

*Glasilo djelatnika Instituta "Ruđer Bošković", rujan 2001. broj 9*

# Ruđer



## U ovom broju:

### M. Jurin:

Uvodnik glavnog  
urednika . . . . .2

### D. Vikić-Topić:

Nuklearna magnetska  
rezonancija . . . . .3

### V. Silobrčić:

Strategija razvoja  
znanosti u Hrvatskoj . . .8

### D. Barišić:

Mirovinska reforma i  
sindikati . . . . .9

### A. Pavlešin:

Iz života . . . . .10

**Nagrađeni** . . . . .12

Na naslovnici: grafički prikaz  
dijelova NMR

Završili su, uglavnom, godišnji odmori. Započinjemo s radom kako bismo što uspješnije završili prvu godinu novog milenija. Znademo da su pred nama brojni poslovi; očekujemo, u skladu s vizijama razvoja znanosti u nas, odnosno u Institutu, nove proboje na temelju dosadašnjih spoznaja. O tome je dijelom bilo pisano u ranijim brojevima našeg glasila. Nadajmo se da će se započeti, uz pomoć Ministarstva znanosti i tehnologije, s nabavkom kapitalne opreme i upravo o NMR-u, koji je prvi na listi, imamo članak Dražena Vikića-Topića. Poželimo samo da oprema čim prije stigne te da bude optimalno korištena. Uz ovaj opsežni informativni članak u rujanskom broju donosimo i druge priloge. Tu je kratki ali veoma sadržajan članak akademika Vlatka Silobrčića o strategiji razvoja znanosti, o čemu je i održao predavanje u našem institutu. Među novinama koje nas očekuju je i

nešto što nas sviju zanima, naravno neke više a neke manje - mirovine. O tome, kao i uvijek, jasno i direktno, piše Delko Barišić. Na kraju, tu je smatram zanimljiv, humorističan, osvrt na moguće peripetije u našem odmaralištu. Nasmijmo se ali razmislimo o organiziranijem pristupu rješavanju i ovog problema. Naravno, tu je i naša uobičajena rubrika o kadrovskim zbivanjima u Institutu, Na kraju, lijepo je kad naši znanstvenici dobiju nagrade. Ovoga puta nagrađeni su: Ivanka Jerić i Karolj Skala, pa je o tome i kratki prigodni prikaz.

Srdačne čestitke!

Glavni urednik

Mislav Jurin



## impressum:

Glasilu djelatnika  
Instituta "Ruđer Bošković"  
Bijenička c. 54, 10 002 Zagreb  
tel: +385 (0)1 4561 111,  
fax: 4561 111  
e-mail: [rudjer@rudjer.irb.hr](mailto:rudjer@rudjer.irb.hr)  
URL: <http://www.irb.hr>

Glavni urednik: Mislav Jurin  
Tehnički urednik: Karolj Skala

Uredništvo: Velimir Bardek  
Dunja Čukman  
Koraljka Gall-Trošelj  
Kata Majerski  
Iva Melinščak-Zlodi  
Tvrтко Smital  
Jadranka Stojanovski

Digitalna obrada i izvedba:  
Institut Ruđer Bošković  
Grafički fakultet u Zagrebu

Izlazi mjesečno

### Došli u Institut tijekom rujna 2001. godine:

Čipak dipl.inž. Ana, Radačić-Aumiler dr.med. Matea, Šijaković dipl. inž. Nataša, Velić dipl. inž. Marko

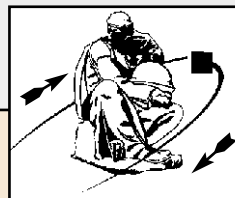
### Otišli iz Instituta tijekom rujna 2001. godine:

Crnić mr. sc. Ivana, Kirin dr. sc. Srećko, Kos Željko, Pasarić Zoran, Ružić Filip

### Disertacije izrađene u Institutu i obranjene tijekom rujna 2001. godine

Boris Kovačević: Struktura i protonski afiniteti a-amino kiselina, voditelj Z. Maksić, obrana 24.09.2001.

Jadranka Pečar Ilić: Informativni sustav za vremensko-prostorni prikaz složenih podataka; voditelj I. Ružić, obrana 28.09.2001.





