

NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

številka 105, julij 2003



Soba brez knjig je podobna telesu brez duše.

(CICERO)

*Priznanje ambasador RS prof. dr. Mariji Kosec ~ Gospodarski forum o razvojni politiki RS
Nova naprava za nanos trdih prevlek v Centru za trde prevleke ~ Razstava Sandre Tenconi*

KAZALO

Priznanje ambasador znanosti RS prof. dr. Mariji Kosec	4
Gospodarski forum o razvojni politiki RS 2004 - 2006	5
Sporočili so nam	6
Članek slovenskih in švedskih avtorjev izbran za objavo v internetni reviji	6
Sporočila sekretarja IJS	6
Prišli - odšli	8
Prispevki	8
Femtosekundna časovno ločljiva optična spektroskopija v trdni snovi	8
Nova naprava za nanos keramičnih trdih prevlek v Centru za trde prevleke	12
Kaj je učenje?	15
Obiski na IJS	17
Obisk kongresnika Rusa Holta na IJS	17
Obisk z ministrstva za izobraževanje in znanost Ukrajine	17
Obisk delegacije Skupnega raziskovalnega centra evropske komisije	18
Minister za izobraževanje in znanost R. Makedonije obiskal IJS	18
Obiski po odsekih	18
Jubileji	21
Prof. dr. Anton Zalar-šestdesetletnik	21
Kulturno dogajanje na IJS	22
Odprli smo razstavo italijanske slikarke Sandre Tenconi	22
Pesem	23

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Urednika: mag. Helena Jeriček

Blaž Kralj, univ. dipl. kem.

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

Lektor: dr. Jože Gasperič

Naslovnica: Zaščitene rastline in živali, foto: Peter Svete

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

Namesto uvodnika – nepodpisano pismo iz e-poštnega nabiralnika

Po današnjih pravilih tisti, ki smo bili otroci v petdesetih, šestdesetih in sedemdesetih letih, sploh ne bi več smeli živeti.

Naše igrače so bile obarvane z barvo na osnovi svinca, ki pa so bile takoj, ko smo jih dobili v roke, polizane in prežvečene.

V naših časih stekleničke z zdravili niso imele varnostnih pokrovčkov, ni bilo zaščite električnih vtičnic, oblog vogalov vrat, vogalov mizic in zaščite proti odpiranju omaric. Ko smo vozili kolo, nismo uporabljali čelad; kar se tiče varnosti, smo imeli samo kakšno odbojno steklo na kolesu.

Ko smo se kot otroci vozili v avtomobilih, nismo imeli varnostnih pasov, zračnih blazin, stranske zaščite. Vožnja na prvem sedežu je bila ponos. Vodo smo pili iz usake pipe, in ne ustekleničene. Okus je bil enak. Jedli smo sendviče z maslom, pudinge, sladke nedietne čokolade, lizike, bombone in vse z veliko sladkorja, ampak nismo trpeli zaradi odvečne teže. Igrali smo se pač na dvorišču. Cele dneve smo popravljali kolesa ali na pol uničene motorje, se nato spustili z njimi po klancu navzdol ter šele na ovinku ugotovili, da zavore ne delujejo. Po neprijetnih padcih smo se naučili, kako rešimo tudi take probleme. Ves dan smo se lahko igrali. Nausezgodaj smo odšli od doma in se vrnil, tik preden se je stemnilo. Nihče ni vedel, kje smo, pa tudi nikogar ni skrbelo. Nismo imeli "play station-ov", videoigrice, 50 televizijskih kanalov, ne video-filmov, ne osebnih računalnikov, ne prenosnih telefonov in SMS-ov, ne internetnih klepetalnic. Imeli smo prijatelje in z njimi smo hodili naokoli. Igrali smo se ristanc, skrivalnice, zemljo krast, streljali smo s fračami. In včasih je ta reč prav pošteno zaskelela. Padali smo z dreves, se porezali na razbiti steklenini, lomili zobe in kosti, pa ni bilo nobene tožbe na sodišču zaradi tega. Bile so nesreče in iz teh napak smo se učili, da se te ne bi več ponovile. Tepli smo se in mlatili eden drugega, dokler nismo bili črni od podplutb, pa smo se naučili nekaž živeti s tem. Neprestano smo izzivali pravila in prodajali svojo kožo. To so bila naša dejanja. Posledice so bile pričakovane. Misel, da bi nas teh položajev reševali starši, je bila nezaslišana. Oni so bili na strani zakona. Si to lahko predstavljate?

Ta generacija je ustvarila nekaj najbolj drznih izumiteljev in reševalcev problemov. Zadnjih 50 let je zaznamovanih z eksplozijo inovacij in novih idej. Imeli smo svobodo, padce, uspehe ter odgovornost in naučili smo se vse to obvladovati.

In vi ste morda eden izmed njih.

Čestitamo!

PRIZNANJE AMBASADOR RS V ZNANOSTI 2003 PROF. DR. MARIJI KOSEC

Letošnja priznanja ambasador RS v znanosti so bila podeljena v veliki dvorani Vlade RS v Ljubljani 20. junija 2003 ob 19. uri. Slavnostni govornik je bil minister za šolstvo, znanost in šport dr. Slavko Gaber. Priznanje so prejeli: prof. dr. Marija Kosec, IJS, prof. dr. Damijan Miklavčič, Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani in akad. prof. dr. Jože Trontelj z Inštituta za klinično neurofiziologijo Kliničnega centra v Ljubljani.

V nadaljevanju objavljamo uradno utemeljitev priznanja ambasador RS v znanosti, ki ga je prejela prof. dr. Marija Kosec, objavljeno na spletnih straneh Ministrstva za šolstvo, znanost in šport:

Doktorica Marija Kosec, izredna profesorica za materiale na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani, je diplomirala in doktorirala na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo te univerze in je vodja Odseka za elektronsko keramiko na Institutu »Jožef Stefan«. Profesorica Koščeva spada med vodilne raziskovalce na področju feroelektrikov in piezoelektrikov, rezultati njenih raziskav na področju sol-gel-sinteze tankih plasti in prahov pa med vrhunske svetovne dosežke.

Rezultate svojih raziskav je profesorica Koščeva objavila v 95 člankih, večinoma v uglednih revijah na področju materialov. Z več prispevki je sodelovala v monografiji z naslovom Sol-gel science and technology, ki bo letos izšla pri založbi Kluwer. Kot vabljen predavateljica je tudi večkrat predavala na mednarodnih konferencah, tujih univerzah in inštitutih. Njena dela so v literaturi citirana več kot 500-krat. Leta 2001 je bila gostujoča profesorica na Ecole Polytechnique Federale de Laussane z vrsto predavanj z naslovom On ceramic processing.

Pod njenim vodstvom je bila skupina na Institutu »Jožef Stefan« imenovana za Marie Curie Training Site in si je od Evropske zveze pridobila naziv Centre of Excellence za naslednja štiri leta. Leta 1997 je uspešno organizirala mednarodno delavnico v okviru NATO, leta 2000 pa je



Prof. dr. Marija Kosec

predsedovala organizacijskemu odboru svetovnega kongresa o elektrokeramiki. Je članica vrste odborov in komisij s področja keramike doma in v svetu ter predsednica društva MIDEM (mikroelektronika, elektronske komponente in materiali). Profesorica Koščeva sodeluje v vrsti mednarodnih projektov v skupni vrednosti več kot milijon evrov.

Ob 175-letnici Royal Institute of Technology na Švedskem, ki so jo posvetili temi o prispevku žensk na področju materialov, je bila profesorica Koščeva uvrščena med dvaindvajset najuspešnejših žensk na tem področju. Profesorica Marija Kosec je s svojim uspešnim raziskovalnim delom na področju vede o materialih pomembno prispevala k dvigu ugleda Republike Slovenije v svetu.

Profesorici dr. Mariji Kosec ob visokem priznanju iskreno čestitamo !

Natalija Polenec

GOSPODARSKI FORUM O RAZVOJNI POLITIKI RS 2004-2006

Saša Zabukovec, univ. dipl. pol., U-9

Služba vlade RS za strukturno politiko in regionalni razvoj ter Inovacijski reletni center Slovenija sta 18. junija organizirala Gospodarski forum o razvojni politiki RS 2004-2006. V veliki predavalnici IJS se je na predstavitvi shem za črpanje sredstev Strukturnih skladov zbralo 130 udeležencev iz raziskovalno-razvojne sfere ter industrije. Ministrica za regionalni razvoj mag. Zdenka Kovač je v uvodnem govoru podrobno razložila dosedanje postopke in sedanje aktivnosti za spodbujanje skladnega regionalnega razvoja ter posebej poudarila pomen usmerjanja virov v tiste projekte, ki bodo učinkovito povečali gospodarsko moč in konkurenčnost vseh 12 statističnih regij. Slovenija je aprila pripravila in posredovala Evropski komisiji uradni osnutek Enotnega programskega dokumenta, ki opredeljuje strategijo za doseganje zastavljenih ciljev v Strategiji gospodarskega razvoja RS ter okvirne opredelitve ukrepov, ki naj bi jih financirali iz sredstev Evropskih strukturnih skladov. Na tej osnovi mora RS pripraviti Programsko dopolnilo, ki bo predvidene ukrepe bolj podrobno opredelilo. Cilj foruma je bil predvsem predstaviti namene, za katere bodo sredstva dodeljena, pogoje za izkoriščanje teh



Mag. Zdenka Kovač, ministrica za regionalni razvoj, je imela uvodni govor na Gospodarskem forumu o razvojni politiki RS, ki je bil 18. junija na IJS.

sredstev, način dostopa do njih ter potencialne upravičence, hkrati pa omogočiti potencialnim prijaviteljem, da posredujejo svoja stališča že v fazi opredelitve ukrepov, s čimer bi posledično povečali učinke njihovega izvajanja. Enotni razpisi za strukturne in kohezijske projekte bodo objavljeni v mesecu juliju. Dodatne informacije lahko najdete na spletni strani www.gov.si/svrp.

ČLANEK SLOVENSКИH IN ŠVEDSKIH AVTORJEV IZBRAN ZA OBJAVO V INTERNETNI REVJI, KI OPOZARJA NA NAJPOMEMBNEJŠE ČLANKE S PODROČJA BIOFIZIKE

prof. dr. Rudi Podgornik, FMF

Članek z naslovom: "Električna prevodnost v nativni DNK: preskakovanje vrzeli kot transportni mehanizem?", ki je izšel v marčni številki Physical Review Letters, je Ameriški institut za fiziko izbral za objavo tudi v posebni virtualni (internetski) reviji Virtual Journal of Biological Physics Research na področju bioloških fizikalnih raziskav.

