

# NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

številka 112, junij 2004



*Ena od glavnih stvari teoretičnih raziskav na vsakem področju znanosti je, da odkrijemo tisto točko, s katere vidimo stvari v največji preprostosti.*

*(J. Willard GIBBS)*

*Odprtje Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana ~ Obisk švedskega kralja na IJS  
Poročilo iz delavnice o speciaciji kroma ~ Dr. Romana Jordan Cizelj izvoljena v Evropski parlament*

## KAZALO

<b>Odprtje Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana .....</b>	<b>3</b>
Govor direktorja IJS na prireditvi .....	3
Govor Ministra za šolstvo, znanost in šport dr. Slavka Gabra .....	5
Govor predstavnika Evropske komisije g. Carattija .....	7
Kratka informacija o Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana .....	9
<b>Obisk švedskega kralja na IJS .....</b>	<b>10</b>
<b>Sporočili so nam .....</b>	<b>12</b>
Ustanovljena evropska mreža odličnosti "SARNET" na področju resnih nezdov jedrskih elektrarnah .....	13
<b>Prispevki .....</b>	<b>13</b>
Poročilo iz delavnice o speciaciji kroma .....	13
Induktivno logično programiranje (ILP) s specializacijo hipotez .....	16
Tanke plasti s prostimi površinami: od igre do znanosti .....	19
<b>Obiski na IJS .....</b>	<b>21</b>
Obiski zastopnikov japonskega Ministrstva za vzgojo, kulturo, šport, znanost in tehnologijo ..	21
Sestanek evropskega projekta na Odseku za reaktorsko tehniko .....	22
Obisk z NSF .....	22
Obiski po odsekih .....	22
<b>Kulturno dogajanje na IJS .....</b>	<b>25</b>
Odprtje razstave Maria Maiolija .....	25
<b>Odmev .....</b>	<b>26</b>
Zakaj sem sedela nad štedilnikom, ko so drugi poslušali radio .....	26
<b>Čestitke in zahvale .....</b>	<b>27</b>
Dr. Romana Jordan Cizelj izvoljena v Evropski parlament .....	27

Vzemi si čas,  
da si v miru  
ogledaš cvetlico,  
pozorno in z ljubeznijo.  
Če hočeš od bližje spoznati  
drevo,  
dobro opazuj,  
kaj ti bo pokazalo.  
Videl boš njegovo bogastvo  
in njegovo revščino:  
njegovo prebujanje in cvetenje  
spomladi,  
njegove sadeže poleti,

njegovo umiranje jeseni  
in njegovo smrt pozimi.  
Če hočeš od bližje spoznati drevo,  
tedaj se nikoli ne spozabi  
in ne rani njegovih korenin,  
sicer bo umrlo za vedno.  
Tako je tudi s človekom.

Phil Bosmans

Veliko časa vam želimo, da bi si privoščili kraljeve  
počitnice in uživali v vsakem trenutku.

Uredništvo

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Urednika: dr. Helena Jeriček, Blaž Kralj, univ. dipl. kem.

Sodelavka: Natalija Polnec, univ. dipl. inž. arh., lektor: dr. Jože Gasperič

Naslovnica: Emblem MPŠ

Fotografije: Marjan Smerke in avtorji prispevkov

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

Tisk: Grafika M, fotoliti: Fotolito Dolenc

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

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

ISSN 1581-2707

## ODPRTJE MEDNARODNE PODDIPLOMSKE ŠOLE JOŽEFA STEFANA

**Institut Jožef Stefan, 25. maj 2004, 11.30**

*V nabito polni predavalnici je 25. maja 2004 potekala prireditev ob odprtju Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana. Prireditve so se udelili številni ugledni znanstveniki, politiki, ambasadorji in predstavniki evropske skupnosti. Slavnostni govorniki na prireditvi so bili: prof. dr. Vito Turk, direktor IJS, prof. dr. Robert Blinc, v. d. dekana MPŠ, dr. Slavko Gaber, Minister za šolstvo, znanost in šport, g. Giancarlo Caratti, Evropska komisija, Joint Research Centre, Bruselj, prof. dr. Aleksandra Kornhauser, Mednarodni center za kemijske študije ter prof. dr. Dragan Mihailović, Institut »Jožef Stefan«. Z glasbenimi nastopi sta prireditev popestrila poslanec Državnega zbora Rudi Moge s svojim ansamblom in igralka ter pevka Jerca Mrzel.*

### **Govor direktorja IJS ob odprtju MPŠ**

*Živimo v času izjemno hitrih socialnih, okoljskih in tehnoloških sprememb, ki jih svet še ni videl. Teče stalna tranzicija od dela z rokami, orodji in stroji na dela z možgani, računalniki in najmodernejšimi aparaturami v laboratorijih. Hkrati tečejo tudi globalizacijski procesi in vedno večja razslojenost na bogate in revne. Za mnoge dokaj neopazno pa so se v ZDA že dolga desetletja zavedali, da pomeni znanost osnovo ekonomskega razvoja države in njene moči, prav tako pa prispeva k blagostanju državljanov. »Nobena država na svetu ni investirala toliko denarja v raziskave kot ZDA, to je preprosto dejstvo«, je dejal bivši generalni sekretar Švedske akademije znanosti. Ameriške znanstvenoraziskovalne institucije so privabljale in še privabljajo mlade bodoče in že odlične raziskovalce s celega sveta. Dolgoletna vlaganja v osnovne raziskave v akademskih institucijah, zveznih laboratorijih, privatnih podjetjih in neprofitnih raziskovalnih institucijah so postavile intelektualne in tehnološke osnove za številne inovacije, ki so danes integralni del ameriške tehnološke in ekonomske nadlode. Podjetniški duh, tako značilen za ZDA in veliko manj za Evropo, je bil vključen pri prenosu odličnega znanja, pridobljenega pri osnovnih raziskavah, v resnično aplikacijo s produkti z veliko dodano vrednostjo.*



**Prof. dr. Vito Turk med govorom**

*V Evropski skupnosti šele sedaj spoznavajo, koliko so zaostali za ZDA pa tudi Japonsko. To so pokazali zlasti globalizacijski procesi z neusmiljeno ekonomsko tekmo. Zato je Evropska skupnost pričela stremeti k vzpostavitvi evropskega raziskovalnega prostora (ERA), s posnemanjem ZDA in njenih izkušenj. Tako je objavila Lizbonsko deklaracijo leta 2000 ter Barcelonsko leta 2002, s pozivom, da bi EU dosegla 3% BDP vlaganj v R&R do leta 2010. »Ne bomo dosegli družbe znanja brez novega znanja« ter »glavni izvir novega znanja so raziskave«, je dejal Romano Prodi s pozivom k »novi evropski renesansi« v Bruslju leta 2001. In sledil je še sestanek v Kopenhagnu decembra 2002 ter postavitve ekspertne skupine Evropskega raziskovalnega sveta (ERCEG) pod vodstvom bivšega generalnega direktorja UNESCA dr. Federica Mayorja, ki ugotavlja, da »so močna raziskovalna baza in znanje potrebna tako za ekonomsko rast in razvoj kot tudi skladen kulturni in socialni razvoj«. Za to pa je treba nameniti veliko sredstev in izpeljati vrsto akcij, kot so znanstvena odličnost, specifični programi za trening raziskovalcev in njihovo mobilnost, postaviti moderno infrastrukturo, centre odličnosti, nove mehanizme sodelovanja in koordinacije, in še kaj. Pri tem pa se ne sme pozabiti na nacionalne raziskovalne svete, saj članice EU namenjajo za le-te okoli 95% denarja in le 5% za skupne programe EU v obliki okvirnih programov. Le-ti imajo nalogo, da podpirajo konkurenčnost evropske industrije, nacionalni sveti pa naj skrbijo in promovirajo nacionalno znanost, kot je zapisal nedavno letos Frank Gannon (izvršni direktor EMBO).*



**Velika predavalnica IJS je bila zapolnjena do zadnjega kotička.**

*Zakaj vse to govorim? Zato, ker se je vsega tega Institut "Jožef Stefan" s svojimi sodelavci vedno zavedal. Praktično ves vodilni kader Instituta se je šolal v okviru podoktorskih izpopolnjevanj na vrsti odličnih uglednih raziskovalnih institucij v tujini, pretežno v ZDA pa tudi v Veliki Britaniji, Franciji, Nemčiji, Švedski, in še kje. Z vzpostavitvijo povezav so stekla nova povezovanja in izpopolnjevanje novih podoktorjev, ki so zopet prinašali novo znanje in izkušnje v naš prostor. Obenem pa so se institutski sodelavci vedno zavedali pomena povezanosti odličnega znanja s prakso, to je s prenosom znanja v reševanje aplikativnih problemov. Institut je bil vedno povezan z gospodarstvom. Tako je dosegel z direktnimi pogodbami v letu 2003 kar 1,1 milijarde SIT (okoli 17 % prihodka) in celo 9 % prihodka iz Evropske skupnosti. Seveda pa mora za te povezave skrbeti tudi država, ki naj s svojimi instrumenti prispeva k razvoju in potrebam gospodarstva. Niso potrebne nobene inovacije, pač pa preprosto posnemanje istih ali podobnih mehanizmov, ki jih uporabljajo razvite države, kot npr. Nemčija ali skandinavske države. Še enkrat se bom povrnil k ZDA in njihovemu dokumentu, ki ga je izdal Komite za ekonomski razvoj in v katerem med drugim piše, da »je še bolj napačna filozofija, da je treba vzeti denar od osnovnih raziskav in tako `prisiliti` raziskovalce, da bodo dobili denar od industrije«. Take »stradalne kure« so se v svetu že pokazale kot škodljive in posledica je bila, da so raziskovalci odšli drugam. Sedaj, ko smo postali tudi formalno člani EU, to sploh ne bo težko.*

*Institut je dosledno izpolnjeval svoje poslanstvo v slovenskem in mednarodnem prostoru, kar dokazujejo dosednji rezultati. Pri tem je vedno znal preseči ozkost zapiranja in pogosto neprijazno okolje ter se povzdigniti nad to in izbirati nova pota, pa čeprav to vedno ni bilo lahko. Vedno smo se zavedali še zlasti pomena investiranja znanja v mlade raziskovalce, saj je to tisto, kar vsak narod potrebuje za svoj razvoj in obstoj. Pri tem je nepogrešljivi del moderna infrastruktura, če hočemo biti konkurenčni. Nismo krivi, da v svetu razvijajo ves čas novo opremo. Če tega ne bi počeli, bi lahko delali tudi na obstoječi. Do sedaj opravljenih skoraj 1900 diplomskih del, okoli 800 magisterijev in blizu 700 doktoratov našo uspešnost več kot potrjuje.*

*Čutili smo, da zmoremo še kaj več, in tako se je rodila ideja o postavitvi današnje Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana. Celoten projekt je tekel skoraj natanko 8 let, in s ponosom lahko rečem, da se je bil Institut sposoben vključiti na ta način v tri osnovne stebre, ki podpirajo moderen evropski pogled na kreiranje družbe na osnovi znanja: Raziskave, Edukacija oz. Izobraževanje in Inovacije (REI). Ti trije ključni stebri so osnovna podpora delovanju v evropskem raziskovalnem prostoru (ERA). Področja, ki jih pokriva podiplomska šola, so nanoznanost in nanotehnologije, informacijske tehnologije in e-mediji ter pripravljen program ekotehnologija (zares potrjen na junijski seji Sveta za visoko šolstvo). To so moderna področja, ki jih naša družba potrebuje za uspešno vključevanje znanosti in gospodarstva v evropski in globalni prostor. Odličnost v raziskavah s poslušom za podjetništvo ponuja podiplomska šola, ki smo jo soustanovili z gospodarstvom, kot so Gorenje iz Velenja, Kolektor iz Idrije, Salonit iz Anhovega in Slovensko zavarovalno združenje. Brez gospodarstva te šole ne bi bilo, zato vam prisrčna hvala, ker ste verjeli. Hvala tudi vsem sodelavcem za ves trud, ki ste ga vložili v nastanek šole, zlasti pa akademiku prof. dr. Robertu Blincu. Rad bi imenoval še dve osebi: prof. dr. Aleksandro Kornhauser za nesebično pomoč ter izjemno angažiranost na za njo tako značilen način, enako velja zahvala tudi prof. dr. Aleksandru Zidanšku za neštete ure pri pripravi programa. Rad bi se zahvalil tudi spoštovanemu ministru dr. Slavku Gabru za razumevanje in pomoč. Skratka, hvala vsem tistim, ki ste verjeli v nas!*

**Govor ministra za šolstvo, znanost in šport dr. Slavka Gabra**

Spoštovani gospod direktor, spoštovani gospod dekan, gospe in gospodje,

*v veliko zadovoljstvo mi je, da vas lahko nagovorim ob odprtju Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana. Ta čas –mislim, da ne slučajno– se sklada za Slovenijo s pomembnimi dogodki, razmisleki, ki jih opravlja Evropa o času, ki ga živimo in v katerega vstopamo. Za ljudi namreč velja, saj zdi se, to, kar je na nekem mestu izjavil Pablo Neruda, da smo “prekleti rod, ki dela luč sveta”, da živimo v lastnih napetostih, da gremo naprej z razlikami in nasprotji ter izzivi. Mislim, da znanost to ve zelo dobro, in dobro je, da to boljše ve znanost ter da se s tem manjkrat soočajo ljudje.*