# Nuklearna Magnetska Rezonancija

Spektroskopija nuklearne magnetske rezonancije (NMR) osniva se na interakciji magnetskog momenta jezgre s vanjskim magnetskim poljem uz pobudu jezgri s radiovalnim zračenjem. Postojanje nuklearnog spina i njemu pridruženog magnetskog momenta postulirao je već 1924. godine W. Pauli na temelju opažanja hiperfine strukture u atomskim spektrima nekih elemenata. Prvi eksperimentalni dokaz nuklearnog spina dao je D. M. Dennison (1927.) mjerenjem toplinskog kapaciteta

jeve metode pa se 1938. godina općenito uzima kao godina početka razvoja NMR spektroskopije. Efekt nuklearne magnetske rezonancije u kondenziranoj materiji otkrili su 1946. godine F. M. Purcell, H. C. Torrey i R. V. Pound s Massachusetts Institute of Technology te F. Bloch, W. W. Hansen i M. Packard sa Sveučilišta u Stanfordu. Prva grupa je detektirala signale protona u parafinskom vosku, a druga signale protona vode. Bloch i Purcell su za otkriće NMR efekta u kondenziranoj fazi dobili 1952. godine Nobelovu nagradu iz fizike.

U samim počecima NMR je bio ograničen na fiziku, no već početkom pedesetih godina otkrićem kemijskog pomaka, tj. ovisnosti magnetskog momenta jezgre o kemijskoj okolini (1950. W. G. Proctor i F. C. Yu) počeo je nagli prodor NMR-a u kemiju. Za razliku od NMR spektara u kruti-

nama sa širokim vrpčama (wide line) NMR spektri u tekućinama pokazivali su razdvojene signale uslijed kemijskih pomaka pa su se nazivali spektri visokog razlučivanja (high resolution). Slika 1 prikazuje high resolution  $^1\text{H}$  spektar čistog  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  snimljen 1951. godine na NMR spektrometru od 30 MHz (vidljiva je razlika frekvencije rezonancije pojedinih grupa protona, tj. kemijski pomak, no ne vidi se fina struktura signala, tj. spin-spin sprege). Vrlo brzo utvrđeno je postojanje



nje nuklearne spin-spin sprege (H. S. Gutowsky) i nuklearnog Overhauserovog efekta povezanog s dipolarnom relaksacijom (A. W. Overhauser) što je proširilo primjenu

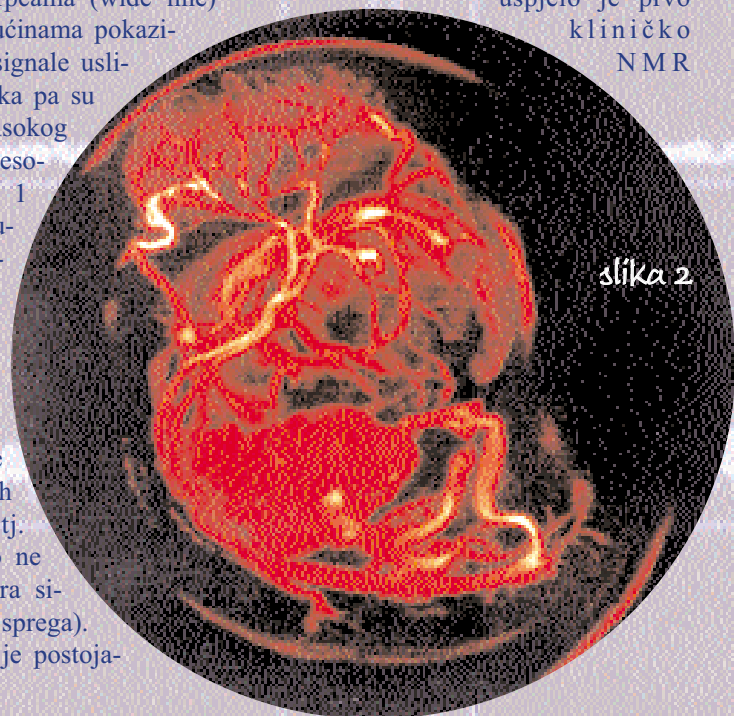
NMR-a u izučavanju prostorne strukture molekula u otopinama. Godine 1971. je R. Damadian otkrio porast relaksacijskog vremena (to je treći parametar NMR spektroskopije pored kemijskog pomaka i konstante sprege spin-spin) u tumorskim tkivima sisavaca. Ovo otkriće je otvorilo nove horizonte NMR-u u biologiji i medicini. Već su 1972. snimljeni NMR spektri žive stanice, a iste godine je P. C. Lauterbur postavio temelje NMR oslikavanja (imaging), koje daje prostornu gustoću spinova. Metoda je originalno nazvana NMR zeugmatografija. 1977. godine su Hinshaw i suradnici proveli prvo oslikavanje čovjeka, no tek 1981. godine