Ameriško fizikalno društvo oziroma njegov institut za fiziko dvakrat na mesec opozarja v tej virtualni (internetski) reviji na odmevne članke s področja biološke fizike. Članek, katerega slovenski avtorji so Zdravko Kutnjak in Cene Filipič z Instituta "Jožef Stefan" in Rudi Podgornik s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani ter Lars Nordenskiöld in Nikolay Korolev pa iz Arrheniusovega instituta v Stockholmu, je izšel v prvi marčni številki revije Physical Review Letters. Prispevek prinaša pomemben eksperimentalen vpogled na področju proučevanja prenosa naboja

vzdolž verige DNK. Uredništvo te virtualne revije med vsemi izdanimi članki (v vseh revijah po svetu) izbere tiste, ki so po njihovem mnenju vredni posebne pozornosti, saj prinašajo novosti, ki so na trenutni "odprti meji" znanstvenega raziskovanja. Seveda gre tu večinoma za dela, ki izidejo v najbolj prestižnih revijah, kot so Nature, Science, Physical Review Letters itd. Omenjeni članek slovenskih in švedskih raziskovalcev prispeva nova eksperimentalna dognanja o mehanizmu električne prevodnosti v nativni DNK. Z nizkofrekvenčnimi meritvami temperaturne odvisnosti električne prevodnosti na vzorcu native DNK so avtorji pokazali, da je verjetno odločilen mehanizem pri električnem prevajanju preskakovanje vrzeli, ne pa elektronov, med nukleinskimi pari. S tem so potrdili napovedi nekaterih teoretičnih izračunov, ki obravnavajo prevodnost v DNK.

SPOROČILA SEKRETARJA IJS

Marko Burnik, sekretar IJS

Upravni odbor IJS je imel 20. 5. 2003 svojo 45. sejo, na kateri je potrdil zapisnik 44. seje in zapisnik korespondenčne seje z dne 14. 4. 2003, na kateri je sprejel sklep, da soglašajo z ukrepi direktorja instituta za zagotovitev normalnega finančnega poslovanja v letu 2003. Nadalje je Upravni odbor obravnaval obvestila direktorja IJS o pripravi na novo obdobje programskega financiranja, pripravi študijskih programov Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana, o izvedbi Stefanovih dni v marcu in pripravi Pravil o vedenju sodelavcev IJS oz. kodeksu sodelavcev IJS. Direktor je Upravni odbor seznanil o organizacijskih in poslovnih vprašanjih v zvezi z izvajanjem pripojitve Inštituta za tehnologijo površin in optoelektroniko k IJS. Upravni odbor je ponovno razpravljal o Letnem poročilu IJS za leto

2002 in Letnem programu dela IJS s finančnim načrtom za leto 2003 ter sprejel sklepa, s katerima je sprejel tako Letno poročilo za leto 2002 kot tudi Letni program dela za leto 2003. Po razpravi o finančni situaciji IJS je Upravni odbor sprejel sklep, da mora vodstvo IJS dosledno spremljati dinamiko prihodkov in odhodkov in članom UO IJS posredovati podatke o šestmesečnem poslovanju IJS. Upravni odbor je sprejel Statut IJS ter ga poslal Vladi RS v soglasje.

Člani Znanstvenega sveta so na 93. redni seji 8. 5. 2003 potrdili sklep izredne seje z dne 28. 4. 2003, s katerim so dali soglasje za kandidaturi prof. dr. Marije Kosec in doc. dr. Saše Džeroskega na razpis za priznanje Ambasador RS v znanosti v letu 2003.

Nadalje je Znanstveni svet obravnaval obvestila direktorja, pri čemer je ob razpravi o sodelovanju z Nuklearno elektrarno Krško sprejel poseben ugotovitveni sklep, da sta delovanje NEK in varnost reaktorja posebnega pomena za IJS in Slovenijo. Znanstveni svet je podprl stališče, da je treba pospešiti aktivnosti za večjo popularizacijo raziskovalnih dosežkov IJS. Znanstveni svet je nadalje sprejel sklep, s katerim je dal soglasje k predlogom za kandidature na razpis za Zoisovo nagrade in priznanja v letu 2003, in sicer za Zoisovo nagrado za vrhunske znanstvene dosežke na področju temeljnih in aplikativnih ved za prof. dr. Marka Mikuža in prof. dr. Danila Zavrtanika (oba F-9) ter doc. dr. Dušana Turka (B), za Zoisovo priznanje za pomembne znanstvene dosežke na področju temeljnih in aplikativnih ved za prof. dr. Janeza Bončo (F-1), dr. Janjo Vaupotič (K-3) in doc. dr. Matjaža Valanta (K-9) ter za Zoisovo priznanje za tehnološki dosežek za prof. dr. Matjaža Ravnika (F-8). Znanstveni svet je izvolil nekaj sodelavcev v znanstvene in raziskovalno-razvojne nazive, potrdil seznam predloženih referentov za kandidate za izvolitve v nazive ter imenoval mentorje mladim raziskovalcem.

Znanstveni svet je na 94. redni seji 5. 6. 2003 obravnaval spremenjeni model proračunskega financiranja raziskovalnih programov in infrastrukturne dejavnosti, seznanil se je z osnutkom dokumenta o opredelitvi poslanstva IJS ("mission statement"), ki bo vključena tudi v nov Program dela IJS za obdobje 2004-2008, sprejel sklep o pristopu IJS k evropskemu konzorciju za podiplomsko izobraževanje na področju jedrske tehnike (ENEN-EEIG), podal soglasje za organizacijo znanstvene konference "The IXth European Ceramic Society Meeting", obravnaval obvestila direktorja, izvolil nekaj sodelavcev v znanstvene in raziskovalno-razvojne nazive, potrdil seznam predloženih referentov za kandidate za izvolitve v nazive ter imenoval mentorje mladim raziskovalcem.

Minister za šolstvo, znanost in šport je sprejel pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o vrednotenju kakovosti in financiranju programa dela JRO, s katerim se spreminja način programskega financiranja raziskovalne in

infrastrukturne dejavnosti. Prečiščeno besedilo pravilnika je na naslovu

http://www.mszs.si/slo/znanost/znanstvena_zakonodaja/pravilnik_o_vrednotenju_kakovosti_in_financiranju_programa_dela_jroasp

Poziv za dostavo predlogov Programov dela javnih raziskovalnih organizacij za financiranje javne službe na področju raziskovalne dejavnosti je na naslovu

<http://www.mszs.si/slo/znanost/obvestilo.asp?ID=2187>

Rok za dostavo predlogov Programov dela JRO je 4. 7. 2003.

Računsko sodišče RS je 9. 6. 2003 objavilo revizijsko poročilo o porabi proračunskih sredstev za izvajanje javne službe IJS v letu 2001. Glede pravilnosti porabe proračunskih sredstev za raziskovalne programe in mlade raziskovalce v letu 2001 ter za projekt "Innovation Relay Center of Slovenia" v letih od 2000 do 2002 je Računsko sodišče podalo pozitivno mnenje, saj je ugotovilo, da je IJS v vseh pomembnih pogledih posloval v skladu z relevantnimi predpisi. IJS je pravilno izkazal stroške v finančnem poročilu Evropski komisiji za projekt "Innovation Relay Center of Slovenia" v obdobju od 1. 7. 2000 do 30. 6. 2002. Računsko sodišče je glede evidentiranja in izkazovanja transferov izdalo mnenje s pridržkom, ker je IJS v nekaterih primerih napačno izkazal stroške pri izvajanju programov za leto 2001 in o porabi sredstev za mlade raziskovalce, sicer pa je IJS pravilno izkazoval prihodke iz prejetih transferov in stroške za izvajanje programov in usposabljanje mladih raziskovalcev. Odzivno sporočilo IJS Računskemu sodišču ni potrebno, saj je IJS tiste nepravilnosti, ki so bile ugotovljene v zvezi evidentiranjem in izkazovanjem transferov, z ustreznimi ukrepi odpravil že med revizijskim postopkom.

Marko Burnik, sekretar IJS

Prišel v delovno razmerje:

1. 4. 03 mag. Mladen Živčić, asistent z magisterijem v K-3

Odšli iz delovnega razmerja:

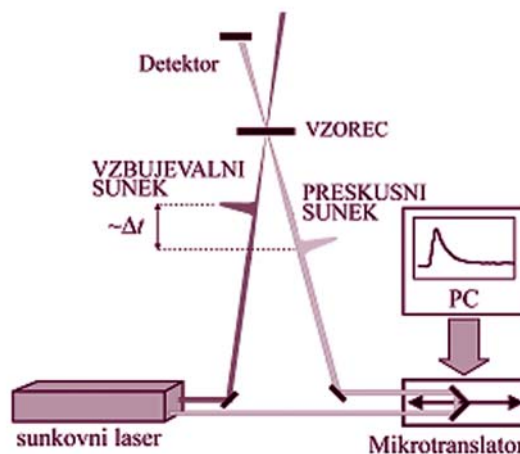
- 30. 4. 03 mag. Benjamin Gorinšek, asistent z magisterijem v B
- 30. 4. 03 dr. Andreja Šarlah, asistentka z doktoratom v F-1
- 14. 5. 03 Stojan Mrak, univ. dipl. inž. el., strokovni sodelavec v E-1
- 31. 5. 03 mag. Boštjan Hauptman, asistent z magisterijem v E-2
- 31. 5. 03 mag. Igor Urankar, asistent z magisterijem v F-3

FEMTOSEKUNDA ČASOVNO LOČLJIVA OPTIČNA SPEKTROSKOPIJA V TRDNI SNOVI

dr. Jure Demšar, F7

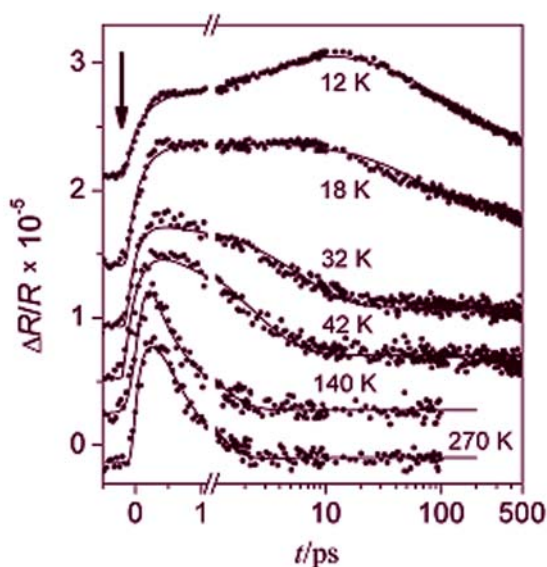
Razvoj sunkovnih laserjev je v zadnjih 15 letih močno napredoval, tako da je danes moč dobiti komercialni titan:safirjev laser z dolžino sunkov pod 15 femtosekund (fs). Za primerjavo, v 100 fs = 10^{-13} s svetloba prepotuje le 30 mikrometrov (0,03 milimetra). Najpomembnejše za fizike pa je dejstvo, da je dolžina sunkov primerljiva oziroma krajša od tipičnih časov trajanja ekscitacij v trdni snovi (npr. tipični čas sipanja elektrona na elektronu je ~ 10 fs, perioda nihanja mreže je ~ 100 fs). Zato nam kratki časi svetlobnih sunkov omogočajo študij dinamike elektronov, mrežnih nihanj (fononov), spinskih ekscitacij itd. v realnem času – takšnim eksperimentom [1] pravimo femtosekundna časovno ločljiva spektroskopija (FČLS).