*Ko je Slovenija vstopala v Evropsko zvezo, je bil to dan velikih pričakovanj. Predusem pa so ljudje verjeli, da bomo našli način, kako živeti boljše in kako povezati dvoje: na eni strani veliko željo človeka, da bi prišel daleč, visoko, da bi segel praktično do neba, na drugi strani pa tisto, kar prvemu pomaga, kako najti načine za to, da bi vsak človek, tudi tisti, ki mu gre slabo, vendarle našel človeka vredno življenje na tem planetu. Zato bi morali poskrbeti za naravo v ožjem pomenu besede in za okolje, v katerem živimo, v širšem pomenu te besede. Povezovanje raziskovanja in visokega šolstva, povezovanje obojega s svetom, katerega del to oboje je, je tisto, kar je verjetno eden najboljših mogočih odgovorov na ta izziv.*

*V veliko veselje mi je, da sem lahko danes tukaj z vami, predusem zato, ker čutim v tem možnost, da bomo v Sloveniji naredili korak naprej prav v povezovanju teh treh momentov. Podjetja na eni strani, znanost na drugi in visoko šolstvo skupaj pomenijo prihodnost tega prostora.*

*Slovenke in Slovenci, državljanke in državljani te države merijo visoko, zahtevajo veliko tudi zato, ker jih učimo, da je mogoče priti daleč in da kaže zahtevati dosti. Vendar če te povezave dejansko ne bomo vzpostavili –in danes iščemo mehanizme za to, da bi jih,– potem se nam ne obeta nič dobrega. Ne kaže pozabiti, da tudi ta šola stoji pred izzivom, kot je omenil prof. Blinc, da bo zares vključila v svoje delo vse slovenske potenciale, ki jih na tem področju ima, ter da jim bo priključila tudi mednarodne. Tako kot vi želim in upam, da bomo to zares zmogli. Če ne, potem bomo naredili zelo slabo uslugo naravoslovju*



**Na prireditvi je govoril tudi minister za šolstvo, znanost in šport dr. Slavko Gaber.**

*in tehniki še posebej. Vse tri univerze, še posebej ena, ki je v tem, istem mestu, imajo skupaj z Institutom dolžnost, da ta korak naredijo. Gospodarstvo kaže pripravljenost stopiti v ta krog. Na tem področju to ni izziv samo za Slovenijo. Tudi zelo uspešne države niso zadovoljne s prepletenostjo teh treh elementov. Bodisi da industrija verjame, da je v visokem šolstvu ali pa v znanosti preveč akademskosti in zato premalo pomoči za odgovore na izzive, ki so pred njimi, ali pa da mi na drugi strani preveč verjamemo, da industrija in drugi podsistemi družbe ne razumejo tega, kar počnemo, ne dajejo zadosti poudarka temu, kar bi lahko dobili od nas. Paradoks zgodbe je, da imata obe strani, oba pogleda naverjetneje v precejšnji meri prav. Oba predolgo verjameta, da imata samo vsak zase prav. Najti tukaj korak naprej je izziv. Pregovorna finska pragmatičnost in uspešnost temeljita v pomembni meri v tej sposobnosti, tj. biti hitrejši in boljši od drugih.*

*Veliko bo torej še treba postoriti pri povezovanju. Zato postavljamo različne mehanizme. Slovenija v zadnjem desetletju išče drobno linijo, po kateri kaže razvijati naprej povezovanje visokega šolstva in raziskovanja, išče pravo mero med regulacijo in deregulacijo, mero med večjo koncentracijo teh moči in te pameti in dekoncentracijo. Nekateri ponujajo 28 univerz v Sloveniji. Drugi bi radi videli, da bi ostali samo pri dveh. Dejstvo je, da potrebujemo več visokošolske konkurence, kot jo imamo. Ta podiplomska šola je znak, da se v to smer odpiramo. Enako velja za Politehniko, pa za tretjo univerzo na Primorskem. Najti mero, kako daleč bomo šli s številom institucij,*

da bodo te imele kaj notranje moči, je velik izziv za nas. Pri tem potrebujemo pomoč institucij, kot je vaša. To je pravzaprav, – če smo odkriti, – že ves čas “tretja univerza” v Sloveniji. Sredstva za raziskovanje se objektivno letos povečujejo. Morali jih bomo še povečati, če želimo doseči 1 % BDP iz javnih financ tudi še v letih 2005, 2006 in 2007. Takrat bo – skoraj gotovo – iz javnih financ zagotovljen ta odstotek sredstev. Bojim se, da cilj 3 % BDP tudi na evropski ravni ne bo lahko dosegljiv do l. 2010. Tega se je treba zavedati, da bi mu mi prišli čim bliže. Nacionalni razvoj in raziskovalni program, ki je v delu, se bo s tem spoprijemal, ob tem bo veliko različnih mnenj, in privzemimo jih vnaprej, da ne bo velikih razočaranj. Želel bi si, da pri tem ne bi šli predaleč, da bi bili del evropskega procesa, za katerega upam, da mu Bologna ne bo škodila, ampak koristila, in da mu bo v evropskem delu tudi s to Mednarodno podiplomsko šolo uspelo konkurirati, ne samo na področju prvega načela oblikovanja visokošolskega prostora, tj. demokratičnost in inkluzivnost ter povečanje števila



Direktor se je na prireditvi zahvalil tudi prof. dr. Aleksandri Kornhauser za pomoč pri ustanavljanju podiplomske šole.

tistih, ki študirajo, ampak tudi na drugem področju, tj. ekscelentnost. V točki ekscelentnosti, v točki “European masters”-programov in tistega, najboljšega potrebujemo povezovanje in moramo biti zraven.

### **Govor g. Carattija, predstavnika evropske komisije, ob odprtju Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana**

*Minister, Distinguished participants, Ladies and Gentlemen,*

*It is a great pleasure and honour for me to be today in Ljubljana, only a few weeks after the first step in the historical reunification of the Western and Eastern sides of our continent, and to be able to participate in the opening of the promising undertaking of the Jožef Stefan Institute to open an international post-graduate school here in Ljubljana.*

*I am working in the Joint Research Centre, a research-based Directorate General of the European Commission, whose mission is to provide scientific and technological support to the European policymaking process, which increasingly relies on independent scientific advice and common scientific and technical references at the European level.*

*On this occasion I also represent our sister Directorate General for Research and Technological Development. These two Directorate Generals are working under the aegis of Research Commissioner Philippe Busquin, who conveys his best wishes for the success of this important new initiative.*



**G. Giancarlo Caratti med govorom**

*The Joint Research Centre is a long-standing partner of the Jožef Stefan Institute and relies on its collaboration for the development, monitoring and implementation in Slovenia, of several scientific and technical aspects of European policies in fields of*

*relevance for the citizen, such as environment, nuclear safety, security, biotechnology and metrology.*

*I would like to convey to you today some reflections concerning the primary importance of research and education for the future of the European Union and to show how the initiative to start a post-graduate school in this region is fully in line with our goals.*

*One of the overarching goals of the EU research policy is to bring the European universities back to the status they had in the past, when they were unrivalled in the world. Europe has been the cradle of university and the primary source of science and knowledge for a millennium.*

*But if we look at all indicators, there is little doubt that Europe, since a century or so, has progressively lost its primacy in favour of the United States and is losing positions also with respect to Japan and China. Our indicators shows that, apart a few cases, our universities and higher education establishments score poorly as compared to their equivalents in North America and are thus less attractive for our researchers. Brain drain is a scourge not only for the Eastern European countries, but it is still much so also in the 15 old Member States. It has been estimated that the number of European researchers working in the US is between 80.000 and 90.000 - that is a significant part of all of our human capital in research. The success of European programmes such as Erasmus and Marie Curie is however a clear demonstration that something can be done to revert this trend.*

*In relative terms, the EU produces more science graduates (PhDs) than the United States but has fewer researchers (5.4 per thousand of the working population in the EU compared with 8.7 per thousand in the USA and 9 per thousand in Japan). In order to achieve the objective of raising Europe's investment in research to 3 % of gross domestic product (GDP), as decided at the Barcelona European Council meeting in March 2002, the EU will need 700 000 additional researchers. We look forward to the new post-graduate school to contribute to this objective.*

*To help Europe to become a beacon of excellence attracting researchers and investments, we must remove the barriers to excellence arising from segmented national programmes. Our initiative to develop a European Research Area attempts to build critical mass*

*by pooling national resources within a strategic framework.*

*We have to create a favourable environment to keep our best students in Europe. That does not mean that our students should remain secluded in a single place. On the contrary, mobility is an essential component of the career of a researcher. We should be able to attract them back and harness their competence for the benefit of our countries. Both the grants of the Marie Curie Programme and those of the Joint Research Centre are in fact encouraging the return of successful researchers, visiting scientists and experts in their homeland once they complete their experience abroad.*

*In a global competitive economy, excellence and quality are a "must" for survival. Even in large undertakings, competence is built around a small number of highly able people. In the world of research there is no room for mediocrity. We need to establish centres and networks of excellence that could become poles of attraction for the most talented students and researchers.*

*But quality improvements will not be enough. Increasing the research effort will also be necessary to underpin future economic development. Since 1995, the growth rate for the European Union has averaged 2.2 %, compared to a global average of 3.6 %, and 3.2 % for the United States. The evidence suggests that, unless action is taken now to improve competitiveness, European economy will decline.*

*It is clear that part of the problem lies with the fact that innovation and technology do not sufficiently drive growth in European economies. Since Lisbon, the EU has sought to transform the European Union into a dynamic knowledge-based economy, with targets implying growth raised to around 3 % per year.*

*Europe devotes only 2 % of its GDP to research, compared with 2.7 % in the United States and more than 3 % in Japan. There is no magic solution to boost economic growth in Europe and to set it on a sustainable path. In its proposal for the new financial perspectives, which is built in response to the Lisbon agenda, the Commission plans to double the EU research budget and we sincerely hope that the Council will endorse our proposal.*

*The first ideas for the 7th framework programme covering the period 2007 to 2010, have the principal goal of stimulating the dynamism, excellence, creativity*

*and productivity of European research. We are also planning to give financial support to projects carried-out by individual research teams selected on a competitive basis at European rather than at national scale, in particular in basic research, to explore new scientific avenues and topics, in close relationship with the scientific community. To that end, the establishment a new European facility, the European Research Council, has been mooted along the lines of the National Science Foundation in the United States, for awarding grants to the highest level individual research teams in competition at European level.*

*To attract the best researchers, we must also support the design, development and use of key research infrastructures and equip our laboratories with advanced scientific equipment. Facilities of this kind would be, for instance, European large lasers and neutrons sources facilities for the exploration of matter and biomedical applications; or European bio data-banks in genomics and the upgrade of Europe's research networking and computing infrastructure.*

*In order to strengthen Europe's human resources in research, the Commission plans to develop a mobility strategy combining a series of initiatives at national, regional and Community level. This would promote in particular increasing financial incentives for mobility, attracting international researchers to Europe, improving access to research labour markets - by facilitating the opening of national systems for recruitment, evaluation and career development -, mobility between the academic world and industry, and mainstreaming gender equality.*



**Trak sta prerezala dr. Slavko Gaber, minister za šolstvo, znanost in šport, ter prof. dr. Vito Turk, direktor IJS.**

*In conclusion, I would like to praise the initiative of the Jožef Stefan Institute to open an international post-graduate school. We see a clear potential not only for Slovenia but also for the whole Western Balkan region with which Slovenian has strong cultural and historical ties, which has almost 25 million inhabitants. The Commission Policy Strategy for 2005 places particular emphasis on the stabilisation and association process with the countries of the Western Balkans. Given the vital role of scientific development to spur growth and competitiveness, the initiative of the Jožef Stefan Institute will certainly contribute to the education of young students, fight brain drain and secure peace and long-term prosperity in this important region of Europe.*

*Thank you for your attention.*



**Prireditev so popestrili tudi poslanci DZ z glasbenimi točkami.**

## KRATKA INFORMACIJA O MEDNARODNI PODDIPLOMSKI ŠOLI JOŽEFA STEFANA (MPŠ)

*prof. dr. Aleksander Zidanšek, F-5*

### **Razlogi za ustanovitev**

V današnjem času, ko smo priče izjemno hitremu razvoju znanosti in tehnologije, je hitrost uspešnega prenosa novega znanja v prakso tista, ki določa uspešnost ali neuspešnost posameznih nacionalnih ekonomij. Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana je nastala kot naš odgovor na ta izziv. Povezala naj bi največji slovenski naravoslovni in tehnološki raziskovalni inštitut z gospodarstvom, storitvenimi dejavnostmi in javnimi službami - in to s projektno usmerjenim izobraževanjem podiplomcev na tistih področjih, kjer pričakujemo najhitrejši prodor novih tehnologij, ki bodo usodno vplivale na življenje posameznika in Evrope. Ta področja so zlasti nanotehnologija, informacijska tehnologija in ekotehnologija.