uspjelo je prvo kliničko NMR



slika 1

plinovitog vodika, pri čemu je utvrdio postojanje dviju molekularnih vrsta, orto- i para-vodika, koje se međusobno razlikuju u simetriji valnih funkcija nuklearnog spina. U molekuli orto-vodika spinovi jezgri su paralelni, a u molekuli para-vodika oni su antiparalelni. Direktn dokaz spina jezgre dali su 1933. godine R. Frisch, I. Estermann i O. Stern, mjerenjem magnetskog momenta protona Estermann-Gerlachovom tehnikom. Drugi način mjerenja nuklearnog spina razvili su 1938. godine I. Rabi (za ovo otkriće dodijeljena mu je 1944. Nobelova nagrada iz fizike) i J. R. Zacharias, uvodeći dodatno nehomogeno magnetsko polje u eksperiment. Oni su odredili magnetske momente Li i Cl u snopu molekula LiCl u plinskoj fazi tehnikom rezonancije molekularnog spina. NMR se osniva na principu Rabi-



slika 2



oslikavanje cijelog tijela. Danas je oslikavanje NMR-om tzv. MRI (magnetic resonance imaging) jedna od najpropulzivnijih metoda dijagnostike u medicini i sve više u veterini. Na slici 2. prikazana je trodimenzionalna (3D) spin-echo NMR slika (image) krvožilnog sustava živog embrija pilića. U medicini se pored MRI sve više uvodi i jedna varijanta "klasične" NMR spektroskopije koja se naziva MRS (magnetic resonance spectroscopy), a rabi se za kliničke pretrage, praćenje metaboličkih procesa, itd. Potrebno je naglasiti da MRI uređaji rade na niskim magnetskim poljima od 0,2 do 2 T (tesla), dok uređaji za temeljna istraživanja u kemiji i fizici rabe magnetska polja od 7,1 (300 MHz za  $^1\text{H}$ ) do 21T (900 MHz za  $^1\text{H}$ ).

Pored temeljnih istraživanja NMR se danas sve više rabi u prehrambenoj, farmaceutskoj, kemijskoj i petrokemijskoj industriji. U prehrambenoj tehnologiji NMR služi za kontrolu vrste i količine masnoća, praćenje procesa zamrzavanja, određivanje vrste i kvalitete vina, čokolade i mlijeka, tj. općenito za autentifikaciju prehrambenih artikala. Prije nekoliko godina Europska unija je odredila standardnu NMR proceduru određivanja pri kontroli kvalitete i autentičnosti prehrambenih artikala, vina i maslinovih ulja. U agronomiji NMR-om se određuje vlažnost i sastav žitarica, prati kinetika štetnih tvari u tlu, korjenju i lišću. NMR služi za utvrđivanje čistoće i sastava lijekova, produkata kemijskih reakcija, otapala, eksploziva, boja, frakcija nafte, sastava ulja, polimera, i slično u farmaceutskoj, kemijskoj te petrokemijskoj industriji.