Slika 1 prikazuje shemo značilne eksperimentalne postavitve za FČLS. Srce eksperimenta je vir kratkih laserskih sunkov: močnega vzbujevalnega sunka in šibkejšega preskusnega. Valovna dolžina vzbujevalnega sunka je navadno v vidnem območju (valovna dolžina 800 ali 400 nanometrov, ki ustreza energiji fotona 1,5 oziroma 3 eV), medtem ko je preskusni sunek lahko vse od ultravijoličnega



Slika 1: Shematski prikaz femtosekundne časovno ločljive spektroskopije (FČLS)

(energije fotona nekaj eV) do daljnega infrardečega območja (energija fotona meV) [2]. Pri FČLS z močnim vzbujevalnim sunkom vzbudimo vzorec in merimo spremembe prepustnosti oz. odbojnosti preskusnega sunka, ki je zakasnen glede na

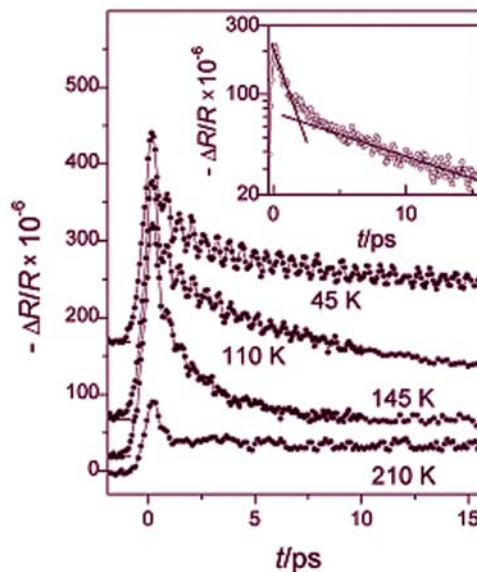


Slika 2: Primer uporabe FČLS je meritev elektronsko-fononske termalizacije v snovi s težkimi fermioni YbAgCu₄ [4]. Na sliki je prikazana dinamika spremembe odbojnosti, ki sledi vzbujanju z 20 fs laserskim sunkom (ob času nič, predstavljeno s puščico). Časovna skala je logaritemska.

vzbujevalni sunek za čas Δt . S premikanjem ogledala, ki je nameščeno na mikrotranslatorju, spreminjamo dolžino optične poti preskusnega žarka in s tem zakasnitev Δt glede na vzbujevalni sunek. Tako merimo dinamiko fotoinduciranih sprememb v optičnih lastnostih vzorca [3] s časovno ločljivostjo nekaj deset fs, maksimalna merjena časovna zakasnitev Δt pa gre do nanosekund (slika 2).

Na Odseku za kompleksne snovi, F7 (prej Laboratorij za kvantno optiko in optično spektroskopijo Odseka za fiziko trdne snovi, F5), uporabljamo FČLS od leta 1996. Glavno področje raziskav je ultrahitna dinamika elektronov v močno koreliranih elektronskih sistemih, med katere prištevamo na primer klasične in visokotemperaturne superprevodnike [3,5,6], kvazi eno- in dvodimenzionalne snovi z valom gostote naboja [7,8] in manganite [9].

Da bi ponazorili uporabo FČLS za raziskave močno koreliranih elektronskih sistemov in pokazali na njene prednosti v primerjavi s



Slika 3: Fotoinducirana sprememba odbojnosti $\Delta R/R$ v $K_{0,3}MoO_3$ pri različnih temperaturah. Manjša slika: Pikosekundna dinamika pri $T = 45$ K, kjer je prikazano, da je relaksacija dvoeksponentna.

klasičnimi spektroskopskimi metodami, si bomo v nadaljevanju ogledali rezultate raziskav elektronske dinamike v kvazi enodimenzionalni (1D) snovi z valom gostote naboja $K_{0,3}MoO_3$ [7], ki je najbolj znan in raziskan kvazi-1D polprevodnik z valom gostote naboja (VGN). $K_{0,3}MoO_3$ preide v stanje z VGN dolgega dosega pod $T_c^{3D} = 183$ K (podrobnosti o fiziki VGN so zapisane v referenci [10]). Nad kritično temperaturo T_c^{3D} ima $K_{0,3}MoO_3$ lastnosti kvazi enodimenzionalne kovine, kjer oktaedri MoO_6 tvorijo prevodne verige. Prevodnost v smeri verig je namreč od 100- do 1000-krat večja kot prevodnost pravokotno na verige. Precej nad T_c^{3D} se v verigah zaradi elektronsko-fononske interakcije pojavi modulacija gostote naboja, ki pa nima reda dolgega dosega [10]. Posledica coulombske interakcije med sosednjimi verigami pa povzroči, da se pod T_c^{3D} pojavi 3-dimanzionalni red dolgega dosega, ki ga spremlja odpiranje energijske reže v gostoti stanj pri Fermijevi energiji (E_F). Do zmanjšanja gostote stanj pri E_F pride že pri temperaturah nad T_c^{3D} . Pojav t. i. energijske psevdoreže je posledica fluktuacij, pri čemer se red 3D pojavi samo lokalno in za kratek čas [10].

Zakaj FČLS na $K_{0,3}MoO_3$ in kaj novega lahko lahko izvemo o njegovi elektronski strukturi?

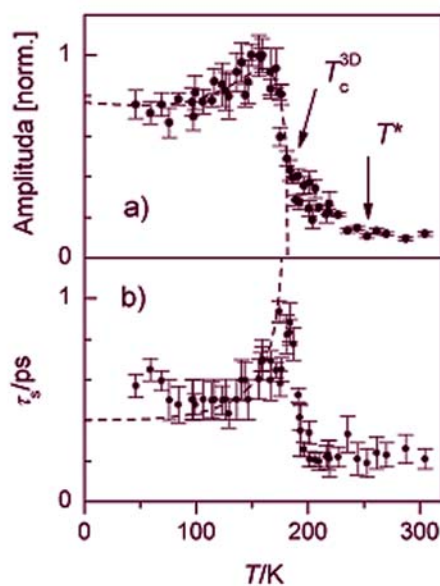
Da bi lahko odgovorili na to vprašanje, na hitro opišimo procese, ki sledijo vzbujanju snovi s kratkim laserskim sunkom. Pri tem je treba omeniti, da $K_{0,3}MoO_3$ (to velja tudi za druge snovi z VGN ali npr. visokotemperaturne superprevodnike) pri dovolj visokih temperaturah lahko obravnavamo kot kovino.

V kovinah absorbirani foton energije $h\nu$ vzbudi elektron iz zasedenega stanja v nezasedeno stanje v elektronskem pasu $h\nu$ višje v energiji. Vzbujena elektron in vrzel predata energijo drugim elektronom preko trkov z elektroni ter mreži z emisijo fononov in se pri tem vrtneta v bližino E_F . V kovini je značilni čas za ta proces zelo kratek - okrog 100 fs; prav tako so fotoinducirane spremembe v zasedenosti stanj blizu E_F zelo majhne. Ko pa se z nižanjem temperature v gostoti elektronskih stanj blizu E_F odpre energijska reža, se dinamika močno upočasni, ker se v procesu relaksacije pojavi ozko grlo [5]. Po drugi strani pa postane tudi velikost fotoinduciranih sprememb močno odvisna od velikosti in temperaturne odvisnosti energijske reže [5]. Tako lahko z meritvami dinamike v odvisnosti od temperature ocenimo velikost in temperaturno odvisnost energijske reže. Pri tem velja omeniti dejstvo, da je vdorna globina za svetlobo v teh snoveh okrog 100 nanometrov, tako da tehnika ni občutljiva za efekte površine kot mnoge druge tehnike, kot sta na primer tuneliranje ali fotoemisija. Navsezadnje pa moramo omeniti verjetno najpomembnejšo prednost FČLS pred klasičnimi spektroskopskimi metodami, ki se skriva v časovni skali in časovni ločljivosti meritve. Namreč, zaradi časovne ločljivosti lahko med sabo ločimo različne procese, po drugi strani pa zaradi časovne skale meritve (pikosekunde) odfiltriramo fluktuacije na daljših časovnih skalah.

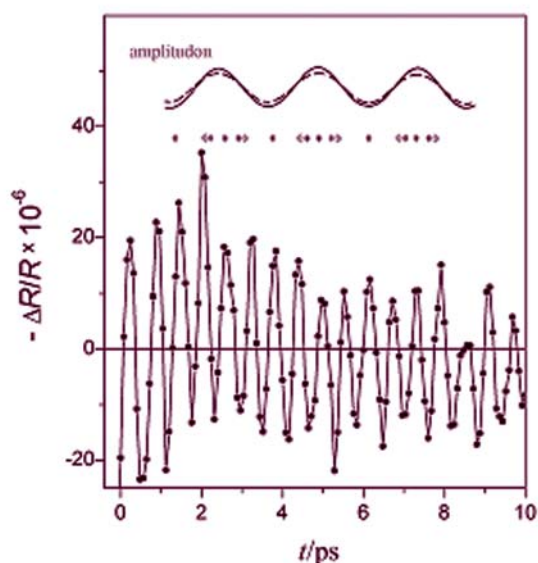
Slika 3 prikazuje fotoinducirano spremembo odbojnosti $\Delta R(t)/R$ pri različnih temperaturah. Pod T_c^{3D} opazimo dušen nihajoč signal, naložen na pikosekundni tranzient. Posamezne prispevke k $\Delta R(t)/R$ lahko zaradi različnih časovnih skal in različnih odvisnosti od temperature in/ali od polarizacije preskusnega žarka dobro eksperimentalno ločimo. Na primer, pikosekundni tranzient na $K_{0,3}MoO_3$ kaže pri nizkih

temperaturah dvoekspONENTNO pojemanje z razpadnima časoma $\tau_1 \sim 0,5$ ps in $\tau_2 \sim 10$ ps (slika 3). Ko se približamo T_c^{3D} , oscilacije in 10 ps tranzient izgineta, hitri signal ($\sim 0,5$ ps) pa je z zmanjšano amplitudo prisoten še precej nad T_c^{3D} .