### **Ustanovitev**

Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana je samostojni visokošolski zavod in vpisana v sodni register na sodišču v Ljubljani. V pripravi je razpis študija za prvo generacijo podiplomcev, ki bodo predvidoma začeli študij v oktobru 2004.

Vlada Republike Slovenije je dala Institutu "Jožef Stefan" dovoljenje za ustanovitev šole 20. 6. 2002 in soglasje k finančnemu vložku dne 2. 10. 2003, Svet za visoko šolstvo pa je dal pozitivno mnenje k ustanovitvi šole februarja 2003. Prav tako je dal soglasje k vsem trem študijskim programom.

Ustanovitelji MPŠ so poleg Instituta »Jožef Stefan« še:

- Gorenje Velenje
- Kolektor Idrija
- Salonit Anhovo
- Slovensko zavarovalno združenje, Ljubljana

Interes za vključitev v šolo je izrazilo več slovenskih podjetij, njihovi predlogi so v postopku.

### **Študijski programi**

Šola bo usmerjena v ustvarjanje, uveljavljanje in prenos vrhunskega znanja v procese dela in odločanja, predvsem za večanje kompetitivnosti Slovenije in skladen socialni razvoj.



**Predavalnica v prostorih šole**

Podiplomski programi so zasnovani na ciljno usmerjenem študiju, katerega bistveni del je raziskovalno-razvojni projekt, ki je praviloma izvajan v neposrednem sodelovanju med MPŠ in podjetjem ali institucijo, s katero je povezan podiplomec.

Program Nanoznanosti in nanotehnologije omogoča razumevanje strukture kompleksnih materialov na atomskem in molekularnem nivoju ter manipulacijo komponent, naprav in strojev nanometrične velikosti. Program vsebuje med drugim področja nanomaterialov in nanokemije, nanofizike, nanobiologije ter strukturne in molekularne biologije, nanomehanike, nanoelektronike in nanoračunalništva ter nanoekologije.

Nanoznanost in nanotehnologija obsegata zlasti raziskave računalniških elementov atomske velikosti, ki omogočajo visoko stopnjo integracije in bistveno zmogljivejše računalnike od sedanjih, raziskave molekularnih magnetov in molekularnih motorjev, sinteze molekularnih sistemov, ki zaznavajo posamezne viruse in bakterije ter lahko bistveno prispevajo k napredku medicine in farmacije, ter sinteze molekul, ki lahko uporabljajo sončno svetlobo za kontrolo in odpravljanje onesnaževanja. MPŠ bo sodelovala tudi pri razvoju inovacij, zlasti na področjih »pametnih« materialov.

Program Novi mediji in e-znanost ponuja znanje na področjih mobilne telekomunikacije in e-znanosti, multimedijskih storitev, tehnologij

znanja, podatkovnih baz, umetne inteligence, rudarjenja podatkov, upravljanja znanja, internetnih omrežij, jezikovnih tehnologij, varnostnih tehnologij in naprednih procesorskih tehnologij.

Program Ekotehnologija je namenjen podpori za strateške in razvojne programe za ekotehnološko prenovu obstoječih in uvajanje novih tehnologij in postopkov odločanja v proizvodnji, storitvenih dejavnostih in javnih službah. Študij bo poglobil temeljno znanje v naravoslovju in tehnologijah ter zagotovil večje poznanje raznih načinov, kot so npr. tehnologije menedžmenta, sistemi za ravnanje z okoljem, odločanje v pogojih negotovosti, trajnostno naravnan razvoj in komercializacija novih proizvodov in tehnologij.

Magistrska in doktorska dela podiplomcev bodo na vseh smereh načrtovana praviloma v skladu z raziskovalno-razvojnimi potrebami prenovne za dvig kakovosti dosežkov gospodarstva, storitvenih dejavnosti in javnih služb ter podprta s temeljnim znanjem, raziskovalnimi metodami in tehnikami

ter metodami multidisciplinarne sinteze. Poudarek bo tako na vrhunski kakovosti kot tudi na pomenu za razvoj.

Poudarek bo na trojni usposobljenosti:

- širjenje in poglobljanje znanstvene vsebine, metod in tehnik na izbranih področjih, kar bo podpiralo raziskave za ustvarjanje novega vrhunškega znanja, strateško izbiro, razvoj, prenos, optimizacijo, izkoriščanje in kontrolo izbranih tehnologij in odločitvenih postopkov;
- razvoj sposobnosti, spretnosti in podjetnosti za dvig kakovosti procesov, proizvodov in storitev ter višanje dodane vrednosti;
- razvoj integralnega načina mišljenja, ki presega monodisciplinarna področja in razvija sposobnost za komunikacijo, usmerjeno v multidisciplinarno sintezo znanja, ki zagotavlja celovito opredelitev problemov in njihovo reševanje pri skupinskem delu, odločanje v razmerah negotovosti ter dolgoročno usmerjeno strateško načrtovanje.

**OBISK ŠVEDSKEGA KRALJA NA IJS****OBISK ŠVEDSKEGA KRALJA NA IJS**

V sredo, 16. 6. 2004, je Njegovo Veličanstvo švedski kralj Karel XVI. Gustav obiskal naš institut. Sprejel ga je dr. Janez Slak, pomočnik direktorja. V številnem kraljevem spremstvu sta bila tudi švedski minister za šolstvo g. Thomas Östros in veleposlanik Švedske v RS Nj. Eksc. g. John Hagard.

Takoj po prihodu se je kralj v Galeriji IJS vpisal v knjigo gostov, kjer sta ga pozdravila akad. prof. dr. Robert Blinc in prof. dr. Peter Stegnar, pomočnik direktorja. Sledil je kratek uvodni program v Veliki predavalnici, kjer so kralja pričakali in pozdravili sodelavci IJS. V imenu znanstvenega sveta IJS je najprej spregovoril predsednik akad. prof. dr. R. Blinc, ki je v svojem pozdravnem nagovoru omenil, da je bil kraljev predhodnik na švedskem prestolu Jean Baptiste Bernardotte (1763–1844) Napoleonov general in guverner Ilirskih provinc in je imel sedež v Ljubljani (v nadškofijskem dvorcu). V tem času je slovenščina postala pri nas uradni jezik.



Švedskega kralj je sprejel pomočnik direktorja IJS dr. Janez Slak.

Prof. dr. Peter Stegnar je nato v sliki in besedi jedrnato predstavil dejavnosti Instituta. Po uvodnem delu je bil na sporedu ogled laboratorijev, najprej na Odseku za biokemijo in molekularno biologijo. Kralja je v švedščini pozdravil doc. dr.



Švedski kralj se je vpisal v knjigo gostov.

Boris Turk in mu predstavil glavne smeri svojega odseka ter nekatere laboratorije. Kralj in njegov minister za šolstvo sta z zanimanjem spremljala predstavitev ter postavila kar precej vprašanj, na katera je odgovarjal tudi dr. Dušan Turk.

Dr. Milena Horvat je sproščeno pripovedovala o delu Odseka za znanosti o okolju, mladi perspektivni raziskovalec dr. Miha Škarabot pa o raziskavah materialov z mikroskopom na atomsko silo. Prof. dr. Dragan Mihailović je kralja seznanil z dosežki svojega odseka na področju nanotehnologije in o raziskavah snovi z uporabo laserja.



Švedski kralj Karel XVI. Gustav med obiskom na IJS



Švedskega kralja sta na obisku spremljala tudi švedski minister za šolstvo g. Thomas Östros in veleposlanik Švedske v RS Nj. Eksc. g. John Hagard.

Švedski kralj je pokazal veliko zanimanje za naš institut in za povezavo s švedskimi znanstvenimi institucijami, kar je že v času priprav na ta obisk na skupnem sestanku na Protokolu Vlade RS vpriči vseh organizatorjev (39) napovedal veleposlanik Švedske. Slovenska medijska pozornost pa je bila ob tem obisku skoraj nična.

Z ogledom laboratorijev Odseka za kompleksne snovi se je tudi končal obisk švedskega kralja in njegovega spremstva na IJS. Natančno po programu, tj. ob 11:00, se je kralj, očitno zadovoljen z obiskom, poslovil od svojega gostitelja dr. Janeza Slaka in našega instituta.

*Dr. Jože Gasperič*

## **USTANOVLJENA EVROPSKA MREŽA ODLIČNOSTI "SARNET" NA PODROČJU RESNIH NEZGOD V JEDRSKIH ELEKTRARNAH**

*dr. Matjaž Leskovar, F-1*

V sklopu 6. okvirnega programa EU je bila ustanovljena mreža odličnosti SARNET (Network of Excellence for a Sustainable Integration of European Research on Severe Accident Phenomenology). Namen mreže SARNET, ki naj bi v prvi fazi delovala 4 leta z začetkom aprila 2004, je povezovati evropske raziskave na področju resnih nezgod v jedrskih elektrarnah. V mrežo je vključenih 51 akademskih, raziskovalnih in industrijskih ustanov iz 20 evropskih držav, med njimi je tudi Odsek za reaktorsko tehniko Instituta "Jožef Stefan". Skupni program mreže SARNET, ki ga EU sofinancira v obsegu 6,3 milijona EUR, je razdeljen na 20 delovnih programov in obsega integracijske aktivnosti, skupne raziskave, dejavnosti, povezane z razširjanjem odličnosti, in skupno upravljanje.

Integracijske aktivnosti zajemajo razvoj, preverjanje in širjenje evropskega računalniškega programa za simulacijo resnih nezgod ASTEC (Accident Source Term Evaluation Code); razvoj, poenotenje in širjenje metodologij za verjetnostno varnostno oceno radioaktivnih izpustov; razvoj in vzdrževanje obsežne, mrežno organizirane eksperimentalne podatkovne baze; razvoj naprednega komunikacijskega orodja za lažje delovanje mreže; določitev raziskovalnih prioritet ter spremljanje razvoja mreže SARNET. Skupne raziskave pokrivajo vse ključne pojave med resno nezgodo in so razdeljene na naslednje delovne programe: zgodnja faza razgradnje reaktorske sredice, pozna faza razgradnje sredice in odziv reaktorske posode, vedenje korija (mešanica staljene sredice in drugih snovi, ki se ob resni nezgodi z njo stalijo) zunaj reaktorske posode, vedenje vodika v zadrževalnem hramu jedrske elektrarne, hitre interakcije s korijem, transport in sproščanje razcepkov, vpliv vedenja aerosolov na izvorni člen in vpliv kemije v zadrževalnem hramu na izvorni člen. V okviru dejavnosti, povezanih z razširjanjem



odličnosti, je predvidena izdaja knjige o fenomenologiji resnih nezgod, izdelava programov tečajev in mobilnosti za študente, raziskovalce in operaterje jedrskih elektrarn ter priprava izobraževalnega programa v tesnem sodelovanju s projektom 6. OP EU NEPTUNO (Nuclear European Platform of Training and University Organisations), pri katerem sodeluje tudi Odsek za reaktorsko tehniko IJS.

Po programu raziskav bo Odsek za reaktorsko tehniko aktivno sodeloval v mreži odličnosti SARNET pri razvoju evropskega računalniškega programa za simulacijo resnih nezgod ASTEC, pri raziskavah mešanja in razslojevanja ozračja zadrževalnega hrama jedrske elektrarne in pri raziskavah interakcije med talino reaktorske sredice in hladilom. Kot člani mreže SARNET bomo imeli med drugim dostop do najnovejših eksperimentalnih podatkov, ki jih bomo lahko uporabljali pri razvijanju in preverjanju lastnih modelov fizikalnih pojavov med resnimi nezgodami.

Na prvem sestanku Upravnega odbora (Governing Board) mreže odličnosti SARNET, ki je bil 2. aprila 2004 v Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, Garching, Nemčija, je bil za predsednika Upravnega odbora izvoljen prof. dr. Bal Raj Sehgal (Royal Institute of Technology, Švedska), za njegovega namestnika pa prof. dr. Borut Mavko (IJS-R4). Članstvo v mreži odličnosti SARNET in izvolitev prof. Mavka na to visoko funkcijo je veliko priznanje naši stroki in odličnosti raziskav na področju jedrske tehnike in varnosti.

## POROČILO IZ DELAVNICE O SPECIACIJI KROMA V OKOLJU, ŽIVIH ORGANIZMIH, HRANI, INDUSTRIJI, DELOVNEM OKOLJU IN ZAKONODAJI

*dr. Janez Ščančar, 0-2*

Krom je kemijski element, ki je v naravi v različnih mineralih ter vulkanskem prahu in plinih. Uporabljamo ga v metalurgiji, kemični industriji, pri strojenju usnja, izdelavi barvil, v premazih za les itd. Za žive organizme je, glede na kemijsko zvrst, v kateri se nahaja, esencialen (trivalentni krom) ali toksičen (šestvalentni krom). Porazdelitev določenega kemijskega elementa v naravi med njegove posamezne kemijske zvrsti v analizi kemiji elementov v sledovih označuje termin speciacija. Določanje posameznih kemijskih zvrsti elementa v sledovih posledično imenujemo speciacijska analiza. V okolju prevladujejo trivalentne kromove spojine. S človekovimi dejavnostmi se v okolje sproščajo velike količine kroma. Šestvalentni krom se v različnih vzorcih določa z uporabo zanesljivih analizi postopkov. Namen določitve šestvalentnega kroma je v preprečitvi njegovih škodljivih učinkov na žive organizme. Spojine s šestvalentnim kromom pri ljudeh med drugim povzročajo kontaktni dermatitis in so rakotvorne.

