku prof. dr. Bogdan Povh, Univerza v Heidelbergu, Heidelberg, Nemčija. Obisk je bil namenjen pogovorom o sodelovanju. Med obiskom je imel gost tudi predavanje na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani.

Odsek za fiziko trdne snovi F-5

Od 24. 2. do 5. 3. 2006 je bila na obisku dr. Aleksandra Ioannidou, University of Western Macedonia, Kozani, Grčija. Dr. Aleksandra Ioannidou nas je obiskala v okviru slovensko-grškega bilateralnega projekta "Novel Solid-State Intermetallic Materials for Hydrogen

Storage and Advanced Characterization". Med obiskom se je dr. Alexandra Ioannidou predvsem uvajala v računanje elektronskih lastnosti Laves-ovih faz, ki so zanimive za skladiščenje vodika.

Odsek za kompleksne snovi F-7

Na krajšem obisku je bil med 4. 4. in 6. 4. 2006 prof. dr. Karel Heinz Schwarz, Institut für Materialchemie, Technische Universität Wien, Dunaj, Avstrija. Obisk je bil namenjen pogovorom o izračunih kristalnih struktur nanožic MoSi in pogovorom o nadaljnjem sodelovanju. V okviru obiska je imel prof. Schwarz kolokvij na IJS z naslovom *Simulacije*

struktur modernih materialov s teorijo gostotnega funkcionala.

Od 1. 4. do 5. 4. 2006 je bil na obisku dr. Alexander Kotlyar, Department of Biochemistry, The George S. Wise Faculty of Life Science, Tel Aviv University, Tel Aviv, Izrael. Na odseku F7 so z gostom potekali pogovori o sodelovanju in rezultatih raziskav na področju uporabe bioloških makromolekul v nanoelektroniki. Med obiskom je imel gost tudi odsečni seminar z naslovom *Encimska sinteza novih DNA nanostruktur*.

Odsek reaktorsko fiziko F-9

Na dvodnevni obisk je dne 10. 4. 2006 prišel akademik prof. dr. Bogdan Povh, Univerza v Heidelbergu, Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Nemčija. Obisk je bil namenjen pogovorom o nadaljnjem sodelovanju. Med obiskom je imel prof. Povh odsečni seminar z naslovom *Two Scales of the Hadronic Structure*.

Med 6. 4. in 9. 4. 2006 so bili na obisku prof. dr. Haris Kagan, Ohio State University, Columbus, ZDA, prof. dr. William Trischuk, Toronto University, Kanada in dr. Heinz Pernegger, CERN, Ženeva, Švica. Gosti odseka F-9 so se udeležili sestanka skupine ATLAS BCM.

Od 14. 3. do 16. 3. 2006 so bili na obisku dr. Oleksiy Lytovchenko in dr. Vladir Khomenkov, INFN, Padova, Italija ter dr. Norman Manna, Università degli Studi di Bari, Bari, Italija. Namen obiska so bile meritve sevalnih poškodb v elektroniki za eksperiment ATLAS na LHC. S sodelavcem odseka F-9 so elektronske komponente obsevali z nevtroni v reaktorju TRIGA.

Odsek za anorgansko kemijo in tehnologijo K-1

Med 8. 3. in 12. 3. 2006 je bil na obisku dr. Mahmood N. Amiry, University of Glasgow, Glasgow, Velika Britanija. Gost je prišel na obisk v okviru evropskega projekta FUNFLUOS. Med obiskom se je dr. Amiry podrobneje seznanil z našim delom pri tem projektu, predvsem s postopki priprave kovinskih fluoridov z visoko specifično površino, ki jih nadalje karakterizirajo v Glasgowu z uporabo radioaktivnih sledilcev. Pregledali smo tudi dosedanje rezultate ter pripravili načrt nadaljnjih skupnih aktivnosti.

Odsek za nanostrukturne materiale K-7

Na tridnevni obisk je 1. 3. 2006 prišel dr. Jae-Ho Jeona, Korea Institute of Machinery and

Materials - KIMM, Changwon, Koreja. Namen obisk dr. Jae-Ho Jeona so bile skupne TEM-preiskave vzorcev v okviru raziskav pri projektu *Interface analysis of piezoelectric ceramic materials*. Projekt, ki ga vodi doc. dr. Miran Čeh, pogodbeno izvajamo za Korea Institute of Machinery and Materials.

Odsek za znanosti o okolju O-2

Na dvotedenskem strokovnem izpopolnjevanju je bil med 14. 3. in 29. 3. 2006 Ahmad Shanani, Jordanski jedrski inštitut, Amman, Jordanija. Izpopolnjevanje je potekalo v okviru IAEA (JOR/05010V). Med obiskom si je štipendist ogledal laboratorije na odsekih O-2 in F-2 za meritve naravne in umetne radioaktivnosti v okolju. Posebej se je zanimal za postopke akreditacije in analize Sr-90 in H3 (pogovori z Urško Repinc) ter spektrometrijo gama (pogovori z dr. Denis Cindro in dr. Matjažem Korunom). Pridobljeno znanje bo uporabil pri posodabljanju in akreditaciji laboratorija na svojem inštitutu.