Temperaturna odvisnost amplitude in relaksacijskega časa τ_s hitre komponente je predstavljena na sliki 4. Z višanjem temperature amplituda močno pade pri T_c^{3D} , kar spremlja divergenca v τ_s (pri T_c^{3D}) in njen padec na konstantno vrednost pri temperaturah nad T_c^{3D} . Zaradi karakteristične temperaturne odvisnosti, ki jo predvideva model fotoinducirane absorpcije [5], pripišemo to komponento fotoinducirani absorpciji na fotovzbujenih kvazidelcih nad energijsko režo. S prilagajanjem temperaturne odvisnosti amplitude s teoretičnim modelom [5] določimo velikost energijske reže pri nizkih temperaturah $\Delta(0) = 850$ K \pm 100 K. Rezultat se dobro ujema z drugimi spektroskopskimi meritvami [10]. Po drugi strani pa opazimo, da amplituda pade na konstantno



Slika 4: Amplituda a) in relaksacijski čas b) hitre komponente odziva na $K_{0,3}MoO_3$, kjer je moč razločiti temperaturo prehoda v 3D- stanje z VGN, kot tudi temperaturo T^* , ko se pojavijo fluktuacije kratkega dosega. Črtkane črte pomenijo prilagajanje rezultatov z modelom [5], kjer je edini prilagoditveni parameter velikost energijske reže pri nizkih temperaturah $\Delta(0)$.



Slika 5: Oscilirajoči del signala, ki ustreza koherentno vzbujenemu amplitudnemu modu v $K_{0,3}MoO_3$. Skica amplitudona ponazarja spremembe modulacije gostote naboja in ustrezne spremembe položajev ionov.

vrednost šele pri temperaturi okrog 240 K. To kaže na obstoj temperaturno odvisne pseudoreže v gostoti stanj, ki je posledica fluktuacij, kjer se 3D red pojavi samo lokalno in za kratek čas. Rezultati so v skladu z meritvami sipanja rentgenskih žarkov pri 220 K [10], ki kažejo na obstoj reda kratkega dosega pri tej temperaturi.

Na koncu si oglejmo še oscilirajočo komponento, ki je prikazana na sliki 5. Frekvenca oscilacij je $\nu_A = 1,7$ THz in ustreza frekvenci amplitudona, ki ga opazijo tudi pri meritvah ramanskega sipanja in pri nevtronskem sipanju [10]. Amplitudon je kolektivna ekscitacija VGN (skica v sliki 5), tj. nihanje gostote naboja in ionov okrog ravnovesnih leg. Ko sistem vzbudimo z vzbujevalnim laserskim sunkom, kratkim v primerjavi s periodo lastnega nihanja moda, v trenutku spremenimo elektronsko porazdelitev. Ker je ravnovesni položaj ionov odvisen od elektronske porazdelitve, s perturbacijo elektronske modulacije povzročimo, da so ioni po vzbujanju v neravnovesnih legah.

Podobno kot pri matematičnem nihalu (točkasto telo na zelo dolgi lahki vrvici), ki ga odklonimo iz ravnovesne lege, sistem zaniha s krožno frekvenco,

$\Omega_A = (\omega_A^2 - 1/r_A^2)^{1/2}$ kjer je $\nu_A = \omega_A/2\pi$ lastna frekvenca in $\Gamma_A = 1/t_A$ koeficient dušenja. Razlika med odklonjenim matematičnim nihalom in fotovzbujenim amplitudonom v $K_{0,3}MoO_3$ je v lastni frekvenci in koeficientu dušenja, ki sta pri klasičnem nihalu značilno 10^{12} -krat manjša. Predstavljene meritve [7] so prve meritve koherentno vzbujenega amplitudona v realnem času.

Literatura:

- [1] J. Shah, *Ultrafast Spectroscopy of Semiconductors and Semiconductor Nanostructures*, Springer Verlag, 1999
- [2] T. Mertelj, *Obz. mat. fiz.* **48**, 138 (2001)
- [3] D. Mihailović in J. Demšar, *Time-Resolved Optical Studies of Quasiparticle Dynamics in High-Temperature Superconductors: Experiments and theory*, v *"Spectroscopy of Superconducting Materials"*, ACS Symposium Series, Volume 730, 1999, Ed. E. Faulques
- [4] J. Demšar, R. D. Averitt, K. H. Ahn, M. J. Graf, S. A. Trugman, V. V. Kabanov, A. J. Taylor, *Phys. Rev. Lett.* (2003)
- [5] V. V. Kabanov, J. Demšar, B. Podobnik in D. Mihailović, *Phys. Rev. B* **59**, 1497 (1999)
- [6] J. Demšar, B. Podobnik, V. V. Kabanov, D. Mihailović, Th. Wolf, *Phys. Rev. Lett.* **82**, 4918 (1999)
- [7] J. Demšar, K. Biljaković and D. Mihailović, *Phys. Rev. Lett.* **83**, 800 (1999)
- [8] J. Demšar, L. Forró, H. Berger, D. Mihailović, *Phys. Rev. B* **66**, 041101(R) (2002)
- [9] T. Mertelj, A. A. Bosak, O. Gorbenko, A. R. Kaul, D. Mihailović, *Int. J. Mod. Phys. B* **14**, 3548 (2000)
- [10] G. Grüner, *Density Waves in Solids*, (Frontiers in Physics, v. 89, Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, ZDA, 1994)

NOVA NAPRAVA ZA NANOS KERAMIČNIH TRDIH PREVLEK V CENTRU ZA TRDE PREVLEKE

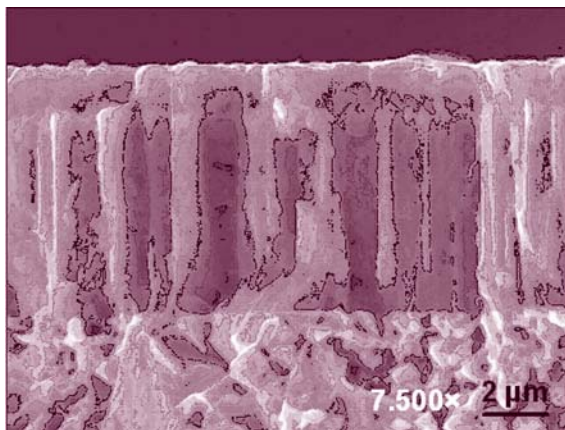
dr. Peter Panjan, F3

Nanos nekaj mikrometrov debelih keramičnih trdih prevlek na orodja je najuspešnejši način njihove zaščite pred abrazijsko, adhezijsko in kemotermično obrabo. Trajnost prekritega orodja je zato veliko večja od neprekritega. Tudi varna cona delovanja prekritega orodja (območje dovoljenih pomikov in rezalnih hitrosti) je v primerjavi z neprekritim precej širša. Prevleke v splošnem zmanjšajo trenje, zato se zmanjša tudi poraba energije. Ker so kemijsko inertne, zmanjšajo lepljenje oz. navarjanje materiala obdelovanca na orodje. Če jih kombiniramo s plastmi trdega maziva (npr. prevleke na osnovi ogljika), so primerne za suho obdelavo.

Prve keramične trde prevleke na osnovi TiC so bile narejene leta 1969 v švedskem podjetju Sandvik s kemijskim postopkom nanašanja iz parne faze (CVD) na rezalne ploščice iz karbidne trdine. Kasneje, konec osemdesetih let prejšnjega stoletja, so bili razviti plazemsko spodbujeni CVD-postopki, ki so omogočili nanos keramičnih plasti pri temperaturah pod 500 °C, torej tudi na podlage iz hitroreznega jekla.



Slika 1. Naprava za nanos keramičnih prevlek CC 800



Slika 2. Elektronskomikroskopski posnetek preloma TiAlN/a-C (amorfni ogljik)-prevleke, nanesene na karbidno trdino. Spodnja plast je zaščita pred obrabo, vrhnja pa ima funkcijo trdega maziva. Takšna kombinacija prevlek se uporablja za zaščito orodij za suho obdelavo, to je brez hladilno-mazalnih tekočin.

Prve keramične prevleke, narejene s fizikalnimi (vakuumskimi) postopki (PVD), so se pojavile leta 1979. Naredili so jih v podjetju Balzers iz Liechtensteina, v proizvodnjo pa so jih uvedli v nemškem podjetju Guhring. Prve PVD-prevleke so bile narejene z napajanjem z nizkonapetostnim plazemskim lokom. Pri tem postopku se material čiste kovine v lončku upari z intezivnim curkom nizkoenergijskih elektronov (200 A, 50 V) v atmosferi reaktivnega plina (npr. dušika, acetilena). Nekaj let kasneje je bil v bivši Sovjetski zvezi razvit postopek napajanja trdih prevlek s katodnim lokom. Pri napajanju s katodnim lokom se material tarče stali samo na mikroskopsko majhnem področju tarče. Lok se vsakič prižge v drugi točki površine in naključno potuje po njej. Prednost takšnega postopka je visoka stopnja ionizacije izparjenih delcev. Slaba stran tega postopka je v tem, da iz izvira poleg atomov izparevajo tudi skupki



Slika 3. Frezala, žagice in rezalne ploščice iz karbidne trdine, prekrivane s TiAlN-prevleko

atomov (mikrokapljice), ki bistveno (za faktor 10) povečajo hrapavost površine orodij. Izviri so postavljeni na steni vakuumske posode in jih je lahko več. Nekoliko kasneje je bil razvit postopek reaktivnega naprševanja s t. i. »unbalanced« magnetronskimi izviri. Bistvo postopka je obstreljevanje kovinske tarče z inertnimi ioni iz plazme, ki jo z močnimi Sm-Co-magneti ustvarimo pred njo.

V Odseku za tanke plasti na Institutu "Jožef Stefan" se s keramičnimi trdimi prevlekami ukvarjamo že od leta 1982. Za nanos le-teh imamo več eksperimentalnih in profesionalnih naprav. Prve prevleke smo naredili v doma narejeni manjši napravi in Balzersovi eksperimentalni napravi Sputron, ki delujeta po principu reaktivnega naprševanja. Leta 1985 smo v Domžalah odprli Center za trde prevleke, kjer že osemnajsto leto nanašamo TiN- in CrN- prevleke za potrebe slovenske industrije. Center je bil sprva opremljen z eno profesionalno

napravo za nanos keramičnih trdih prevlek BAI 730 (Balzers). Nakup naprave je finančno omogočilo podjetje SMELT, medtem ko je Institut »Jožef Stefan« poskrbel za prostore in drugo infrastrukturo. Leta 1991 smo v okviru bilateralnega znanstveno-tehničnega sodelovanja s podjetjem Balzers dobili še eno napravo BAI 730, ki pa jo uporabljamo izključno v raziskovalne namene. Postopek napravevanja z nizkoenergijskim elektronskim curkom je uporaben samo za nanos binarnih nitridov, karbidov in karbonitridov prehodnih kovin. Pri tem pa smo zelo omejeni tudi z velikostjo orodij. Največja dopustna dimenzija orodja je 150 mm v premeru in 300 mm v višino. Sodobnih prevlek na osnovi večkomponentnih in večplastnih struktur ter nanokompozitnih prevlek s takšnim postopkom ni mogoče pripraviti.