Pomembnost kromove speciacije in veliko zanimanje, ki so ga za udeležbo na delavnici izrazili udeleženci, ki se s kromovo speciacijo srečujejo pri svojem delu, sta bila povod za organizacijo delavnice o kromovi speciaciji. Glavni organizator delavnice, ki smo jo organizirali na Odseku za znanosti o okolju, Inštituta „Jožef Stefan,“ je bila dr. Radmila Milačič. Potekala je 3. in 4. maja v okviru evropskega raziskovalnega projekta EVISA (European Virtual Institute for Speciation Analysis), ki je financiran od Evropske skupnosti. Podrobno je EVISA predstavljena na spletni strani z naslovom <http://www.speciation-analysis.net>. Vabljeni k ogledu!

Polovica od petinštiridesetih udeležencev delavnice je bila partnerjev, ki sodelujejo pri projektu EVISA. Iz Slovenije jih je prišlo triinštrideset. Od tega iz industrije: iz cementarn Anhovo in Trbovlje, Industrije usnja Vrhnika, Litostroja, Ljubljana, ter Elektrod Jesenice. Prisotni so bili še predstavniki z Inštituta za varovanje zdravja, Ljubljana, Zavoda



Udeležence delavnice je pozdravil direktor našega inštituta prof. dr. Vito Turk. Ob njem sta na sliki še izjemni moderator delavnice dr. Olivier Donard, direktor LCABIE, CNRS, Pau, in organizatorica delavnice dr. Radmila Milačič.

za gradbeništvo, Centralne čistilne naprave Domžale-Kamnik, javnega podjetja Vodovod - Kanalizacija, Ljubljana, ter z Biotehniške fakultete, katedri za biotehnologijo in gozdarstvo, ter Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani. Iz Evrope so bili predstavniki tako iz industrije kot z različnih univerz. Prišli so iz organizacij: Thales, Orsay; AFSSA, Maison-Alfort, Paris ADERA, in CNRS, LCABIE Pau, Francija, z Univerze Luton ter Health and Safety Laboratory, Sheffield, Velika Britanija, Univerze Gent, Belgija, Univerze Münster, Nemčija, ter z Univerz z Dunaja in iz Gradca, Avstrija.

Izvrsten moderator je bil dr. Olivier Donard, direktor CNRS-laboratorija za bioanorgansko in okoljsko analizo kemijo (LCABIE), Pau, Francija. Udeležencem delavnice je v svojem pozdravnem nagovoru predstavil delo na Inštitutu „Jožef Stefan“ direktor prof. dr. Vito Turk. Sledil je pozdravni govor dr. Milene Horvat, vodje Odseka za znanosti o okolju.

V uvodnem predavanju je dr. Michael Sperling z Univerze v Münstru, Nemčija, predstavil projekt EVISA. Poudaril je nujnost speciacijske analize na različnih področjih: v okolju, živih organizmih, hrani, delovnem okolju in v zakonodaji. Namen virtualnega instituta EVISA je, da omogoči in pomaga pri vzpostavitvi stika in prenosu znanja med raziskovalnimi institucijami, industrijo, proizvajalci opreme, ki se uporablja v speciacijski analizi, in zakonodajnimi telesi različnih držav iz Evropske skupnosti in vsemi drugimi, ki jih zanima izboljšanje kvalitete rezultatov speciacijske analize. EVISA je ustanovljena kot virtualno stičišče, kjer prihaja do medsebojne izmenjave informacij o potrebah in znanju na področju speciacije.

Dr. Rita Cornelis z Univerze v Gentu, Belgija, je v nadaljevanju delavnice svoje predavanje naslovlila z Paradoks kroma. V odvisnosti od svojega oksidacijskega stanja je krom v spojinah, kjer se nahaja v šestvalentni obliki, toksičen, medtem ko je v trivalentni obliki esencialni mikronutrient.

Vodja katedre za biotehnologijo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani prof. Peter Raspor je predstavil vlogo speciacije kroma pri bioakumulaciji in stresnem odgovoru gliv kvasovk. Skupina prof. Rasporja med drugim preučuje pomen različnih kromovih spojin v farmacevtskih in drugih dodatkih k hrani.

Dr. Radmila Milačič z Instituta „Jožef Stefan“ je predstavila usodo različnih kromovih spojin v okolju. Poudarila je, da v okolju pri določenih pogojih poteka oksidacija ali redukcija kromovih spojin. Pri odlaganju odpadkov, ki vsebujejo večje količine kroma, moramo za njihovo varno odlaganje posvetiti posebno pozornost oksidacijsko–redukcijskim procesom kromovih spojin.

Pregled in kritično oceno analiznih metod, ki se uporabljajo za speciacijo kroma, je predstavila dr. Fabienne Séby iz podjetja ADERA, Pau, Francija. Pri speciacijski analizi kroma se srečujemo z vzorci z različnimi matrikami (vzorci iz okolja, industrijski vzorci, biološki vzorci), v katerih je vsebnost kroma na različnih koncentracijskih nivojih. Temu primerno moramo v analiznem laboratoriju izbrati primeren analizni postopek. Med tem postopkom (vzorčenje, hranjenje vzorcev in izvedba speciacijske analize) ne smemo porušiti prvotnega ravnotežja različnih kromovih kemijskih zvrsti. V primerjavi različnih analiznih tehnik, ki



**Nekateri udeleženci delavnice o kromovi speciaciji. Skrajno levo je v drugi vrsti dr. Milena Horvat, vodja Odseka za znanosti o okolju, v prvi vrsti pa od leve proti desni dr. Michael Sperling, tehnični direktor, in dr. Wolfgang Busher, koordinator evropskega projekta EVISA.**

se uporabljajo za speciacijo kroma, je dr. Séby poudarila prednosti, ki jih imajo t. i. sklopljene tehnike (povezava kemijskih separacijskih tehnik z elementno specifičnim detektorjem). Taka je npr. visokozmogljivostna tekočinska kromatografija v povezavi z masno spektrometrijo v induktivno sklopljeni argonski plazmi (HPLC-ICP-MS). Ta omogoča “on-line” izvedbo speciacijske analize, priprava vzorcev je v primerjavi z drugimi načini najenostavnejša, omogočena je hkratna kvantitativna določitev šest in trivalentnih kromovih spojin itd.

Prof. dr. Les Ebdon z Univerze v Lutonu, Velika Britanija, je predstavil zadnje dosežke pri razvoju analiznih postopkov za speciacijo kroma z uporabo modificiranih kapilar, ki se uporabljajo za vnos vzorca in so povezane “on-line” z instrumentom ICP-MS. Kapilare premera 50  $\mu\text{m}$  in dolžine 7 cm so prevlečene z ultratanko plastjo ionskega izmenjevalca in se aktivirajo z NaOH. Njihova uporaba je preprosta in omogoča detekcijo kromovih zvrsti na zelo nizkih (nižje od ng/L) koncentracijskih nivojih.

O določanju in nevarnostih, ki jih šestvalentni krom povzroča na posameznih delovnih mestih, je udeležence delavnice seznanil dr. Owen Butler, zaposlen v Health and Safety Laboratory v Sheffieldu, Velika Britanija. Predstavil je vzorčenje trdnih delcev v zraku z uporabo posebnih filtrov. Iz trdnih delcev, ujetih s filtrom, se s primernimi ekstrakcijskimi postopki osami šestvalentni krom,

katerega koncentracijo v nadaljevanju analiznega postopka določimo z dovolj občutljivo analizno tehniko. Zanesljivost dobljenih analiznih rezultatov kontroliramo s hkratno analizo certificiranih referenčnih materialov. Laboratoriji, ki izvajajo spremljanje kakovosti zraka na delovnem mestu, se morajo redno udeleževati medlaboratorijskih primerjalnih preskusov.

Drugi dan je bila tema delavnice tesneje povezana z zakonodajo in analiznimi zahtevami v avtomobilski in usnjarski industriji ter proizvodnji cementa.

Dr. Fabienne Séby je predstavila osnutek zakonodaje, ki predpisuje dovoljeno vsebnost šestvalentnega kroma v posameznem avtomobilu, v nadaljevanju predavanja pa analizne postopke, ki bi lahko bili uporabljeni za določitev šestvalentnega kroma v vzorcih iz avtomobilske industrije. Evropska direktiva 2000/53 zahteva najmanjši možen vpliv končnega proizvoda na okolje. V skladu z omenjeno direktivo je uporaba šestvalentnega kroma v avtomobilski industriji prepovedana, z izjemo delov, ki so zaščiteni z antikorozijsko plastjo. V tej plasti je lahko največ 2 g šestvalentnega kroma na posamezno vozilo. Sedaj še ni standardiziranega analiznega postopka za določitev šestvalentnega kroma v vzorcih iz avtomobilske industrije, zato je dr. Séby predstavila predlog takega postopka.

Vire in poti, po katerih pride šestvalentni krom v cement, je razložil dr. Tomaž Vuk iz industrije cementa Salanit Anhovo. V različnih cementih je lahko od 1 mg do 35 mg šestvalentnega kroma v kilogramu cementa. Analizni postopek določitve



Nekateri udeleženci delavnice iz Slovenije in naše nove države Evropske skupnosti

vodotopnega dela šestvalentnega kroma v cementu še ni v celoti harmoniziran, zato rezultati analiz iz različnih laboratorijev niso popolnoma primerljivi. Nova zakonodaja Evropske skupnosti (EU Directive 2003/53) predvideva, da od 17. januarja 2005 cement ne bo smel vsebovati več kot 2 mg šestvalentnega kroma v kilogramu cementa. Cementu se zato v proizvodnji dodajo različni reducenti. Analizni postopki, ki se bodo uporabljali za določitev nizkih koncentracij šestvalentnega kroma po njegovi redukciji v cementu, pa bodo zahtevali uporabo novih, zelo občutljivih analiznih postopkov.

O zakonodaji in analiznih zahtevah glede šestvalentnega kroma v usnjarski industriji je poročal g. Mitja Urbanc, univ. dipl. ing. kem., iz Industrije usnja Vrhnika. Pri strojenju usnja se v več kot 85 % uporabljajo različne soli trivalentnega kroma. Pri tem obstaja možnost oksidacije kroma v šestvalentno obliko, zato zakonodaja predpisuje redno kontrolo končnih proizvodov. Predpisan analizni postopek, ki vključuje spektrofotometrično detekcijo, je izpostavljen številnim interferencam, ki jih povzroča obarvanost vzorca. To je vzrok mnogim previsokim rezultatom vsebnosti šestvalentnega kroma v usnju. Pomanjkljivosti evropske zakonodaje glede šestvalentnega kroma se pojavljajo tako v predpisu o analiznem postopku kot pri mejni vrednosti.

Na delavnici je bila zelo živahna diskusija o novih analiznih postopkih in zakonodaji o dovoljenih vsebnostih šestvalentnega kroma v različnih vzorcih. Na teh področjih bo potrebno še veliko dela za harmonizacijo analiznih postopkov in zakonodaje. Poudarjen je bil tudi problem odlaganja prahu, ki nastane pri rezanju jekla s plazmo. Vsebnost šestvalentnega kroma je v prahu, ki nastane pri rezanju jekla, zelo visoka in ga zato ni mogoče odložiti na deponije. Odprto je ostalo vprašanje različnih možnosti varnega odlaganja takih odpadkov.

Delavnico smo na željo udeležencev iz industrije končali s praktičnim prikazom analiznega postopka določitve šestvalentnega kroma v realnih vzorcih cementa. Na Odseku za znanosti o okolju smo po delavnici za partnerje iz industrije že organizirali praktično usposabljanje in predstavitev analiznih postopkov določitve šestvalentnega kroma v različnih vzorcih iz industrije.

## INDUKTIVNO LOGIČNO PROGRAMIRANJE (ILP) S SPECIALIZACIJO HIPOTEZ

*dr. Damjan Demšar, E-8*

Večina ILP-sistemov za induciranje hipotez uporablja prekrivni algoritem in se večinoma razlikujejo le v načinu konstrukcije posamezne klavzule. Vendar so tako konstruirane klavzule lahko le lokalno optimalne in navadno ne sestavljajo globalno optimalne hipoteze. To se še najbolj pokaže pri domenah, pri katerih so v rešitvi posamezne klavzule medsebojno odvisne (recimo rekurzivne domene). Če pa vse klavzule v hipotezi razvijamo vzporedno (drugače rečeno, *specializiramo hipoteze*), niso več optimalne klavzule, ampak je optimalna hipoteza (če je res globalno optimalna, je odvisno od preiskovanja). Prednosti se predvsem pokažejo pri konstrukciji rešitev na domenah z medsebojno odvisnimi klavzulami in tudi v velikosti hipotez, ki so pogosto manjše od hipotez, ki jih zgradimo z uporabo prekrivnega algoritma. Te prednosti je pokazal ILP sistem HYPER, ki specializira celotne hipoteze. Čeprav je specializacija celotnih hipotez časovno kompleksnejša od navadnih načinov ILP, je bilo ravno tako razvidno, da s primernim vodenjem sistema skozi prostor hipotez najdemo rešitev po pregledu le majhnega delčka celotnega prostora.