Dne 4. 4. 2006 je bil na obisku prof. dr. Mark Hines, University of Massachusetts of Lowell, Department of Biological Sciences, ZDA. Obisk je bil namenjen razgovorom v okviru slovensko-ameriškega sodelovanja z naslovom projekta "Mikrobne in biokemijske transformacije Hg v porečju Idrijce in Soče".

Odsek za komunikacijske sisteme E-6

Dne 11. 4. 2006 je bil na obisku g. Giedon Naveh, RAFAEL Ltd., Haifa, Izrael. Obisk je bil namenjen pogovorom o sodelovanju pri projektu.

Odsek za reaktorsko tehniko R-4 in Reaktorski infrastrukturni center RIC

Na enodnevni obisk so bili 23. 3. 2006 prof. dr. Christian Sylvain, prof. dr. Gerard Castello, oba AREVA, Paris, Francija in prof. dr. Helios Nadal, CERCA, Paris, Francija. Z gosti so si predstavniki odseka R-4 in RIC-a izmenjali izkušnje na področju izobraževanja, usposabljanja in raziskovanja varne rabe jedrske energije.

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

ODPRTJE RAZSTAVE SLIK AKADEMSKEGA SLIKARJA POLDETA OBLAKA

PONEDELJEK, 10. APRILA 2006, OB 15.00 URI V GALERIJU IJS

Slikar, razpet med evropski likovni prostor in slovensko pokrajino

Skozi vse dalj trajajočo slikarsko izkušnjo pridobljena znanja o naravi likovne govorice vodijo akademskega slikarja Poldeeta Oblaka v različne izpovedne teme. Pred petdesetimi leti je po končanem študiju slikal predvsem ženske portrete in akte. Pri ustvarjanju in razstavljanju v tujini pa je že od konca šestdesetih let zvest fragmentističnemu slikarstvu, ki pomeni popolnoma novo likovno stališče v slikarskem ustvarjanju: o tem je skupaj z madžarskim slikarjem Georgom Kressom in italijanskim slikarjem Niccolom Biancom leta 1966 izdal prvi Fragmentistični manifest. Izvirnost njihovega ustvarjanja je v širšem evropskem prostoru vzbudila veliko pozornost, kar ponazarja tudi vrsta pomembnih mednarodnih nagrad. S tem opusom se zadnja leta predstavlja tudi v slovenskih galerijah.

Slikar, razpet med evropski likovni prostor, ki mu daje duhovno širino, in slovensko pokrajino, na katero je bil čustveno vedno navezan, pa se predvsem zadnja leta pogosteje posveča tudi slikanju krajine. Žanrske podobe se izražajo v kompozicijah, ki si jih slikar v naravi sam izbere za motiv. Na Oblakovih slikah se želja po upodabljanju naravnih lepote kaže v prepoznavnem odslikavanju slovenske krajine, med katerimi po slikovitosti izstopajo čustveno nasičene in živobarvne podobe Krasa. Njegove slike ne težijo k monumentalnosti, temveč v čustveno umirjeno realistično odslikavo, ki je projekcija danega trenutka, saj slike nastajajo v naravi. Za Oblakovo likovno izpoved je značilna tenkočutnost in prava mera romantičnosti, saj so njegove podobe prežete z lepoto stvarnosti in njenim doživljanjem. Različni krajinski izrezi in vedute v trenutku prenosa na platno ne postanejo privlačni le kot refleksija resničnosti, temveč tudi kot impresija doživetega trenutka, saj je Oblakov občutek za izbor barv, uravnoteženo kompozicijo in podajanje slikarske snovi predvsem pri slikanju v naravi spontan. Z bogato tonsko lestvico upodobitve, pri katerih je slikar z barvo in svetlobo prestregel dragoceni trenutek in zaustavil gibanje,



Polde Oblak na odprtju razstave

zaživijo v vsej plastičnosti. Kot pozoren opazovalec narave pa je poleg nezmotljivega občutka za krajinske kompozicije tudi odlični kolorist v značilni slogovni smeri poetično obarvanega realizma in impresionistično občutenih podob sveta.