Že pred leti je postalo jasno, da za razvoj nove generacije prevlek potrebujemo sodobnejšo napravo. Tako smo konec lanskega leta pri podjetju CemeCon iz Wurselena v Nemčiji kupili novo napravo za nanos trdih keramičnih prevlek CC 800. Podjetje CemeCon je leta 1985 ustanovil dr. Leyendecker, ki je pred tem delal na aachenski tehniški univerzi. Danes v podjetju dela več kot 150 ljudi. CemeCon je vodilno podjetje v svetu na področju diamantnih prevlek, ki jih pripravijo s kemijskim postopkom iz parne faze. Prvi na svetu so razvili postopek priprave gladkih diamantnih prevlek, ki se uporabljajo za zaščito rezalnih orodij za obdelavo kompozitnih materialov in aluminijevih zlitin.

Nova naprava je pomembna pridobitev iz več razlogov. V njej lahko pripravimo različne večkomponentne prevleke (npr. TiAlN), večplastne strukture (npr. TiN/TiAlN), prevleke TiB_2 , prevleke na osnovi ogljika (a-C) in nanokompozitne prevleke. Nanos prevlek je možen tudi pri nizki temperaturi podlag in na podlage večjih dimenzij (največji premer 400 mm, največja višina 400 mm).

Delovanje CemeConove naprave temelji na že prej opisanem reaktivnem naprševanju s t. i. »unbalanced« magnetronskimi izviri. Naša naprava



Slika 4. Transport naprave z avtodvigalom v prvo nadstropje poslovno-stanovanjske zgradbe v Domžalah, kjer je Center za trde prevleke

ima štiri takšne izvire z velikostjo 88 mm x 200 mm. V prostoru pred tarčo je močno magnetno polje, ki ga ustvarijo Sm-Co-magneti, ki so nameščeni na njeni hrbtni strani. Pri delnem tlaku mešanice argona in kriptonu nekaj sto mPa in napetosti na tarči, ki je okrog -500 V, se pred tarčo prižge gosta plazma. Ta je izvir ionov, s katerimi razpršujemo tarčo. Vsak ion, ki ga z električno napetostjo pospešimo, izbije enega ali več atomov kovinske tarče. Le-ti kondenzirajo na podlagah (orodjih), kjer se vežejo z atomi reaktivnega plina. Razpršeni atomi imajo od 10- do 100-krat večjo energijo od izparjenih, zato je oprijemljivost napršenih prevlek na podlage v primerjavi z neparjenimi veliko boljša. Magnetno polje je večji del koncentrirano v ravnini pred tarčo, delno pa sega tudi v prostor, kjer so podlage. Tako dosežemo zadosti velik ionski tok na podlage, kar zagotovi, da na njih raste kompaktna trda prevleka. Z električno močjo na tarčah je možno regulirati tudi temperaturo podlag, ki je lahko med 200 °C in 450 °C. To pomeni, da lahko naneseemo keramične prevleke tudi na podlage iz tistih orodnih jekel, ki so bila popuščana pri temperaturi okrog 200 °C.

V zvezi z novo napravo je vredno omeniti tudi podvig, ki je uspel našim prizadevnim sodelavcem iz delavnic IJS. Napravo, veliko 2900 mm x 1000 mm x 2200 mm in težko 2000 kg, je bilo treba spraviti v prvo nadstropje poslovno-



Slika 5. Prenovljen Center za trde prevleke IJS

stanovanjske zgradbe v središču Domžal. Problem smo rešili tako, da smo odprli steno zgradbe, postavili 5,5 m visok oder in nato z avtodvigalom napravo dvignili na oder. V prostore Centra smo jo nato potegnili z dvema ročnima viličarjema. Ves transport je potekal varno in hitro, za kar se moram posebej zahvaliti sodelavcem iz delavnic IJS. To seveda ni njihov prvi podvig te vrste. Žal njihovo delo te vrste, ki je zelo nevarno in odgovorno, pogosto ostane neopaženo, nenagrajeno in necenjeno. Zato se jim na tem mestu lepo zahvaljujem za res profesionalno opravljeno delo.

KAJ JE UČENJE?

doc. dr. Jana Kalin, CT1

Nekoga poučevati, ne pomeni, pripraviti ga do tega, da si zapomni dogajanje določenega področja, ampak naučiti ga sodelovati v pridobivanju novih spoznanj. Predmetov ne poučujemo, da bi iz otrok naredili potujoče enciklopedije, ampak, da bi jih pripravili, da razmišljajo matematično, vidijo vzročne povezave z očmi zgodovinarja, da sodelujejo v procesu pridobivanja znanja. Znanje, ki je pridobljeno po tej poti, torej ni produkt, ampak proces. (Bruner 1970)

Kaj je bistvo učenja? Kaj vse vam pride na misel ob tem vprašanju? Bi se odgovori razlikovali, če bi se vprašali, kaj je učenje? Navadno so odgovori študentov in učiteljev ob teh dveh vprašanjih zelo različni. Ob učenju navajajo branje, šolo, učitelje, mučenje, ocene, knjige, napor; ob bistvu učenja pa prihajamo do bolj temeljnih odgovorov: napredek, spoznavanje novega, razširjanje svojega obzorja, reševanje problemov, notranja potreba, modrost, osebna rast. Zanimivo je, da samo učenje zelo hitro povežemo s šolo in sistemom, kjer nam nekdo skuša nekaj dopovedati. Malokdaj so prve asociacije in misli povezane z učenjem kot osebno rastjo, ki se pojavlja v vseh obdobjih življenja in je s tistim institucionalnim učenjem v bistvu zelo malo povezano.

Stara, tradicionalna definicija pravi, da je učenje pridobivanje znanja, spretnosti in navad. Novejša definicija poudarja, da je učenje vsako progresivno spreminjanje posameznika pod vplivom izkušenj. Poudarja napredek, stalno rast, kar je mnogo širše od vsote znanj, spretnosti in navad. Učenje se torej odvija v interakciji z okoljem in ne samo pod vplivom notranjih procesov biološkega dozorevanja in rasti organizma. To učenje ni omejeno samo na intelektualno področje, ampak gre tudi za pridobivanje, razvijanje in spreminjanje stališč, vrednot, socialnega vedenja, čustvenih reakcij, motivov ravnanja ipd.; vključuje namerno in nenamerno, formalno in neformalno, šolsko in zunajšolsko, vodeno in samostojno učenje. Znana je UNESCO-va definicija, ki pravi, da je učenje vsaka sprememba v vedenju, informacijah, znanju,

razumevanju, stališčih, spretnostih in zmožnostih, ki je trajna in ki je ne moremo pripisati rasti organizma ali razvoju dedno zasnovanih vedenjskih vzorcev.

Številne psihološke teorije učenja skušajo odgovoriti predvsem na vprašanje o tem, česa se predvsem učimo (ali bolj vedenja oz. ravnanja ali pa spoznanj) ter kateri so nujni pogoji, da pride do učenja. V samem procesu učenja imajo močno vlogo posameznikova subjektivna pojmovanja o učenju, poučevanju. Zato se je moje uvodno vprašanje nanašalo na to, kaj je za vas bistvo učenja. Morda boste svoje asociacije lahko uvrstili v katero od spodnjih kategorij. Mnoge raziskave so pokazale, da imajo učenci, študentje, pa tudi učitelji zelo enostransko in zoženo pojmovanje učenja. Iz raziskave o pojmovanju učenja med študenti je Säljö oblikoval pet kategorij:

1. učenje kot kvantitativno povečevanje (kopičenje) znanja
2. učenje kot memoriranje »od zunaj«
posredovanih vsebin, podatkov, z namenom poznejše reprodukcije
3. učenje kot trajnejša zapomnitev dejstev, metod, postopkov, da jih lahko kdaj pozneje uporabimo v praksi
4. učenje kot abstrakcija – luščenje osebnega smisla iz naučenega
5. učenje kot proces interpretacije, v katerem konstruiramo lastno zanje, da lahko vse bolje razumemo resničnost, življenje, sebe.

Zanimivo je, da v večini raziskav med posamezniki prevladujejo t. i. »nižja«
pojmovanja, ki vidijo bistvo učenja v kvantitativnem povečevanju znanja, in ne v globljem razumevanju, uvidevanju bistva, kvalitativnem spreminjanju posameznika in v njegovi osebni rasti. Posledično to pomeni tudi površinski način učenja, ki temelji na memoriranju, ter »transmisijski«
način poučevanja, ki poudarja »prenašanje«
znanja od učitelja k učencu s pomočjo predavanj in knjig. Tudi preverjanje in ocenjevanje je usmerjeno k ugotavljanju količine naučenega in

mного manj k samostojnemu sklepanju, interpretaciji, vrednotenju in konstrikciji znanja. »Višja« pojmovanja učenja pa se povezujejo s pogledom na pouk kot na intenzivno interakcijo med učiteljem in učenci samimi. Ta pouk imenujemo »v učenca osredotočen pouk«. Poudarja pomen samostojnega raziskovanja, razmišljanja, upoštevanja in preoblikovanja obstoječih izkušenj in pojmov (kognitivno konstruktivni način, metode izkustvenega učenja), postopno osamosvajanje učenca, ki se usposobi in prevzame odgovornost za lastno samostojno učenje. Vloga učitelja je v obeh primerih zelo različna. Vendar tudi učitelj svojo vlogo prevzema v skladu s svojimi subjektivnimi pojmovanji učenja, znanja, poučevanja in vloge učencev.

Izzivi prihodnosti pa terjajo širše pojmovanje učenja. Danes poudarjamo pomen signifikantnega in inovativnega (participatornega in anticipatornega) učenja. Obe vrsti temeljita na predpostavkah izkustvenega učenja (Walter, Marks, cit. po Marentič Požarnik, 1987, str. 67), ki poudarja:

- učenec se zares uči samo, kadar ga učenje zanima, kadar se želi učiti
- pomembno je, da učenci sodelujejo v načrtovanju in organiziranju pouka, v konkretizaciji učnega načrta
- učenje je integralno, celovito; pravo učenje ni seštevanje (dodajanje) izkušenj, ampak ponovno ustvarjanje izkušnje
- posameznik se najbolje uči, kadar lahko svobodno oblikuje svoje lastne odgovore na neko situacijo
- učenje je odvisno od tega, da odgovorov ne vemo vnaprej
- vsak učenec se uči na svoj način
- učenje je v veliki meri čustvena izkušnja
- učiti se, pomeni, spreminjati se.