Zaradi tega potenciala specializacije hipotez smo v okviru te naloge razvili nov sistem, ki specializira celotne hipoteze (HYPER<sup>2</sup>) in ki je obdržal nekatere lastnosti prejšnjega sistema ter izboljšal druge lastnosti. Razlike temeljijo predvsem na optimiranosti specializacije hipotez (sistem zaznava in odpravlja nastanke kopij hipotez in klavzul), poleg tega sistem tudi odpravlja nekatera druga podvajanja. Poleg tega smo dodali možnost drugačnega, širšega preiskovanja prostora in (kar se je izkazalo kot najbolj donosno) omogočili uporabo informacije o načinu uporabe iskanih predikatov (natančnejše o tem, ali so argumenti ciljnega predikata vhodni ali izhodni), ki jih osnovni sistem ni uporabljal (čeprav je uporaba teh podatkov razširjena v ILP-sistemih).

Spremembe v novem sistemu smo nato temeljito eksperimentalno ovrednotili. Napravili smo več verzij sistema, ki so se razlikovale po vključenosti oziroma izključenosti posameznih sprememb. Te verzije smo nato preskusili na dveh domenah programske sinteze in primerjali njihove rezultate

(pravilnost, čas, število pregledanih hipotez in število klicev meta-interpreterja) med seboj in z originalnim sistemom ter ugotovili, katere spremembe največ pripomorejo k učinkovitosti sistema, katere pripomorejo manj in katere celo poslabšajo učinkovitost sistema.

Ker se je pokazalo, da določene izboljšave (oziroma spremembe, za katere smo predvidevali, da bi lahko izboljšale delovanje sistema) niso prinesle izboljšanja, ampak so celo poslabšale delovanje v enem ali več vidikih, smo poskušali pomanjkljivosti izboljšati ali nadomestiti z drugačno rešitvijo. Tako so nastale zadnje verzije sistema HYPER<sup>2</sup>: najprej verzije, ki uporabljajo iskanje s snopom, in nato (ko se je videlo, da druge spremembe prinesejo več kot iskanje s snopom) tudi novejše verzije, ki tako kot prve uporabljajo iskanje najprej najboljših.

Dosežki tega doktorskega dela vsebujejo razvoj sistema HYPER<sup>2</sup> in predvsem ugotovitve, kateri načini (poskusi izboljšav) delujejo in kateri ne. Kot najbolj pomembne izboljšave so se izkazale:

- Grajenje gozda stavkov, kjer iz vsakega podanega začetnega stavka izhaja eno drevo. Same hipoteze so sestavljene iz kazalcev na stavke. Tako nam ni treba večkrat izračunavati naslednikov enega stavka (ki se lahko pojavi v več hipotezah). Najbolj pomembna prednost grajenja gozda stavkov pa je enostavnost preverjanja obstoja kopij stavkov in še lažjega preverjanja kopij hipotez, kar preprečuje ponavljanje procesiranja. Grajenje gozda stavkov in preprečevanje ponavljanja procesiranja zmanjša število generiranih in izostrenih hipotez (v odvisnosti od domene in učnih primerov). Na domeni "path" originalni HYPER generira do 75 % kopij hipotez in izostri do 79 % že izostrenih hipotez.
- Same hipoteze poznajo učne primere, ki jih pokrivajo. Ker se pri ostrenju pokrivanje primerov lahko samo zmanjša, je treba pri računanju pokritosti učnih primerov od naslednikov preveriti samo primere, ki so jih pokrivali starši. Zaradi tega se kompleksnost obdelave ene hipoteze zmanjša za delež primerov, ki zanesljivo niso pokriti (ker jih že starševska hipoteza ni pokrivala). Skupna

kompleksnost se zmanjša za povprečen delež pokritih primerov (ki ga je težko oceniti, ker je odvisen od domene in vrstnega reda preiskovanja).

- Uporaba informacije o vhodno/izhodnem tipu spremenljivk je v glavah stavkov hipoteze. Če uporabimo tako informacijo, se nekoliko zmanjša prostor možnih hipotez, kar že samo po sebi lahko pospeši delovanje. Poleg tega pa se izkaže, da je lahko poskus ovrednotenja hipoteze, ki s tem znanjem ne bi bila upoštevana (in recimo, uporablja drugače izhodno spremenljivko, ki še nima znane vrednosti kot vhod pri klicu predznanja), lahko povzroči upočasnitev delovanja (zaradi možnega "neskončnega" števila odgovorov napačno klicanega predznanja). Ta sprememba sicer potencialno poveča kompleksnost izboljšave ene hipoteze, vendar dodatno usmerja iskanje po prostoru, ki se zaradi tega hitreje konča.
- Nekaj "izboljšav", ki niso prinesle pričakovanega izboljšanja:

Stavki poznajo primere, ki jih pokrivajo. Ta osnovna izboljšava, od katere smo pričakovali eno izmed večjih izboljšanj, se ni obnesla po pričakovanjih (zato je bila tudi narejena verzija, ki si zapomni pokritost na nivoju hipotez). Izkazalo se je, da sta glavna problema za to izboljšavo prekrivanje pokritosti – ko več stavkov v hipotezi pokrije isti primer. To izniči prednost, da je treba za vsak stavek le enkrat izračunati pokritost. Glavna težava pa je bila dejstvo, da stavki, odvisni od preostanka hipoteze, pokrivajo primere drugače v vsaki hipotezi (tega smo se sicer zavedali, ampak nismo pričakovali tako velikega učinka). Izboljšava je teoretično dosti bolj učinkovita, saj bi v idealnem primeru zmanjšala kompleksnost na  $2/L$  (kjer je  $L$  število stavkov v ciljni hipotezi) originalne kompleksnosti, vendar je to le v idealnem primeru (nerekurzivna domena, kjer se pokritosti posameznih stavkov ne prekrivajo). Izboljšava, ki upošteva, da je nadmnožica kompletne hipoteze (pogosto) tudi kompletna, ni prinesla pričakovanega izboljšanja. Problem je predvsem veliko število kompletnih hipotez, ki so kandidati za podmnožico hipoteze, ki jo trenutno preverjamo. Dodatne težave prinese dejstvo, da v okviru meta-interpretiranja vrstni red stavkov lahko vpliva na to, ali hipoteza pokriva določen primer ali ne.

Dodaten dosežek tega doktorskega dela je analiza kompleksnosti algoritma in velikosti preiskovanega prostora. Le-ta je pokazala, da je prostor eksponentno odvisen od mestnosti predikatov predznanja, največje dovoljene dolžine stavkov in največjega dovoljenega števila predikatov v stavku. Sam algoritem pa je več kot eksponentno ( $x^x$ ) odvisen od mestnosti predikatov predznanja, medtem ko je od drugih parametrov polinomsko odvisen. Pri vsem tem pa je treba upoštevati, da je odvisnost navadno dosti večja od kvalitete učnih podatkov. Tako se, recimo, izkaže (čeprav enačba napoveduje linearno odvisnost od števila učnih podatkov), da ko povečujemo število podatkov, čas procesiranja najprej naraste, nato pa pogosto začne padati (na začetku, ko je na voljo malo podatkov, sistem hitro najde nepravilno rešitev, ko se število podatkov povečuje sistem bolj pogosto po daljšem iskanju najde pravilno rešitev, ko še povečamo število podatkov se hitreje usmeri proti ciljni hipotezi ter zaradi tega hitreje najde rešitev). Tako je lahko čas reševanja dveh podobnih problemov (ista domena, enako število pozitivnih učnih podatkov, enako negativnih učnih podatkov) zelo različen.

Dosežek tega doktorskega dela je tudi primerjalno preskušanje sistema HYPER<sup>2</sup> in nekaterih standardnih ILP-sistemov (ALEPH, CHILLIN, CPROGOL, FOIL, MARKUS) na devetih domenah programske sinteze (preskušanje je bilo osredotočeno predvsem na občutljivost sistemov za manjkajoče podatke). Ti sistemi so bili izbrani tako, da pokrijejo različne načine ILP.

Pri teh preskusih se je izkazalo, da je HYPER<sup>2</sup> sposoben generirati pravilne rešitve iz zelo majhnega števila učnih primerov. Občasno generira pravilne rešitve tudi, če nekateri ključni učni primeri niso na voljo, če so od delov hipoteze, ki bi se jih moral naučiti iz manjkajočih primerov, odvisni preostali deli hipoteze (ker generiramo celotne hipoteze, lahko manjkajoče pozitivne učne primere nadomesti odvisnost drugih delov hipoteze, za katere pa ima na voljo dovolj pozitivnih učnih primerov). Tako na primer lahko zgradi zaustavitveni pogoj rekurzije brez neposrednega pozitivnega učnega primera. To se še posebej pozna na domenah "odd – even", obeh domenah "member" ter "last" in "next".

Na domenah "path" in predvsem "insertionsort" pride do izraza kompleksnost specializacije celotnih hipotez. Sistem je sicer sposoben rešiti oba problema, vendar je (predvsem na domeni

“insertionsort”) občasno ali celo pogosto ustavljen, ker zaradi velikega števila učnih primerov preseže dovoljen čas obdelave. Kompleksnost same domene pride do izraza v domeni “quicksort”, kjer sistem ni sposoben najti rešitve (prej pregleda dovoljeno število hipotez, če mu to število povečamo, pa navadno porabi ves razpoložljiv spomin).

Iz primerjave lahko sklenemo, da je HYPER<sup>2</sup> uporaben predvsem za manjše in enostavnejše rekurzivne probleme, saj celotni prostor hipotez postane prevelik za učinkovito preiskovanje pri večjih problemih. Poleg tega v realnih problemih v podatkih navadno najdemo šum. Obdelavi šuma sistem HYPER<sup>2</sup> ni namenjen. Možne bi bile enostavne modifikacije, ki bi dovoljevale hipoteze, ki pokrijejo le določen delež pozitivnih učnih podatkov, ter bi v končni množici dovoljevale določen delež negativnih učnih primerov, vendar bi bilo treba z dodatnim eksperimentiranjem poiskati primerne (še sprejemljive) deleže.

Enostavne nerekurzivne probleme je HYPER<sup>2</sup> prav tako sposoben reševati kot rekurzivne, vendar pri teh nima prednosti pred drugimi sistemi (saj so pri nerekurzivnih problemih stavki hipoteze neodvisni med seboj ter ne zahtevajo sprotne obdelave).

Iz same primerjave različnih sistemov na domenah programske sinteze lahko sklenemo: če je na voljo malo učnih primerov in obstaja šum, da nekateri ključni učni primeri manjkajo, je najboljšje uporabiti sistem HYPER<sup>2</sup>, če je na voljo več učnih primerov, a kljub temu še ne vsi, je priporočljivo uporabiti MARKUS in poskusiti tudi s HYPER<sup>2</sup>; če so pa na voljo vsi učni primeri (ali vsaj velika večina) in jih je veliko, pa je priporočljiva uporaba sistema FOIL. Taki sklepi so predvsem posledica opaženih zahtev sistemov za uspešno rešitev problema: HYPER<sup>2</sup> navadno najde pravilno rešitev, če je le-ta najkrajša definicija, ki ustreza učnim podatkom, vendar je postopek lahko dolgotrajen (ob velikem številu učnih podatkov) in občasno se sistem izgubi v kakšni slepi ulici (v bolj kompleksnih domenah). MARKUS zahteva vsaj en pozitivni učni primer, ki pokriva zaustavitveni pogoj rekurzije in vsaj en pozitivni učni primer prvega rekurzivnega koraka. ALEPH in PROGOL potrebuje vsaj tri pozitivne učne primere, ki pokrivajo zaustavitveni pogoj rekurzije in vsaj tri pozitivne učne primere prvega rekurzivnega koraka. FOIL potrebuje vsaj en pozitivni učni primer zaustavitvenega pogoja rekurzije in vsaj en pozitivni učni primer, ki se z enim rekurzivnim korakom prevede na drug pozitivni učni primer.

CHILLIN pa potrebuje lepo porazdelitev pozitivnih in negativnih učnih primerov vseh globin, da v pravem trenutku zaustavi generalizacijo (pogosto se zgodi, da zaradi pomanjkanja nekaterih pozitivnih učnih primerov premalo generalizira in naredi prespecifične hipoteze, ali pa zaradi pomanjkanja nekaterih negativnih učnih primerov preveč generalizira in naredi presplošne hipoteze). Torej je priporočljivo glede na kompleksnost domene število učnih primerov in verjetnost manjkajočih ključnih učnih primerov izbrati med sistemi HYPER<sup>2</sup>, MARKUS in FOIL.