Cikel na Dolenjskem nastalih slik lahko zapolnjuje umirjen pogled na leno reko, kjer spokojnost kompozicije nosijo harmonične plasti zelenih barv žalujočih, k vodi otožno nagnjenih dreves; drugič spet cikel trdno grajenih podob gorenjske pokrajine z razumevanjem domačina slikar upodablja s hladnim koloritom; ali pa v kraških ciklih, ki so mu predvsem blizu, plamenijo barve rdeče zemlje, sonca in ruja. Način njegovega slikanja je na prvi pogled klasičen, vendar nam daljše in podrobnejše ogledovanje odkrije fino niansirano odmevnost na dražljaje, ki jih povzročajo izjemno razčlenjene značilnosti različnih slovenskih področij od rastlinstva in arhitekture do svetlobe. Vse to slikar po lastnih odločitvah za izreze in kompozicijo z navidezno rutino vgrajuje v danosti lastne svetlobe in barvne občutljivosti. Oblakove nezamenljive podobe slovenske pokrajine, v klasično trdnih kompozicijah prežarjene z ljubeznijo do živih, intenzivnih barv, osončene s svetlobo, ki v odnosu do senčenih delov na slikah ustvarjajo prostorske iluzije, nosijo veliko avtorsko dovršenih značilnosti, ki njegovo slikarstvo značilno opredeljujejo.

Polde Oblak je poleg klasičnega slikarstva tudi mojster najzahtevnejših klasičnih grafičnih tehnik. Ta dvojnost, izmenično bivanje v tujini in domovini, se kaže v vsem njegovem umetniškem opusu. Značilne tridelne kompozicije v tehniki barvne jedkanice združujejo evropsko likovno tradicijo moderne dobe in tradicionalno prijaznost domačega okolja v harmonično skladnost. Slikovna ploskev na njegovih grafikah je razdeljena na več samostojno izpovednih delov, ki hkrati delujejo kot organsko nedeljiva celota. Sozvočje vznemirljivih in harmoničnih barv ustvarja uravnotežen likovni organizem, delitev slikovne ploskve z različnimi prizori, ki so v osnovi pomensko povezani, pa hkrati nov, a vsebinsko smiselno organiziran slikovni prostor.

Kras odzvanja tako v fragmentih njegovih grafik kot danes na slikah, kjer Oblakovo slikarsko pripoved pomenljivo zaznamuje slikovito kraško okolje z značilno razgibano pokrajino in bogato stavbno in kulturno dediščino. Kraška pokrajina ter kraška kamnita arhitektura z vaškimi vedutami, kamnitimi vodnjaki, portoni in dvorišči kraških domačij pa se kljub realističnim upodobitvam na teh podobah kažejo bolj kot simboli, spomeniki, sanjske slike kot pa živa resničnost. Resničnost prostora je zaradi izsekov iz pokrajine kljub svoji očitni prepoznavnosti izkrivljena tako, da postane vsakdanost v likovnem posnetku tuja in oddaljena.

Na istih grafikah, kjer prepoznamo Oblakov tipičen ikonografski obrazec arhetipskih znakov, že skoraj tri desetletja navdihnjenih iz kraškega prostora, umetnik združuje navidez nezdružljive elemente v estetsko in harmonično urejeno podobo tako, da jih konceptualno umesti med statične izseke preteklega in sedanjega časa ter jim s tem podari njihovo brezčasnost. Podobe, ki slonijo na tradiciji klasičnega slikarstva, so prežarjene z domačnostjo in toplino, iskrenostjo in spomini na preteklost. Statična postavitev izsekov teh podob v velike barvne jedkanice pa ne govori o minevanju, temveč o trajanju. Sobivanje iz na prvi pogled različnih in nezdružljivih fragmentov prehaja v zgodbe, pri katerih zaustavljeni trenutku realnosti ustvarjajo tako občutja odtujenosti in melanholije kot uzakonjene večnosti.

Avtorsko prepoznavna likovna govorica z racionalno razporeditvijo geometrijsko zasnovanih slik pokrajine, arhitekture in

njenih detajlov ter z ohranjanjem figure je v tem vsebinskem smislu skupek podob, ki razkrivajo umetnikov odnos do kulture in njenih ikon ter njegovo intimnost kot nasprotje družbene stvarnosti. S povezovanjem aluzivnosti in iluzivnosti, sanjskega in nadrealnega ozračja – od modrih daljav in dimenzije tišine do praznika sonca – ter soočanjem odtujenega in izpraznjenega prostora z mirno navzočnostjo ženskega portreta, akta, neba, hiš, balonov, jabolka, detajla slike, drevesne krošnje... ustvarja pomenljive, vsebinsko drugačne razsežnosti grafičnih podob.

V petih desetletjih likovnega ustvarjanja je akademski slikar Polde Oblak v nizanju vedno novih podob kot slikar in kot grafik ohranil mladostno radoživost in polno energijo ter ju uravnotežil z zrelostjo in modrostjo. Ustvaril je zavirljiv likovni opus, za katerega je bil deležen priznanj doma in za katerega je bil s pomembnimi priznanji večkrat nagrajen v tujini, zaradi česar je njegovo grafično in slikarsko ustvarjalno delo pomemben prispevek slovenski kulturi.