Za pomembno oz. signifikantno učenje pa so bistveni še naslednji pogoji (prav tam):

1. Zahteva aktivnost vseh udeležencev (zmožnosti (spoznavnih, čustvenih, telesnih), to pa se zgodi, če je problem, ki ga rešuje, zanj "eksistenčno" pomemben.

2. Tako učenje je povezano s konkretno življenjsko situacijo na dva načina: problem naj bo za posameznika osebno pomemben, naj izhaja iz njegovih življenjskih izkušenj in protislovij, ki jih občuti; pa tudi neposredna učna situacija mora biti ugodna za tako učenje.
3. Sproščeni odnosi (v nasprotju z napetimi, avtoritarnimi, hierarhičnimi) so pomembni tudi zato, ker signifikantno učenje pogosto privede do prejšnjih, v osebnosti zakoreninjenih shem spoznavanja, kar je naporen proces, ki sam po sebi ogroža osebnost.
4. Tako učenje postopno prehaja v samournavanje, ko je nameč učenec že toliko aktiviran, da samostojno išče informacije za rešitev določenega problema, uporabi ustrezno znanje, delne rešitve primerja z zaželenim končnim stanjem.
5. Nekateri avtorji poudarjajo kot bistveno sestavino tudi medosebno komunikacijo ljudi, ki delajo na istem problemu. Gre tako za skupno razmišljanje kot tudi za skupno delovanje. Signifikantno učenje je hkrati socialno učenje, ki briše razliko med vlogo učenca in učitelja.

V širši družbeni okvir pa vključuje učenje t. i. inovativno učenje, v prihodnost usmerjeno učenje. Njegovi najvažnejši sestavini sta participacija ali predvidevanje (namesto pasivnega prilagajanja obstoječemu) in participacija (aktivno sodelovanje posameznikov) tako pri zastavljanju vprašanj in problemov kot tudi pri iskanju možnih rešitev. Marentič Požarnik (prav tam) pravi, da bo le ob razvijanju takega učenja možno razrešiti perečo "človeško dilemo" – rastoče naskladje med vse večjo kompleksnostjo razmer in našo zmožnostjo, da bi jih učinkovito obvladali, dojeli, predvideli možne posledice odločitev, izbrali prave odločitve, prevzeli odgovornost zanje.

Participatorno učenje med drugim zahteva samostojno oblikovanje novih, pomembnih problemov, celostno razmišljanje, skupinsko sodelovanje in solidarnost (ne pa tekmovalne odnose in egoizem), oblikovanje več alternativnih predlogov za rešitev problemov, vključevanje vrednostnega elementa v proces reševanja problemov, spoštovanje individualne in družbene identitete ter dostojanstva. Anticipatorno učenje pa

PRISPEVKI

vključuje aktiviranje ustvarjalnosti (ob upoštevanju dejstev, razvojnih teženj in vrednot), tehtanje širših dolgoročnih učinkov predloženih alternativ, prevzemanje odgovornosti za neko odločitev, demokratičnost.

Učenje je proces, ki dejavno zaznamuje vsako življenje. Kako kakovostno bo in kako trajni bodo rezultati, je v veliki meri odvisno od naših pojmovanj, od širine naših pogledov na učenje. In ker je prihodnost v inovativnem in signifikantnem učenju, je verjetno zadnji čas, da presežemo meje svojih pogledov ter subjektivnih teorij, s katerimi svoje učenje omejujemo. Naj učenje vedno bolj postaja ustvarjalno iskanje in najdevanje smisla ter prispeva k večjemu razumevanju sveta in nas samih

kot posameznikov in članov skupnosti v odgovornosti pred prihodnostjo.

Literatura:

Marentič-Požarnik, B. (1987): Nova pota v izobraževanju učiteljev. DZS, Ljubljana

Marentič-Požarnik, B. (2000): Psihologija učenja in pouka. DZS, Ljubljana

OBISKI NA IJS

OBISK KONGRESNIKA RUSHA HOLTA NA IJS



Prof. Vito Turk v družbi kongresnika g. Rusha Holta in ga. Wendy Parker

Petindvajsetega aprila je institut obiskal član ameriškega kongresa g. Rush Holt. Gosta so spremljali g. Thomas Pack, prvi sekretar ameriškega veleposlaništva v Sloveniji, g. Silvio Gonzales, tretji sekretar ameriškega veleposlaništva v Sloveniji in ga. Wendy Parker. Sprejel jih je direktor instituta prof. dr. Vito Turk in jim predstavil dejavnosti IJS. G. Holt, ki v ameriškem kongresu spodbuja aktivnosti za pospeševanje razvoja in financiranja znanosti v ZDA, si je kasneje z zanimanjem ogledal laboratorije odsekov za biokemijo, fiziko trdne snovi in kompleksne snovi.

Natalija Polenec

OBISK Z MINISTRSTVA ZA IZOBRAŽEVANJE IN ZNANOST UKRAJINE

Ga. Elena Maksimova z Ministrstva za izobraževanje in znanost Ukrajine je obiskala IJS 24. aprila. Po predstavitvi instituta, ki jo je pripravil pomočnik direktorja prof. dr. Peter Stegnar, si je

gospa Maksimova ogledala dejavnosti Odseka za računalniške sisteme in Odseka za inteligentne sisteme.

Natalija Polenec

OBISK DELEGACIJE SKUPNEGA RAZISKOVALNEGA CENTRA EVROPSKE KOMISIJE

Sedmega maja so IJS obiskali zastopniki EC – Joint Research Center dr. Giancarlo Caratti, dr. Arwyn Jones in dr. Sonja Jeram. Goste, predstavnike direktorata za strategijo in treh strokovnih področij (okolje, živila, referenčni materiali), je na njihovem že drugem uradnem obisku na IJS sprejel direktor prof. dr. Vito Turk. Po pogovoru so si ogledali še Odsek za kemijo okolja, Odsek za biokemijo in molekularno biologijo in laboratorije Odseka za fiziko nizkih in srednjih energij.

Natalija Polenec

MINISTER ZA IZOBRAŽEVANJE IN ZNANOST R. MAKEDONIJE OBISKAL IJS

Šestnajstega maja 2003 je institut obiskal minister za izobraževanje in znanost Republike Makedonije dr. Aziz Pollozhani. Spremljali so ga še ga. Bojana Naceva, svetovalka Urada za razvoj izobraževanja, g. Nikolče Asevski, vodja Sektorja za visoko izobraževanje, in g. Muhamed Demiri, vodja sektorja za finance. Goste sta sprejela direktor IJS prof. dr. Vito Turk in pomočnik direktorja prof. dr. Peter Stegnar. Po predstavitvi dejavnosti IJS in pogovora o možnostih sodelovanja so si gostje, glede na to, da je minister doktor medicine, ogledali še dejavnosti na področju medicine Odseka za avtomatiko, biokibernetiko in robotiko in Odseka za biokemijo in molekularno biologijo.

Natalija Polenec

OBISKI PO ODSEKIH:

Odsek za teoretično fiziko (F-1)

- Od 12. do 24. 4. 2003 je bil pri nas prof. Victor Mandelzweig, Hebrejska Univerza v Izraelu, Izrael. Bil je na delovnem obisku, ki je bil namenjen pisanju članka o povezavi med WKB-aproksimacijo in metodo kvazilinearizacije ter načrtovanju nadaljnjega sodelovanja.

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

- 14. in 15. 5. 2003 sta bili pri nas dr. Maria Ranogajec-Komor in dr. Saveta Miljanić, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb, Hrvaška. Bili sta na delovnem obisku v okviru slovensko-hrvaškega sodelovanja Izboljšave kakovosti dozimetrije fotonkega sevanja.
- Od 26. 5. do 7. 6. 2003 je bil pri nas prof. dr. Jerry Duggan, University of North Texas, UNT, Denton, TX, ZDA. Bil je na delovnem obisku v okviru slovensko-ameriškega projekta Razvoj in uporaba analitskih metod s pospešenimi ioni za preiskave polprevodniških materialov.
- 28. 5. 2003 sta bili na obisku dr. Maria Ranogajec-Komor in Željka Knežević, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb, Hrvaška. Bili sta na

delovnem obisku v okviru slovensko-hrvaškega sodelovanja Izboljšave kakovosti dozimetrije fotonkega sevanja.

Odsek za fiziko trdne snovi (F-5)

- Od 5. do 9. 5. 2003 je bila na obisku dr. Vesna Noethig-Laslo, Institut "Ruđer Bošković", Zagreb, Hrvaška. Obiskala nas je v okviru slovensko-hrvaškega projekta Interakcija biomembran s peptidi. Namen njenega obiska so bile meritve membranske pregrade liposomov v odvisnosti od njihove sestave, ionske moči in pH na pulznem EPR.
- Od 5. 5. do 5. 8. 2003 je na obisku Giovanni Carbone, Research Unit of Cosenza, INFM, Dipartimento di Fisica, Università della Calabria, Rende, Italija. Obisk spada v okvir izmenjave podiplomskih študentov evropskega projekta "ALCANDO". G. Carbone bo v laboratoriju za mikroskopijo na atomsko silo pod vodstvom prof. dr. I. Muševića raziskoval strukturne sile v nematskih tekočih kristalih.
- 6. in 7. 5., 11. in 12. 5. ter 18. in 19. 5. 2003 je bil na obisku prof. dr. Ivo Šlaus, Hrvaška akademija znanosti in umetnosti, Zagreb, Hrvaška. Namen

njegovega obiska je bilo sodelovanje pri mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana in pripravi skupnih projektov za Evropsko zvezo.

- 13. 5. 2003 je bila na obisku doc. dr. Marina Kveder, Institut "Rudjer Bošković", Zagreb, Hrvaška. Doc. dr. Kvedrova je bila pri nas v okviru slovensko-hrvaškega projekta Struktura lipoproteinov. Obisk je bil namenjen diskusiji o rezultatih dela in dogovoru o kandidiranju za novi slovensko-hrvaški projekt.
- Od 25. do 30. 5. 2003 sta bila pri nas prof. dr. Pedro Sebastiao in dr. Duarte Sousa, Technical University, Centro de Fisica da Materia Condensada, Lizbona, Portugalska. Gosta sta nas obiskala v okviru slovensko-portugalskega projekta NMR Relaxometry of Liquid Crystals. Namen njunega obiska je bilo delo pri skupnem projektu, ogledala sta si tudi NMR-laboratorij IJS in sodelovala pri nekaterih meritvah na novem NMR-spektrometru s cikliranim magnetnim poljem.
- Od 2. do 21. 6. 2003 je bil na obisku George Cordoyiannis, Institute of Radioisotopes and Radiodiagnostic Products, NCSR "Demokritos", Aghia Paraskevi, Attikis, Grčija. Namen njegovega obiska je bilo sodelovanje v okviru slovensko-grškega projekta Nanostrukturne tekočerkristalne faze in fazni prehodi. Med njegovim obiskom so opravili kalorimetrične in NMR-meritve na tekočih kristalih s transparentno nematsko fazo.
- 28. 5. 2003 je bila pri nas dr. Ana Smontara, Institut za fiziko, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvaška. Obisk dr. Smontare je bil organiziran v okviru bilateralnega SLO-HR-projekta Fizikalne lastnosti kvazikristalov in namenjen analizi rezultatov skupnih raziskav kvazikristalov AlCrFe.

Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev (F-9)

- Od 22. do 25. 4. 2003 je bila pri nas Michele Chiosso, INFN, Torino, Italija. Bila je na delovnem obisku v okviru kolaboracije P. Auger.

Odsek za fizikalno in organsko kemijo (K-3)

- 12. in 13. 5. 2003 je bil na obisku prof. dr. Adolf Winkler, Institut za fiziko trdnega stanja, Univerza v Gradcu, Gradec, Avstrija. Namen njegovega obiska je bil ogled laboratorijev in predavanje z naslovom Adsorption, growth

kinetics and structure of thin organic films (quaterphenyl) on gold.

Odsek za elektronsko keramiko (K-5)

- Od 22. 4. do 22. 7. 2003 je na obisku dr. Jaroslaw Kita, Wroclav University of Tehnology - Faculty of Microsystem Electronics and Photonics, Wroclav, Poljska. Gost je pri nas v okviru izmenjave znanstvenikov projekta SICER na podoktorskem izobraževanju.
- Od 5. do 11. 5. 2003 je bil na obisku dr. Christian Pithan, Institute for Electroceramic Materials, Department for Solid State Research, Jülich, Nemčija. Gost je bil na obisku v okviru izmenjave znanstvenikov projekta SICER. Na Odseku za elektronsko keramiko je imel tudi predavanje z naslovom Progress in Microemulsion Mediated Powder Synthesis of Electroceramic Materials.

Odsek za nanostrukturne materiale (K-7)

- Od 9. do 11. 5. 2003 je bil na obisku prof. dr. Ivor Rex Harris, University of Birmingham, Department of Metallurgy and Materials, Birmingham, Velika Britanija. Prof. I. R. Harris je bil predavatelj na kolokviju IJS. Po predavanju je obiskal tudi Odsek za nanostrukturne materiale. S skupino za prašno metalurgijo in intermetalne magnetne, ki jo vodi doc. dr. Spomenka Kobe, ga povezuje dolgoletno sodelovanje na področju razvoja magnetnih materialov. Z gostom so se pogovarjali o pripravi novega bilateralnega projekta.
- 6. 3. 2003 so bili na obisku univ. dipl. inž. Mirjam Cergolj, mag. Alojz Tavčar in ga. Vanja Dimec (VARSI, d. o. o., Ljubljana), dipl. inž. Mario Dragoni, (Dragoni, s. r. l., Codogno, Italija), dr. Emilio Sacchi (PEIRS, s. r. l., Venaria, Italija), mag. Vladimir Murko, univ. dipl. inž. Jasna Pavlič in g. Bajželj, univ. dipl. inž. (MECOM, d. o. o., Ljubljana), prof. dr. Bui Ai (LGET/UPS, Toulouse, Francija), dr. Grzegorz Pasciak (IEL, Wroclaw, Poljska) in prof. dr. Joan Muntana (DENA, Terassa, Španija). Udeleženci sodelujejo pri novem evropskem projektu CRAFT – VARESTER. Namen njihovega obiska je bil delovni "kick-off"-sestaneček za projekt, ki ga koordinira VARSI, d. o. o., iz Ljubljane.

- Od 5. do 12. 3. 2003 sta bila na obisku prof. dr. Hui Gu in Bo Zhu, Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences, Shanghai, Kitajska. Namen njunega obiska je bilo sodelovanje v okviru bilateralnega projekta Analitska elektronska mikroskopija mej in planarnih napak v keramičnih materialih, ki ga s slovenske strani vodi dr. Miran Čeh. Prof. Gu je imel na odseku predavanje z naslovom Quantitative EELS analysis of general grain boundaries in ceramics.

Center za energetske učinkovitost (CEU)

- Od 2. do 5. 4. 2003 so bili na obisku Stanislav Kolar, Center for Clean Air Policy, Praga, Češka, Olivia Hartridge, Evropska komisija, Bruselj, Belgija, dr. Gertraud Wollansky, Avstrijsko ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo, okolje in vodne vire, Dunaj, Avstrija in Andrzej Blachowicz, Center for Clean Air Policy, Praga, Češka. Namen njihovega obiska je bilo sodelovanje na seminarju Direktiva Evropske komisije o trgovanju z emisijami toplogrednih plinov, ki ga je izvedel Center for Clean Air Policy iz Prage na Gospodarski zbornici in financirala Evropska komisija. G. Kolar je imel predavanje z naslovom Splošni pregled trgovanja z emisijami, ga. Hartridge predavanje Elementi direktive in bodoča EU-shema trgovanja, dr. Wollansky je imela predavanje Vloga Evropske komisije in posameznih držav članic pri uvajanju in izvrševanju te direktive in g. Blachowicz predavanje Povezava med režimom trgovanja v EU in Kjotskim protokolom.
- 15. in 16. 4. 2003 so bili na obisku Mario de Renzio, FIRE Federazione Italiana per l'Uso Razionale dell'Energia, Rim, Italija, Havard Vaggen Malvik, DG transport in energija, Bruselj, Belgija, Job Rosenhart, Verificatiebureau Benchmarking Energie-Efficiency, Nizozemska in Heimo Blattner, Steirische Fernwärme GmbH/Thermoglobal, Avstrija. Namen njihovega obiska je bilo sodelovanje na 5. srečanju energetskega menedžerjev Slovenije v Portorožu "Dnevi energetikov 2003". G. Mario de Renzio je na srečanju imel predavanje Green Light/Motor Challenge - prostovoljna programa za evropska podjetja, g. Malvik je imel predavanje z naslovom Spremembe in dopolnitve energetske in okoljske zakonodaje v Evropski uniji, g. Rosenhart predavanje Primerjava energetskega karakteristik v podjetjih - "benchmarking" in g. Blattner predavanje z naslovom Možnosti za pogodbeno zagotavljanje znižanja stroškov za energijo v podjetjih.

Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo (ICJT)

- Od 19. do 23. 5. 2003 so bili na obisku R. Ian Facer in Lucille Langlois, IAEA, Dunaj, Avstrija, John DeMella, Nuclear Power Economics, Glastonbury, ZDA, Tim Bond, BNFL MAgnox, Berkeley, Velika Britanija in Jose Zamarron, Almaraz/Trillo NPPs, Madrid, Španija. Namen njihovega obiska je bilo sodelovanje na IAEA "Technical Meeting on Management of NPPs in Process of Market Deregulation".
- Od 5. do 9. 5. 2003 so bili na obisku dr. Horst Glaeser, Gesellschaft für Reaktorsicherheit GmbH, Garching, Nemčija, Nikolay Fil, EDO Gidropress, Moskva, Rusija in dr. Nenad Debrecin, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb, Hrvaška. Namen njihovega obiska je bilo predavanje na tečaju IAEA Regional Workshop on Deterministic Safety Analyses.
- Od 5. do 9. 5. 2003 je bil na obisku dr. Milorad Dušić, International Atomic Energy Agency, Dunaj, Avstrija. Na tečaju IAEA "Regional Workshop on Deterministic Safety Analyses" je sodeloval kot IAEA-koordinator.
- Od 8. do 10. 4. 2003 je bil na obisku Thomas Mazour, International Atomic Energy Agency - IAEA, Dunaj, Avstrija. Gost je bil koordinator in predavatelj na mednarodnem srečanju IAEA, z naslovom IAEA PENTRAC Annual Meeting Including Best Practice in NPP Training.

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

PROF. DR. ANTON ZALAR - ŠESTDESETLETNIK

Slovenskim vakuumistom skoraj ni treba posebej predstavljati našega jubilaranta prof. dr. Antona Zalarja, saj je z vakuumsko znanostjo in tehniko povezan nad 33 let. Vsaj toliko let tudi sodelujeva, začeni od sedaj že pokojnega IEVT-ja l. 1969, ko je diplomiral na Odseku za metalurgijo na FNT v Ljubljani, pa skozi obdobja intenzivnega delovanja v Jugoslovanskem komiteju za vakuumsko tehniko (JUVAK) kot organizatorja jugoslovanskih vakuumskih kongresov, kot predsednika JUVAK-a ter zastopnika tega komiteja oz. zveze in kasneje našega slovenskega vakuumskega društva (DVTS) v mednarodni vakuumski zvezi IUVSTA in njenih komitejih. To je le nekaj drobcev iz njegove društvene aktivnosti. Vzporedno je rastla tudi njegova strokovna in znanstvena dejavnost, saj je l. 1981 magistriral in 1987 doktoriral s področja znanosti o površinah. Na IEVT-ju je na pobudo prof. dr. Evgena Kanskyja postavil Laboratorij za analizo površin in tankih plasti, ki ga vodi že več kot petindvajset let in ki je pred osmimi leti prešel v samostojni Inštitut za tehnologijo površin in optoelektroniko (ITPO).

Spektroskopija Augerjevih elektronov je njegova ožja specialnost, s katero se je uveljavil ne samo pri nas, ampak tudi v svetu, saj je cenjen vabljeni predavatelj na mnogih mednarodnih konferencah, tujih univerzah in inštitutih. Kot gostujoči znanstvenik je v tujini delal skupaj več kot tri leta in pol, najdlje na Max-Planck-Institut für Metallforschung v Stuttgartu. V strokovnih krogih je najbolj znan po pionirskem delu na področju profilne analize tankih plasti. Njegov postopek je bil patentiran, v ZDA pa je zaščiten pod imenom »Zalar rotation«. Svoje znanje in izkušnje prenaša na mlade raziskovalce, ki jim je mentor, ter kot profesor na študente in podiplomce obeh slovenskih univerz in na slušatelje-tečajnike iz vakuumске tehnike v okviru našega društva.