Izvorni prispevki k znanosti so:

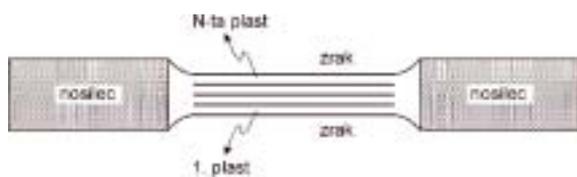
- razvoj in implementacija sistema HYPER<sup>2</sup>
- analiza velikosti preiskanega prostora
- analiza kompleksnosti algoritma
- ugotovitve preskušanj modifikacij:
  - o največje izboljšanje učinkovitosti prinese uporaba dodatne informacije o vhodno/izhodnem tipu spremenljivk v glavi iskanih predikatov;
  - o večjo pospešitev prinese gradnja gozda hipotez;
  - o večjo pospešitev prinese informacija, katere primere pokriva posamezna hipoteza;
  - o nepričakovano slabo se obnese uporaba informacije o tem, katere primere pokriva posamezen stavek v hipotezi;
  - o nepričakovano slabo se obnese upoštevanje dejstva, da je nadmnožica kompletne hipoteze (navadno) kompletna;
- ugotovitve primerjalnega preskušanja z drugimi ILP-sistemi:
  - o HYPER<sup>2</sup> se navadno bolje obnese na zelo redkih učnih množicah in je pogosto sposoben generirati pravilne rešitve iz zelo majhnega števila učnih podatkov;
  - o HYPER<sup>2</sup> je zelo občutljiv za kompleksnost domene;
  - o FOIL je najbolj občutljiv za manjkajoče podatke, a je navadno najhitrejši;
  - o ALEPH in PROGOL potrebuje večje število učnih primerov določene oblike;
  - o CHILLIN potrebuje lepo porazdeljene pozitivne in negativne učne primere;
  - o MARKUS je navadno dober kompromis, a mu lahko enostavne domene povzročajo težave.

## TANKE PLASTI S PROSTIMI POVRŠINAMI: OD IGRE DO ZNANOSTI

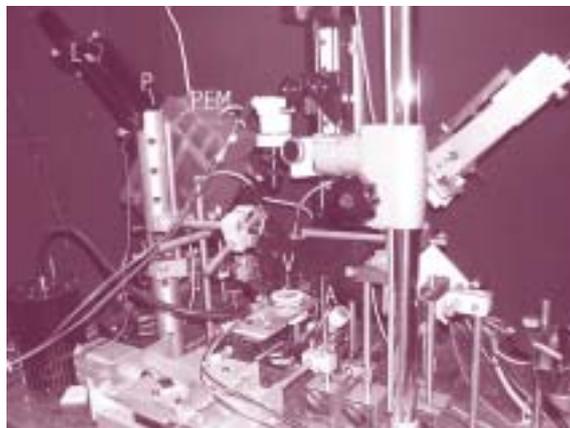
dr. Marjetka Conradi, F-5

Vsi se najbrž že spomnimo priljubljene otroške igre 'spuščanja mehurčkov'. Osnovna ideja igre temelji na napenjanju milnične opne, ki je pripeta na plastični okvir. Ker opno z obeh strani obdaja zrak, ji pravimo prostostoječa plast oziroma milnična opna s prostima površinama.

Izredno tanke opne tekočine, ki prosto stojijo v zraku, pa niso navduševale le otroke, pač pa so že zgodaj pritegnile pozornost znanstvenikov. Zgodovina tankih plasti s prostimi površinami ima korenine že v Newtonovi dobi v poznem sedemnajstem stoletju, ko so raziskovali fizikalne lastnosti milnične opne oz. milničnih mehurčkov. Že leta 1922 je fizik Friedel pokazal, da lahko tudi tekoči kristali tvorijo tanke plasti s prostimi površinami, vendar je fizika tekočokristalnih plasti s prostimi površinami doživela preporod šele sredi osemdesetih let. V tekočokristalnih sistemih lahko tvorijo plasti s prostimi površinami le smektične faze tekočih kristalov, za katere je značilno, da so molekule tekočega kristala urejene v t. i. smektičnih plasteh. Prostostoječe plasti smektičnih tekočih kristalov tvori celo število smektičnih plasti, ki lahko sega od dveh pa do več tisoč plasti. Tanka plast je vpeta v posebej pripravljenem nosilcu in na obeh površinah meji na zrak, smektične plasti pa se vedno uredijo vzporedno s prostima površinama (slika 1). Edinstvenost prostostojećih smektičnih plasti je v zmožnosti skoraj zveznega prehoda iz tridimenzionalnega v dvodimenzionalen sistem. Pri plasteh različnih debelin lahko zato študiramo vpliv dimenzionalnosti na strukturo in fizikalne lastnosti sistema, kar je izredno zanimivo tako s stališča osnovne znanosti kot z vidika nano- in mikrostruktur. S spreminjanjem debeline tanke plasti se poleg tega spreminja tudi razmerje med



Slika 1: Geometrija prostostoječe plasti z  $N$  smektičnimi plastmi

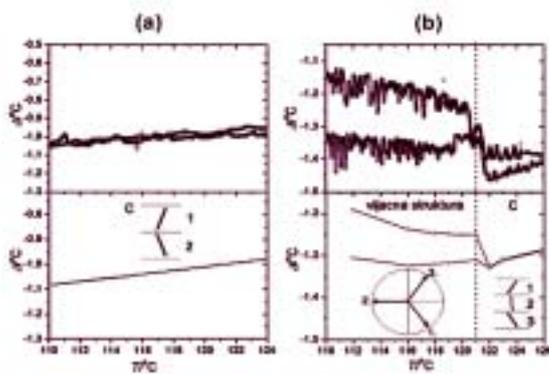


Slika 2: Eksperimentalna postavitve elementov v elipsometru: L-He-Ne-laser ( $\lambda = 632 \text{ nm}$ ), P-polarizator, PEM-fotoelastični modulator, V-vzorec, G-grelec, A-analizator

prostorninskimi in površinskimi interakcijami. Čim debelejša je plast, tem bolj so pomembne prostorninske interakcije in nasprotno, s tanjšanjem plasti postajajo vse pomembnejše površinske interakcije, kar daje plasti kar nekaj specifičnih lastnosti, ki se razlikujejo od lastnosti neomejenih tekočokristalnih sistemov.

Sama sem začela raziskovati prostostoječe plasti antiferoelektričnih tekočih kristalov kot mlada raziskovalka v skupini prof. dr. Igorja Muševiča. V ta namen smo v našem laboratoriju izdelali lasten transmisijski/refleksijski elipsometer (slika 2), ki ga je leta 1998 pomagal zgraditi dr. Andrej Kityk iz Ukrajine.

Za analizo tankih plasti in površin smo posebej razvili metodo transmisijske elipsometrije, pri kateri merimo dvojni lom v optično anizotropni snovi. Pri teh poizkusih smo merili elipsometrični parameter  $\Delta$ , ki meri fazni zamik med obema lastnima polarizacijama svetlobe po prehodu skozi snov. Iz izmerjenih temperaturnih odvisnosti elipsometričnih parametrov pri obeh polaritetah zunanjega električnega polja ( $\Delta_{\pm}$ ) lahko sklepamo na povprečno strukturo tekočega kristala v tanki plasti.



Slika 3: Zgoraj: izmerjena temperaturna odvisnost elipsometričnih parametrov  $\Delta_{\pm}$  v (a) 2-slojni in (b) 3- slojni prostostoječi tanki plasti. Spodaj: z diskretnim fenomenološkim modelom izračunana temperaturna odvisnost parametrov  $\Delta_{\pm}$  v (a) 2-slojni in (b) 3-slojni prostostoječi tanki plasti

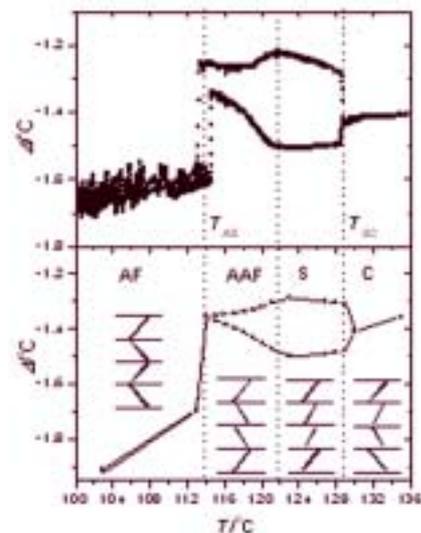
V želji po razumevanju narave interakcij, ki so odgovorne za obstoj faz in faznih prehodov v snovi ter urejene strukture tekočega kristala v prostostoječi tanki plasti, smo sklopili eksperimentalne rezultate tudi s teoretičnim modelom. Izmerjene temperaturne odvisnosti elipsometričnih parametrov smo analizirali v okviru diskretnega fenomenološkega modela, ki sta ga leta 1995 podala M. Čepič in B. Žekš. Ta model omogoča opis tekočerkristalnih struktur in temelji na opisu interakcij med molekulami tekočega kristala v sosednjih plasteh. Primerjava dobljenih eksperimentalnih rezultatov in modela nam je odprla nov pogled v fiziko do sedaj še nepoznanih faznih zaporedij v prostostoječih plasteh antiferoelektričnih tekočih kristalov. Najpomembnejši rezultat naše analize pa je vsekakor potrditev obstoja nove faze v štirislojni tanki plasti.

Velika občutljivost eksperimentalne metode transmissijske elipsometrije nam je omogočila natančen vpogled v stabilne strukture tudi v najtanjših prostostoječih plasteh, debelih le od 2-4 molekulske plasti oziroma okrog 10 nm. Eksperimentalne rezultate smo uspešno združili z diskretnim modelom in ugotovili naslednje:

- Pri dvoslojni tanki plasti (slika 3a) ugotavljamo, da sta izmerjena elipsometrična parametra v

zunanjem električnem polju  $\Delta_{+}$  in  $\Delta_{-}$  v celotnem temperaturnem območju enaka in neodvisna od temperature. Iz tega lahko sklepamo, da v celotnem temperaturnem območju ni nobenega faznega prehoda in da je stabilna le ena faza. To je t. i. planarna C-struktura (strukturo določa značilna postavitev molekul v plasteh, ki je prikazana na sliki 3a, spodaj).

- V troslojni tanki plasti (slika 3b) opazimo pri temperaturi 121 °C fazni prehod med dvema stabilnima strukturama: visokotemperaturno planarno C-strukturo in nizkotemperaturno vijajčno strukturo, za katero je značilno, da se povprečna smer molekul med posameznimi plastmi spreminja za določen kot (slika 3b, spodaj).
- Z naraščanjem števila slojev postaja kompeticija medslajnih interakcij, ki so odgovorne za obstoj posameznih struktur, vedno bolj pomembna in zato tudi fazno zaporedje vedno bolj bogato. Tako opazimo v štirislojni tanki plasti zaporedje štirih planarnih faz (slika 4): visokotemperaturna C-struktura -> S-struktura -> anti-antiferoelektrična faza (AAF) ->



Slika 4: Zgoraj: izmerjena temperaturna odvisnost elipsometričnih parametrov  $\Delta_{\pm}$  v 4-slojni prostostoječi tanki plasti. Spodaj: z diskretnim fenomenološkim modelom izračunana temperaturna odvisnost parametrov  $\Delta_{\pm}$  v 4- slojni prostostoječi tanki plasti

antiferoelektrična faza (AF). Na tem mestu moram poudariti, da je eden najpomembnejših rezultatov naše analize potrditev obstoja nove *anti-antiferoelektrične* faze v štirislojni tanki plasti.

Sledila je cela vrsta elipsometričnih meritev na tankih plasteh različnih debelin. Izmerjena temperaturna odvisnost elipsometričnih parametrov je pokazala zelo pomembno razliko med tankimi in debelimi prostostoječimi plastmi, ki jih v tem članku ne bomo posebej obravnavali. Izkazalo se je, da v tankih plasteh ( $N < 10$  molekulkah plasti) zaradi močnega urejevalnega vpliva površine in premajhnega števila slojev v sistemu še ne opazimo faz, značilnih za neomejene sisteme tekočih kristalov. Fazno zaporedje, ki je značilno za neomejen sistem tekočega kristala MHPOBC, pa opazimo pri debelinah  $N > 20$  molekulkah plasti. Sklepamo, da pri teh debelinah prostorninske interakcije preglasijo vpliv

površinskih interakcij, katerih doseg ocenjujemo na nanometrski skali okrog 10 nm.

V našem delu smo tako pokazali, da se lastnosti snovi v sistemih nanometrskih razsežnosti pomembno spremenijo in so lahko precej drugačne kot lastnosti iste snovi v bolj razsežnih sistemih. Študij prostostojećih tankih plasti nam je omogočil natančno določitev velikostne skale, na kateri je treba sisteme obravnavati drugače, kot smo navajeni v makroskopskem svetu. Za možno praktično uporabo takih nizkodimenzionalnih sistemov v svetu nanotehnologij pa moramo natančno poznati vedenje snovi na nanometrskem nivoju, kar je tudi cilj naših raziskav.