Tatjana Pregl Kobe

Polde Oblak

Rojen 8. februarja 1931 na Bledu. Študiral je na Akademiji za likovno umetnost v Ljubljani, kjer je leta 1954 diplomiral ter leta 1956 končal tudi slikarsko specialko pri profesorju Gojmirju Antonu Kosu. Nato je za več desetletij odšel v München, kjer je nadaljeval podiplomski študij pri profesorjih Erichu Gletteju in Georgu Meistermannu. V tem obdobju je slikal predvsem ženske portrete in akte. Leta 1966 je s slikarjema Georgom Kressom in Nicollo Biancom izdal Manifest fragmentizma, ki pomeni povsem novo likovno stališče v evropskem prostoru, o čemer priča tudi vrsta mednarodnih nagrad. Leta 1977 je z Georgom Kressom in Burkhardom Schenckom v Kasslu izdal II. fragmentistični manifest. Kasnejše obdobje je značilno po tem, da so se na podobah pojavili klasično slikani prizori, ki jih je slikar na isti ploskvi v smiselni povezavi razdelil na več prostorov. Zadnja leta se slikar posveča Krasu in njegovi pokrajini. Živi in ustvarja v Münchnu, Sežani in v Ljubljani.

Črni trn (*Prunus spinosa* L.)

Črni trn uvrščamo v družino rožnice (Rosaceae). To je zelo raznolika družina, obsega vse oblike od enoletnic, prek trajnih zelišč, do olesenelih rastlin, kot so grmi in drevesa, čeprav so enoletnice manj pogoste. Listi so pri rožnicah spiralasto nameščeni, lahko so enostavni, deljeni (npr. brek, glog, petoprstnik) ali sestavljeni (npr. strašnica, šipek), pogosto z obstojnimi prilisti. Cvetovi, v socvetjih ali posamični so večinoma dvospolni, zvezdastosomerni in petštevni, redko štiri ali večštevni. Cvetno odevalo je praviloma dvojno, iz čaše in venca, redkeje pa venčni listi manjkajo (npr. plahčica, strašnica).



Foto: Jošt Stergaršek

Lahko se pojavi tudi zunanja čaša, ki je zunanji krog listov, alternirajoč s čašnimi listi. Prašniki so večinoma številni, lahko pa prihaja do zmanjševanja njihovega števila. Plodnica je lahko ena sama, lahko dve ali pa jih je mnogo. Plodnice so podrasle ali nadržale, njihovi vratovi pa so lahko prosti ali zrasli med seboj. Cvetišče je razširjeno in deluje kot nektarij, pri nekaterih pa je zraslo s plodnico. Značilni so tudi ekstrafloralni nektariji, ki so razviti na listih. Tu mravlje nabirajo medicino in zato branijo rastlino pred vsiljivci. Družino delimo na štiri poddružine (Spireoideae, Rosoideae, Maloideae in Prunoideae, v zadnjo uvrščamo tudi črni trn), ki se med seboj ločijo po številu plodnih listov, ki sestavljajo plodnico in po tipu plodov.

Za poddružino Prunoideae je značilna podrasla plodnica, ki jo tvori en sam plodni list (karpel), po opravitvi in oploditvi pa se iz nje razvije koščičast plod. Pri tem je omesenel le zunanji del osemenja, notranji pa je olesenel (koščica).

Črni trn torej spada v družino rožnice in skupaj z znanimi sadnimi drevesi (marelica, breskev, češnja, sliva) v poddružino Prunoideae. Je do tri metre visok grm, ki še pred olistanjem pobeli prisojne lege, žive meje in gozdove po vsej Sloveniji. Če grm črnega trna pogledamo od blizu, najdemo na njem kopico majhnih, dober centimeter širokih, snežno belih cvetov, ki so posamično razvrščeni po skoraj črnih vejah z močnimi trni. Plodnice pestičev so gole, prav tako bodo goli temno modri, kroglasti plodovi s sivo modrim poprhom. Narobejajčasti listi (pri peclju ožji, proti vrhu listne ploskve pa širši) so goli ali spodaj po žilah dlakavi. Cveti nekako od marca pa do maja, seveda pa na čas cvetenja vplivajo tako vremenske razmere posameznega leta kot tudi mikroklimatske razmere na rastišču.

Jošt Stergaršek

Viri:

Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk, A. Martinčič et. al, TZS 1999;
Navodila za vaje iz sistematske botanike, N. Jogan, 2000;
Gradivo za Atlas flore Slovenije, N. Jogan et. al., Center za kartografijo favne in flore, 2001;
Exkursionsflora von Deutschland, W. Rothmaler, Gustav Fischer Verlag, Jena, 1995