V teh 33 letih je objavil nad sto sedemdeset znanstvenih in strokovnih del doma in v tujini, sam ali s svojimi sodelavci. Nekatera njegova dela so bila v svetu zelo odmevna in zelo pogosto citirana. Sledi njegovega dela najdemo tudi na Evropskih konferencah o uporabni analizi površin in faznih



mej in v upravnem odboru teh konferenc, v Mednarodni organizaciji za standardizacijo (ISO/TC 201), kjer zastopa slovenski Urad za standardizacijo in meroslovje. Kot recenzenta za področje tankih plasti in površin si ga delita pomembni tuji reviji *Thin Solid Films* in *Surface and Interface Analysis*. Pri tem pa ne zanemari dela v "domaćih" raziskovalnih in vladnih institucijah, kot sta KORIS (koordinacija raziskovalnih institucij v Sloveniji) in Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, ter v svojem ITPO-ju, ki mu ga je pred skoraj osmimi leti uspelo rešiti pred potopom IEVT-ja. Pri tem mu je uspelo združiti in ohraniti večino perspektivnega raziskovalnega potenciala, ki bi se sicer porazgubil, del stroke pa bi tako propadel. Jubilarantu, našemu šestdesetletniku (a res že?) Tonetu želimo še veliko lepih in uspešnih let tudi v novem okolju Instituta "Jožef Stefan".

Dr. Jože Gasperič

ODPRLI SMO RAZSTAVO ITALIJANSKE SLIKARKE SANDRE TENCONI

V ponedeljek, 19. maja 2003, smo v sodelovanju z Italijanskim inštitutom za kulturo v Sloveniji in fundacijo Sartirana Arte odprli razstavo slikarke Sandre Tenconi. Razstavo je odprl italijanski veleposlanik g. Norberto Cappello. Slikarka na razstavi predstavlja svoje risbe, pastele in litografije.

Sandra Tenconi se je rodila 4. oktobra 1937 v Vareseju, se šolala v Milanu in nato preselila v Pavio. V nasprotju z njenimi številnimi slikarskimi kolegi se je posvetila risbi, ki je vedno predhodna slikanju. Šolala se je na Akademiji za likovno umetnost v Breri pri izvrstnih učiteljih, kot sta Aldo Carpi in Domenico Cantatore. Iz zelo osebnega prikaza narave Sandre Tenconi je razviden natančen študij del Paula Cezanna in Grahama Sutherlanda, ki ga je tudi osebno poznala. Leta 1973 se je začelo njeno sodelovanje s podjetjem Olivetti, za katerega je izdelala številne litografije.

Z dovršeno strokovnostjo, ki jo je pridobila z dolgim šolanjem, vztrajnostjo in pridnostjo ter težko potjo, čeprav olajšano s priznanji, zna Tenconijeva izpovedati čustva, spomine in vznemirjenost; slika in riše, da bi nam nekaj posredovala in ne le zaradi elegance in intelektualnega iskanja. Prav to jo razlikuje od drugih slikarjev, ki slikarstvo vidijo kot nagoni in naivni način osvobajanja brez kakršnekoli discipline.

Med risbami lahko občudujemo štiri od 31 avtoportretov, ki jih je narisala leta 1991. Kritik Roberto Tassi je leta 1994 o njih zapisal tole: "Potratnost te serije je v tem, da je isti obraz naslikan na enaintrideset različnih načinov. Pogumna ženska ponuja svojo podobo, ki se neprestano spreminja, zdaj iznakažena, posiljena, ujeta v različnost zapuščenega gibanja duše: brez strahu, da bi se pogršala, nariše bridke poteze ust, oči — zdaj otožne, žalostne, zdaj uporniške, ugasle in spet drugič roteče, stroge, solzne—nariše tančico sence, ki preveč zakriva polovico obraza, svetlobo, ki preveč žari; včasih je z obraza razbrati nežno prošnjo ženske, včasih skoraj moško strogost... Sandra Tenconi ni iskala ničesar, ni imela nobenega posebnega namena, nobenega cilja: preprosto naslikala je enaintridesetkrat svoj lastni obraz, v vzgibu obupa in zaupanja obenem. Nastal je obraz



Prof. Vito Turk v družbi italijanskega veleposlanika Nj. Eksc. g. Norberta Cappella ter direktorja Italijanskega inštituta za kulturo Giuseppeja Xause

človeškega in moralnega pričevanja in dejanje pripovedne poezije."

Na inštitutu prvič razstavlja tudi šest majhnih skic iz svojega skicirnega bloka, od katerega se nikoli ne loči.

Nekaj tu razstavljenih pastelov je naslikanih na papir "Provence", ki ga je spoznala, ko je potovala po južni Franciji. Ta poseben gubast in porozen papir je postal njena prepoznavna značilnost in dragocen slikarkin sopotnik.

Natalija Polenec

25. 4. 2003

Deja vu

*Slišim kolesa
in vidim brezoblično gručo
v temnih oblačilih.
Nečoga peljejo.
Vem koga.
Še enkrat se bo peljal
ta del poti,
še enkrat ga bodo zagrebli,
še velikokrat ga bodo zagrebli,
da ga ne bi več ostalo
v nobenem srcu,
ki bi jih opominjal,
da ne ravnajo prav.*

Sanja Fidler

Osjeliko mačje uho – *Ophrys sphegodes* Mill.

Osjeliko mačje uho pripada družini kukavičevk oz. orhidej (Orchidaceae), ki je ena večjih rastlinskih družin, saj vanjo uvrščajo preko 20000 vrst. Največjo pestrost oblik dosega v tropskih in subtropskih predelih Zemlje, kjer je predvsem veliko epifitskih vrst. Te živijo prirasle na drugih rastlinah, kar pa še ne pomeni, da jih zajedajo. Zaradi barvitosti cvetov so iskane okrasne rastline, in vrtnarji tropske vrste neutrudno križajo; mladi plodovi rodu *Vanilla* pa se uporabljajo kot dišava. Pri nas pa so vse vrste terestrične, torej rastejo na tleh. Cvetove lahko opišemo s cvetno formulo $\checkmark P3+3 A2-1 G(3)$. \checkmark pomeni dvobočno someren cvet, čez njega lahko potegnemo le eno os simetrije. P pomeni perigon oz. enotno cvetno odevalo; v teh primerih so venčni in čašni listi obarvani in so si navadno tudi po obliki podobni. Cvetno odevalo je pri orhidejah sestavljeno iz šestih barvitih listov, nameščenih v dveh krogih. Srednji list notranjega kroga je praviloma drugače oblikovan in obarvan kot drugi, in mu pravimo medena ustna ali labellum. Od prašnikov ostaneta le dva ali en sam. Pelod v prašnikih je zlepjen v kupček, ki ima na dnu pecelj z lepljivo ploščico, oboje skupaj imenujejo polinarij in tega oprasčevalec prenese na drug cvet. Peceljček se hitro posuši, tako pride kupček peloda v lego, primerno za stik z lepljivo brazdo pestiča na drugem cvetu. Če se to zgodi, se v podrasli plodnici, ki je zgrajena iz treh medseboj zraslih karpelov oz. plodnih listov, razvije ogromno število pritlikavih semen, ki jih raznaša veter. Semena orhidej so brez zaloge hrane, zato so tako majhna. Za uspešno kalitev morajo priti v stik s celico ustrezne vrste glive. Orhideje so torej vse od začetka neločljivo povezane z glivami, živijo v obligatni mikorizi. Mikoriza je simbiotski odnos, saj imata obe strani od tega korist. Rastlina lahko zaradi povezave z glivo iz prsti sprejme do štirikrat več mineralnih snovi, ki so bistvenega pomena za pravilen razvoj in rast. Gliva pa v zameno od rastline dobi hrano, ki se sintetizira v procesu fotosinteze. Nekatere naše kukavičevke pa so postale paraziti na teh glivah, ne fotosintetizirajo več in vse potrebno jemljejo gostitelju. To so rjava gnezdovnica, trikripi koralasti koren, brezlistni nadbradec. Listi so enostavni in vzporedno ožiljeni, kar je značilnost enokaličnic. Pod zemljo imajo razvite gomolje, v katerih shranjujejo zalogo hrane in jim omogočajo preživeti zimo. Gomolji so pri različnih rodovih različno oblikovani, vendar jih razlikujemo tudi po obliki cvetov in socvetja, zato ne odkopavamo podzemnih delov kukavičnic, prav tako pa ne trgajmo socvetij, ki krasijo Slovenijo, saj so kukavičnice pri nas predvsem zaradi uporabe gnojil v kmetijstvu pa zaradi opuščanja košnje redkejšje kot pred leti! Zasedajo različne ekološke niše, najdemo jih vse od morja do visokogorskih pašnikov in planin, prisotne so na suhih in izpostavljenih legah, pa tudi na vlažnih travnikih in šotnih barjih ter gozdovih. Predvsem pa so zanje nujna naravna, negnojena tla. Medena ustna rabi kot pristajalna steza za oprasčevalce. Te pa orhideje privabljajo na različne načine. Dobra strategija je proizvodnja nektarja, ki je hrana mnogim vrstam žuželk. Predstavniki rodu mačje uho oz. *Ophrys* pa so brez nektarijev, žlez, ki nektar izločajo. Zanimivo je, da za privabljanje oprasčevalcev izkoriščajo, namesto prehranjevalnega, njihov spolni nagon. Medena ustna pri teh vrstah posnema samico določenih vrst kožokrilcev (čebele, čmrlji, ose...), še pomembnejša od oblike in barve medene ustne je za privabljanje samčka dolžina dlak na medeni ustni in njihova namestitvev. Poleg tega pa te rastline proizvajajo molekule, ki so vsaj funkcionalno enakovredne feromonom, ki jih izločajo samice teh vrst in z njimi privabljajo samce. Cvetovi pa se tudi razvijejo nekoliko pred pojavom samic, tako samci hočeš nočeš izbirajo nepravne samice, cvetove mačjega ušesa, in z njimi kopulirajo. Temu pravimo psevdokopulacija. Rastlina na sliki je osjeliko mačje uho, našli smo jo v začetku aprila na bolj ali manj suhem travniku v bližini kraja Krkavče nad dolino reke Dragonje, kjer se je skrivala med lanskoletnimi travnimi bilkami. V Sloveniji se pojavlja raztreseno, na primernih rastiščih. Všeč so ji sončna pobočja in logi v nižinah. Našli so jo na JZ in Z Slovenije ob Soči, pa v osrednjem delu v okolici Ljubljane in proti V ob Savinji, Savi, Krki in Dravi, verjetno pa je marsikje ostala prezrta. Alpskega sveta in Prekmurja se očitno izogiba. Cveti od aprila do junija. V Sloveniji uspevata dve podvrsti, subsp. *sphgodes* in subsp. *tommasinii*, ki je omejena na submediteranski del Slovenije.



Foto: Jošt Stergaršek

Jošt Stergaršek

Viri:

Mala flora Slovenije: ključ za določanje praprotnic in semenk, A. Martinčič et. al, Tehniška založba Slovenije, 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

Botanika – sistematika, evolucija i geobotanika, Mägdefrau, Ehrendorfer, Školska knjiga Zagreb, 1997

Orhideje Slovenije, V. Ravnik, Tehniška založba Slovenije, 2002