*Za uspešen zaključek svojega doktorskega usposabljanja se zahvaljujem mentorju prof. dr. I. Muševiču in somentorju prof. dr. M. Čopiču ter dr. M. Čepič za debate o diskretnem modelu.*

## OBISK ZASTOPNIKOV JAPONSKEGA MINISTRSTVA ZA VZGOJO, KULTURO, ŠPORT, ZNANOST IN TEHNOLOGIJO

V petek, 4. junija 2004, sta IJS obiskala zastopnika z Ministrstva za vzgojo, kulturo, šport, znanost in tehnologijo Japonske gospoda Fumiyasu Hirashita, direktor, in njegov namestnik Hajime Yoshimura z International Science and Technology Affairs Division Science and Technology Policy Bureau iz Tokya. Sprejel ju je direktor prof. dr. Vito Turk, dr. Janez Slak in prof. dr. Matjaž Ravnik pa sta jima predstavila naš institut in aktivnosti, s posebnim poudarkom na zelo obsežnem področju sodelovanja z japonskimi institucijami. Gosta sta si ogledala nekatere laboratorije odsekov za Biokemijo in molekularno biologijo (prof. dr. Vito Turk), Znanosti o okolju (dr. Milena Horvat), Tehnologijo znanja (prof. dr. Nada Lavrač), Nanostrukturne materiale (prof. dr. Dragan Mihailović) in združeno odseke K5, K6, K7, K9 in CEM, ki jih je zelo uspešno predstavil dr. Miran Čeh. Gostje so posvetili precej pozornosti tudi novoustanovljeni Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana.



**Dr. Janez Slak in prof. dr. Matjaž Ravnik sta uglednima gostoma predstavila dejavnost Instituta.**

Glavni namen obiska, ki ga je organiziralo Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport RS, je bil pregledati možnosti poglobitve znanstvenega in tehnološkega sodelovanja med Slovenijo in Japonsko.

*Dr. Jože Gasperič*

## SESTANEK EVROPSKEGA PROJEKTA NA ODSEKU ZA REAKTORSKO TEHNIKO

Dne 3. in 4. junija 2004 smo na Odseku za reaktorsko tehniko organizirali projektni sestanek evropskega projekta z naslovom "Thermal Fatigue Evaluation of Piping System "Tee"-Connections (THERFAT) iz 5. okvirnega programa. Sestanka so se udeležili: Klaus Metzner in dr. Ulrich Wilke (E.ON Kernkraft, Hannover, ZR Nemčija), Claude Faigy in Francois Curtit (Electricite de France SEPTEN, Lyon, Francija), Jean-Alain Le Duff in Johann Leseux (Framatome, Pariz, Francija), Olivier Braillard (CEA, Cadarache, Francija), Miguel Morales (TECNATOM, Madrid, Španija), dr. Igor Varfolomejev (Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik, Freiburg, Nemčija), Jussi Solin in dr. Kim Caloni (VTI, Helsinki, Finska), Marco Schippers (Framatome, Offenburg, Nemčija), dr. Ludwig Stumpfrock (MPA, Stuttgart, Nemčija), dr. Karl-Fredrik Nilsson in dr. Nigel Taylor (JRC Petter, Nizozemska), Sari Vehkanen (FORTUM, Finska) ter Johannes Seichter (Siempelkamp, Dresden, Nemčija). Gostitelji smo bili prof. dr. Borut Mavko,



Odeleženci sestanka med diskusijo

prof. dr. Leon Cizelj in dr. Igor Simonovski. Osnovi cilj projekta je razviti metode za napovedovanje trajnostne dobe cevodovov v bližini T- kosov, kjer je material cevi lahko izpostavljen toplotnim cikličnim obremenitvam. Praktične izkušnje namreč kažejo, da lahko turbulentno mešanje tokov s temperaturno razliko vsaj 100 °C relativno hitro lokalno poškoduje sicer žilave jeklene cevi.

*Tanja Klopčič*

## OBISK Z NSF

V petek, 11. 6. 2004, nas je obiskala zastopnica NSF (National Science Foundation) in programska direktorica gospa Bonnie H. Thompson. Sprejel jo je dr. Janez Slak, pomočnik direktorja. V novi predavalnici Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana je maloštevilnim interesentom z IJS predstavila delovanje in programe fundacije, ki jih njena ustanova financira. Oglevala si je tudi nekatere laboratorije odsekov za biokemijo in molekularno biologijo, znanosti o okolju in Odsek za kompleksne snovi.

Obisk na IJS je organiziralo Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport RS.

*Dr. Jože Gasperič*

## OBISKI PO ODSEKIH

### Odsek za teoretično fiziko F-1

Od 5. 5. do 12. 5. 2004 je bil na obisku prof. Jemal Guven, Dublin Institute for Advanced Studies, Dublin, Irska. Namen obiska je izmenjava izkušenj na področju študija oblik fosfolipidnih mehurčkov in dogovor o sodelovanju. Prof. Guven je imel tudi seminar: Surface deformations, conservation laws and the geometry of cell membranes.

Od 19. 4. do 30. 4. 2004 je bil na obisku prof. Antonio Aurilia, Department of Physics, California State Polytechnic University, Pomona, ZDA. Namen je bil sodelovanje pri raziskavah Cliffordove algebre in teorije relativističnih membran in seminar z naslovom: Generalized Maxwell fields: an overview.

Od 22. 4. do 26. 4. 2004 je bil na obisku prof. Stefan Thurner, Univerza na Dunaju, Dunaj, Avstrija. Z njim sodelujemo na področju fizike kompleksnih omrežij v okviru mednarodnega

slovensko-avstrijskega projekta Diffusion Processes on Structured Networks.

Od 17. 4. do 25. 4. 2004 je bil na obisku dr. Damir Bećirević, Laboratoire de Physique Theorique (Bat. 210), Universite de Paris Sud (Centre d'Orsay), Orsay, Francija. Namen njegovega obiska je bilo sodelovanje pri problematiki masnih razlik težkih mezonov in seminar The CKM Matrix Reloaded.

Dne 8. 4. 2004 je bil na delovnem obisku dr. Rachel Jeannerot, The Abdus Salam ICTP, Trst, Italija. Gost je imel tudi seminar Supersymmetric hybrid inflation.

Dne 11. 3. 2004 je bil na delovnem obisku dr. Ilya Doršner, The Abdus Salam ICTP, Trst, Italija. Obiskovalec je imel tudi seminar Flipping SU(5) towards five-dimensional unification.

#### **Odsek za fiziko nizkih in srednjih energij F-2**

Dne 22. 4. 2004 je bil na obisku prof. dr. Dieter Einfeld, Laboratori de Llum de Sincrotró, Barcelona, Španija. Namen obiska je bil predstavitev novega projekta Aurora, ki ga vodi, in razgovori o sodelovanju ter odsečni seminar.

#### **Odsek za fiziko trdne snovi F-5**

Od 9. 5. do 10. 5. 2004 je bil na obisku prof. dr. Ivo Šlaus, Hrvaška akademija znanosti in umetnosti, Zagreb, Hrvaška. Namen njegovega obiska je bilo dokončanje skupnega članka o trajnostnem razvoju v Sloveniji in na Hrvaškem za predstavitev na mednarodni konferenci New and Renewable Energy Technologies for Sustainable Development, od 28. 6. do 1. 7. 2004.

Od 28. 4. do 30. 4. 2004 je bil na obisku prof. dr. Ivo Šlaus, Hrvaška akademija znanosti in umetnosti, Zagreb, Hrvaška. Prof. Šlaus je sodeloval pri pripravi evropskih projektov za financiranje podiplomskih študentov in pri organizaciji delovanja Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana.

Od 13. 4. do 20. 4. 2004 je bila na obisku dr. Nadežda Gabuda, Institute of inorganic chemistry, Novosibirsk, Rusija. Namen njenega obiska je bilo sodelovanje v okviru skupnega projekta "Influence of Low-Frequency Electromagnetic Waves on Biological Systems and Possibilities for Application in Cancer Therapy".

Od 27. 4. do 21. 5. 2004 je bil na obisku George Cordoyannis, Institute of Radioisotopes and Radiodiagnostic Products, National Center for

Scientific Research "Demokritos", Aghia Paraskevi Attikis, Grčija. George Cordoyannis nas je obiskal v okviru slovensko-grškega projekta "Nanostrukturne tekočerkristalne faze in fazni prehodi". V času njegovega obiska so bile opravljene kalorimetrične meritve na tekočerkristalnih mešanica s fobičnimi aerosoli. Od 16. 4. do 21. 4. 2004 je bil na obisku dr. Rainer Zeizig, Max-Delbruck Center for Molecular Medicine, Berlin, Nemčija. Dr. Zeizig nas je obiskal v okviru slovensko-nemškega bilateralnega projekta "Raziskave nanosfer z vgrajenimi biološko aktivnimi učinkovinami v terapiji tumorjev dojke". Namen njegovega obiska je bila razprava o rokopisih dveh člankov, ki sta v pripravi za objavo, in dogovor o nadaljnjih meritvah.

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

Od 5. 4. do 31. 5. 2004 je opravljal del študijskega programa v okviru programa CEEPUS študent Catalin Lupu, Aleksandru Ioan Cuza University, Iasi, Romunija.

#### **Odsek za elektronsko keramiko K-5**

V četrtek, 13. maja 2004, je Odsek za elektronsko keramiko organiziral "Dan Šentjerneja". Na Odsek so bili povabljeni poslovni partnerji iz Hipot Hyb, d. o. o., in Hipot RR, d. o. o., iz Šentjerneja, s katerimi sodelujemo na področju raziskav in razvoja debeloplastnih hibridnih vezij že dobrih 30 let.

Od 13. 5. do 25. 5. 2004 je bila na obisku dipl. ing. Julie Carreaud, Laboratoire SPMS, Ecole Centrale Paris, Pariz, Francija. Gostja je Odsek za elektronsko keramiko obiskala v okviru programa izmenjave znanstvenikov v mreži EU POLECER. V času njenega obiska je delala na področju projekta Mechanochemical Synthesis and Hot Pressing of Nanocrystalline PMN and PMN-35 Powders.

Od 13. 5. do 14. 5. 2004 je bil na obisku prof. dr. Phillipe Gaucher, Laboratoire SPMS, Ecole Centrale Paris, Pariz, Francija. Prof. dr. Gaucher je Odsek za elektronsko keramiko obiskal v okviru projekta POLECER. 14. 5. 2004 je imel predavanje z naslovom: Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducers.

Od 5. 6. do 12. 6. 2004 je bil na obisku Fabien Remondiere, SPCTS Laboratories, Limoges, Francija. Gost je Odsek za elektronsko keramiko obiskal v okviru programa izmenjave znanstvenikov v mreži EU POLECER. V času

obiska je delal na področju priprave feroelektričnih tankih plasti iz raztopin.

18. maja 2004 sta nas obiskala predstavnika podjetja Treibacher Industrie AG, Althofen, Avstrija, dr. Ragossnig in g. Boerger. Namen obiska je bil dogovor o sodelovanju.

Od 8. do 9. junija sta Odsek za elektronsko keramiko obiskala prestavnika podjetja LEGO, Danska, gospod Michael Sellerup in gospod Carsten Stromdahl Nygaard. Gosta sta prišla z namenom razgovorov v okviru novo začetega projekta MINUET.

Od 22. do 24. 6. 2004 sta bila na obisku dr. Johanna Stempfla in dr. Gergarda Beurerja iz podjetja TallyGenicom, Ulm, Nemčija. Gosta sta na Odsek za elektronsko keramiko prišla v okviru projekta MINUET z namenom razgovorov o skupnem projektu.

Prof. Gabriel M. Crean, NMRC, Cork, Irska, je bil naš gost od 17. do 18. junija 2004. V petek, 18. junija, je imel predavanje z naslovom "Research Activities at the NMRC".

**Odsek za nanostrukturne materiale K-7**

Od 8. 5. do 15. 5. 2004 je bil na obisku dr. Marek Faryna, Institute of Metallurgy and Materials Science, Polish Academy of Science, Krakow, Poljska. Dr. M. Faryna nas je obiskal v okviru novega bilateralnega projekta "Orientiranost kristalitov in mikroanaliza sodobnih materialov", ki ga s slovenske strani vodi dr. Goran Dražič. Od 8. do 11. maja se je dr. Faryna udeležil mednarodne delavnice 6th EMAS Regional Workshop on Electron Probe Microanalysis Today \226 Practical Aspects, ki jo je na Bledu v sklopu tematike obiska organiziral odsek K7. 13. maja 2004 je imel gost na odseku predavanje z naslovom EBSD measurements in ceramics - promises and pitfalls.

Od 11. do 17. junija 2004 je Odsek za nanostrukturne materiale obiskal sodelavec pri bilateralnem projektu SLO-US-2001/36 Cohesive Powder Fluidization Via Magnetic Excitation, prof. dr. James Klausner iz Department of Mechanical Engineering, University of Florida, Gainesville, Florida, ZDA. Z gostom so delali doc. dr. Spomenka Kobe, ki s slovenske strani vodi sodelovanje, ter dr. Saša Novak in dr. Goran Dražič.

Od 13. do 15. junija se je prof. Klausner udeležil mednarodnega seminarja ITSS-II 2004 - International Thermal Science Seminar na Bledu. 17. junija je imel gost na odseku predavanje z naslovom »Diffusion Driven Desalination: An Innovative Approach to Fresh Water Production«.

**Odsek za znanosti o okolju O-2**

Od 17. 5. do 28. 5. 2004 je bila na delovnem obisku v zvezi z bilateralnim slovensko-bosanskim sodelovanjem v okviru projekta "Določanje uranovih izotopov v vzorcih iz okolja" mag. Zorana Ilić, Zavod za javno zdravstvo BiH, Sarajevo, BiH.

Od 2. 5. do 3. 5. 2004 so bili na obisku v zvezi s slovensko-francoskim bilateralnim sodelovanjem z Univerzo Lille prof. Michael Wartel, dr. Gabriel Billon in C. Wartel, Univerza Lille, Lille, Francija

Od 2. 5. 2004 do 11. 5. 2004 je bila na delovnem obisku Nina Carranco University of Michigan, Ann Arbor, ZDA, in sicer v okviru slovensko-ameriškega projekta "Hidrogeokemijske raziskave karbonatnih ravnotežij in biokemijske raziskave izotopov in kovin v sledovih v nekaterih slovenskih in ameriških vodnih virih: uporaba raziskav pri določitvi zalog in mejnih tokov ogljika v rekah in podzemnih vodah".

Od 2. 5. do 4. 5. 2004 so bili na delavnici IJS "Cr workshop" v okviru projekta EU EVISA naslednji gostje: prof. Les EBDON in dr. Rita Cornelis, University of Gent, Belgija; dr. Owen Butler, University of Luton, Luton, Velika Britanija, dr. Rita Cornelis, University of Gent, Belgija, dr. Owen Butler, Exposure Control Section, Health and Safety Laboratory, Sheffield, Vel. Britanija.

Dne 10. 5. 2004 sta bila na obisku prof. dr. Zvezdana Roller-Lutz in prof. dr. Hans Lutz, Univerza v Bielefeldu, Nemčija in Medicinska fakulteta, Rijeka, Hrvaška. Ogljedala sta si laboratorij za stabilne izotope.

Od 21. 4. do 11. 5. nas je v okviru slovensko-ameriškega sodelovanja z Univerzo Michigan obiskala Kathryn Szramek, University of Michigan, Ann Arbor, ZDA.

## OBISKI NA IJS

### ***Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo ICJT***

Od 19. 4. do 23. 4. 2004 nas je obiskal dr. Milorad Dušič, International Atomic Energy Agency, Dunaj, Avstrija, IAEA-koordinator za predavanje (IAEA Regional Workshop on Proactive Safety Management).

Od 5. 4. do 9. 4. 2004 je imel predavanje v okviru IAEA Regional Workshop on Proactive Safety Management) Humberto Werdine, International Atomic Energy Agency, Dunaj, Avstrija.

Od 19. 4. do 23. 4. 2004 je imel predavanja (IAEA Workshop on Best Estimate Code Calculations Including Uncertainties) dr. Horst Glaeser, Gesellschaft für Reaktorsicherheit mbH, Garching, Nemčija.

Od 19. 4. do 23. 4. 2004 je imel predavanje (IAEA Workshop on Best Estimate Code Calculations Including Uncertainties) Nikolay Fil, EDO Hidropress, Moskva, Rusija.

Od 19. 4. do 23. 4. 2004 sta imela predavanji (IAEA Workshop on Best Estimate Code calculations Including Uncertainties) dr. Nenad Debrecin in Tomislav Bajs, Fakultet elektrotehnike i računstva Zagreb, Zagreb, Hrvaška.

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.

## KULTURNO DOGAJANJE NA IJS

### ODPRTJE RAZSTAVE MARIA MAIOLIJA

***Galerija IJS, 17. maj, 2004***

#### ***Mario Maioli***

Rodil se je v Valenci leta 1931. Po diplomu iz arhitekture na Politehnicu v Milanu leta 1956 je postal svobodni umetnik in začel delati kot svetovalec za Arflex, Lesa, Radiomarelli, Arco, ICS.

Bil je profesor za projektiranje na Šoli za industrijsko oblikovanje, asistent na Fakulteti za arhitekturo na Univerzi v Firencah, na oddelku za oblikovanje, ter direktor oddelka za projektiranje pri družbi Tekne v Milanu (1969-1977). Kasneje se je kot operativni direktor družbe Siteco iz Torina (1973-1977) ukvarjal tudi z družbeno-gospodarskimi študijami in z urbanističnim planiranjem in projektiranjem. Leta 1977 je postal odgovorni vodja za stilsko koordinacijo znamk skupine Fiat Lancia in Autobianchi, katerima leta 1980 sledi znamka Fiat in leta 1988 znamka Alfa Romeo.

Od leta 1992 je bil svetovalec družbe Bonetto Design, od 1997. leta pa družbe I.D.E.A. Institute. Obe delujeta na področju projektiranja in izdelave avtomobilov in drugih prevoznih sredstev ter industrijskih izdelkov nasploh.

Posvetil se je tudi umetnosti in svoja dela razstavljal v Milanu v Studiu Marconi (1989), v Galeriji Jannone (1992), v Torinu v Galeriji La Rocca (1995), v Valenzi v Centro Comunale di Cultura (1995), v



Razstavo je odprl italijanski veleposlanik v Sloveniji Nj. Eksc. g. dr. Daniele Verga ( na sliki v družbi direktorja IJS prof. dr. Vita Turka).

Benetkah v Galeriji Tragheto (1997), v Macerati, kjer je leta 1998 razstavil akrile, študije za avtomobile in nakit.

Leta 1999 je nakit razstavil v Singapurju, v Kuala Lumpurju (Malezija) in Tel Avivu (Izrael), leta 2000 v Bejrutu (Libanon), leta 2001 v Tunisu (Tunizija) in tako stalno sodeloval pri razstavnih dejavnostih Fundacije MOC Gradu Sartirana pri Paviji.

Prav Maioli je oblikoval uspešne avtomobilске znamke Fiat, Lancia in Alfa Romeo.

## ZAKAJ SEM SEDELA NAD ŠTEDILNIKOM, KO SO DRUGI POSLUŠALI RADIO

*(Odmev na sestavek Neločljiva upornika - Milan in "Kričač"\*)*

Prebiram Novice IJS, kjer piše: "Ker okupatorju ni uspelo odkriti "Kričača", so izdali uredbo o obvezni oddaji vseh radijskih sprejemnikov in odstranitvi radijskih anten v Ljubljanski pokrajini ("Provincia di Lubiana"). V Cukrarni so naredili sprejemno postajo, kjer je bilo treba oddati sprejemnike."

Sprejemnikov ljudje niso smeli imeti, a znašli so se tudi "brez" njih. Bila sem še otrok in stanovali smo v Stožicah, v hiši, kjer je bilo več družin. Pravega radijskega sprejemnika nismo imeli, a ata (Miroslav Peruzzi) je bi iznajdljiv in je od nekod prinesel detektorski sprejemnik. Skrival ga je v škatli od kave Franck. Tak sprejemnik deluje "brez elektrike", uporablja le tisto, ki prihaja iz antene. Detektor je bil sestavljen iz kristala (svinčev sijajnik) in igle, slušalk, nekaj žic... Ena žica je bila priključena na vodovodno pipo, druga je šla na podstrešje. Tam je ata med vrvi za perilo napeljal žico, ki je rabila za anteno sprejemnika. Ata je sicer hotel, da bi bila tam le žica, ki bi bila hkrati za obešanje perila in za anteno, a mama ni hotela obešati perila na žico. Tako smo imeli oboje. Antena je morala biti prikrita,

saj so Italijani pogosto pregledovali hišo, ker so nekaj sumili.

Dobro se spominjam, da so se v kuhinji zbrali ljudje iz hiše ob pol osmih zvečer, ko je imel Kuhar na Radiu London (BBC) oddajo v slovenskem jeziku. Detektorski sprejemnik je bil na mizi in ata je z iglo našel mesto na kristalu, da se je dobro slišalo. Če pa se je miza le malo zatresla, se je igla premaknila in detektor ni več deloval. Imeli smo lesen pod in že hoja po tleh je lahko premaknila iglo. Zato me je ata poslal sedet nad štedilnik. Spomnim se, da je imel sprejemnik dve slušalki - hkrati sta lahko poslušala dva, a sta morala imeti glavi precej skupaj. Kasneje je ata dobil del ohišja kristala, kjer je bilo iglo mogoče učvrstiti z vijakom. Potem mi ni bilo več treba sedeti nad štedilnikom.

*Božena Avbelj, nekdanja sodelavka Instituta  
"Jožef Stefan"*

---

\* Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan", številka 111, april 2004, str. 17.

## DR. ROMANA JORDAN-CIZELJ IZVOLJENA ZA POSLANKO V EVROPSKEM PARLAMENTU

*Na prvih volitvah v Evropski parlament v Sloveniji je bila za poslanko izvoljena tudi dr. Romana Jordan Cizelj iz odseka R-4.*

*Dr. Romani Jordan Cizelj za ta uspeh iskreno čestitamo in ji želimo uspešno delo v Evropskem parlamentu!*

*Sodelavci IJS*



Dr. Romana Jordan Cizelj

### **Nagrada mlademu raziskovalcu**

*Tadej Rojac, univ. dipl. ing., mladi raziskovalec na Odseku za elektronsko keramiko je na mednarodni konferenci: Mechanochemical Synthesis and Sintering, 14.–18. junija 2004, Novosibirsk, predstavil referat "Mechanochemical Synthesis of  $\text{NaNbO}_3$ ,  $\text{KNbO}_3$ , and  $\text{K}_{0,5}\text{Na}_{0,5}\text{NbO}_3$ ". Referat je bil nagrajen kot najboljšo delo mladega znanstvenika. Tadej Rojac je prejel nagrado, imenovano The Young Star in Science.*

*Čestitamo!*

*Prof. dr. Marija Kosec*

### **Zahvala**

*Receptor na IJS g. Viljem Kreuch iz podjetja Varnost, Vič, se iskreno zahvaljuje odgovornim na IJS za stekleno zaščito na receptorskem pultu, ki ga bo varovala pred prepihom in posledično pred prehladom in infekcijami. Želimo, da bi še naprej tako prijazno sprejemal obiskovalce našega inštituta kot do sedaj.*

*Uredništvo IJS*

## VELELISTNA POTONIKA (*Paeonia mascula* (L.) Mill.)

Potonikovke so zelnate trajnice in polgrmi, ki imajo pernato deljene, pecljate liste, nameščene premenjalno, v spirali. Veliki, posamični cvetovi so dvospolni, v njih so ženske in moške razmnoževalne strukture (2—5 pestičev in mnogo prašnikov). Čašnih listov je 5, venčnih pa od 5 do 8. Plod je mešiček, ki je posebna oblika stroka in se ob zrelosti odpira navadno le po trebušnem šivu. Mešički nastanejo iz horikarpnega gineceja, ki je evolucijsko izvirnejši od cenokarpnega. Pri cenokarpnem gineceju so plodni listi medsebojno zrasli v pestič, pri horikarpnem gineceju pa pestič oblikuje vsak plodni list (karpel) posebej.



Foto: Jošt Stergaršek

Družino potonikovke (*Paeoniaceae*) pri nas zastopata dve vrsti. Pogostejša navadna potonika (*Paeonia officinalis*) in velelistna potonika (*P. mascula*), ki je v rdečem seznamu praprotnic in semenk Slovenije uvrščena v kategorijo ranljive vrste. Njena rastišča se namreč pojavljajo v občutljivem habitatu, na katerega ima lahko človek že ob manjših nepremišljenih posegih uničujoč vpliv. Posledice pa se, jasno, pokažejo na favni in flori območja.

Potonike imajo med našimi rastlinami največje cvetove, v premeru presegajo pet centimetrov, zato so tudi priljubljene okrasne rastline. Predvsem gre tu za sorte, ki so jih vrtnarji s križanjem vzgojili v znamenite rastline z ogromnimi cvetovi in velikim številom venčnih listov. Vendar pa našim divjim potonikam prav nič ne manjka. Ravno nasprotno. Veliko, precej robustno rastlino krasijo veliki, a nežni cvetovi od rožnate do ciklamne barve, iz sredine katerih izstopajo številni rumeni prašniki. Kot take so, poleg drugih cvetic, imeniten okras submediteranske Slovenije.

Velelistno potoniko bomo spoznali po tem, da ima pritlične liste deljene v 9-16 eliptičnih segmentov in v cvetu od 3 do 5 pestičev, medtem ko ima navadna potonika liste deljene na večje število ožjih segmentov, v cvetu pa ima od 2 do 3 pestiče. Velelistna potonika uspeva na svetlih kamnitih pobočjih, pa tudi med grmovjem in na posekah. Omejena pa je na submediteranski del Slovenije. Navadno cveti maja. Polgrm, prikazan na fotografiji, raste na suhih kraških travnikih pod Slavnikom.

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

Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk RS Slovenije, T. Wraber in P. Skoberne, Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, 1989