Prednosti NMR-a pred ostalim spektroskopskim metodama je njegova nedestruktivnost, budući da se za pobudu koristi radiovalno zračenje, te mogućnost detekcije skoro svih elemenata periodnog sustava, što s izotopima iznosi čak 118 različitih jezgri. Atomske jezgre su dobro lokalizirane u molekulama, no iako imaju promjer od svega nekoliko femtometara vrlo su osjetljive na male promjene u okolini atoma. Interakcija jezgri s okolinom je vrlo mala, manja od  $0,2 \text{ J mol}^{-1}$ , što odgovara toplinskoj energiji na 30 mK. Stoga se pomoću NMR-a molekule mogu promatrati praktički bez perturbacije, što omogućuje istraživanje materije na su-

batomskom nivou s velikom preciznošću. Za usporedbu, energija jednog NMR fotona na 100 MHz tj. na 2,35 T iznosi samo  $10^{-6}$  energije IR fotona. Zbog malih energijskih promjena u NMR-u proizlazi i nedostatak ove metode, a to je slaba osjetljivost, u usporedbi s EPR, IR ili UV spektroskopijama. Naime, male energijske razlike između nuklearnih nivoa omogućuju skoro podjednaku napućenosti istih na sobnoj temperaturi (298 K). Tako za najjednostavniji slučaj jezgri sa spinom  $1/2$ , za koje u primjenom magnetskom polju postoje samo dvije orijentacije, paralelna i antiparalelna polju (niže i više energije) iz Boltzmanove raspodjele na 298 K proizlazi da je na milijun jezgara u svakom od nivoa samo desetak jezgara više u nižem energijskom nivou.

Relativna osjetljivost neke jezgre u NMR-u proporcionalna je trećoj potenciji žiromagnetske konstante jezgre koja je definirana omjerom magnetskog momenta i kutnog momentom jezgre. Osjetljivost ovisi i o kvadrupolnom električnom momentu jezgre (ako ga ima), spin kvantnom broju jezgre te prirodnoj zastupljenosti NMR aktivne jezgre. Na primjer  $^{13}\text{C}$  jezgra zbog malog magnetskog momenta ( $1/4$  magnetskog momenta  $^1\text{H}$  jezgre) i male prirodne zastupljenosti (1,1 %) pokazuje samo ca.  $1/6000$  osjetljivosti  $^1\text{H}$  jezgre. Veliki dio problema male osjetljivosti NMR-a riješen je šezdesetih godina prošlog stoljeća uvođenjem pulsne tehnike pobuđivanja te korištenjem Fourierovih transformacija (PFT NMR). Ovu tehniku, koja je omogućila brzu akumulaciju spektara i time znatno povećanje omjera signala prema šumu u relativno kratkom vremenskom intervalu razvili su R. R. Ernst i W. A. Anderson. Primjena supravodljivih magneta (1964. Weaver) dodatno je povećala osjetljivost NMR-a. Stoga se danas i grade NMR spektrometri sa sve višim magnetskim poljima, a paralelno time i višim frekvencijama rezonancije jezgri (već se došlo do frekvencije od 900 MHz za  $^1\text{H}$  jezgru). Povećanjem primjenjenog magnetskog polja povećava se i širina promatranog spektralnog područja, što dovodi do pojednostavljenja spektara. To se lijepo vidi na slici 3 koja prikazuje usporedne  $^1\text{H}$  NMR spektre fenilalanina, snimljene na 500, 750 i 900 MHz.

Dodatni efekt visokih magnetskih polja je i djelomična orijentacija molekula u magnetskom polju. To je suprotno izotropnim ili nasumičnim gibanjima koja se dešavaju na nižim poljima, a koja uprosječaju NMR spektralne parametre. Preferentna orijentacija molekula u visokim magnetskim poljima (slično ponašanju molekula otopljenim u tekućim kristalima) omogućuje direktna istraživanja dipolarnih interakcija u otopinama, npr. residualnih dipolarnih spin-spin sprege pomoću TROSY tehnike.

Drugi bitan prodor u NMR-u odigrao se od 1970. do 1980. godine, kada je uvedena i druga dimenzija u NMR spektre. Obje dimenzije su frekvencijske ali 2D NMR spektri omogućuju opažanje interakcija spinova koje se direktno ne mogu vidjeti u jednoj dimenziji (npr. spin-spin sprege manje od prirodne širine NMR linije, dipol-dipol sprežanja, višestruki kvantni prijelazi, itd.). Dizajniranjem novih pulsni nizova 2D NMR tehnike su omogućile raznovrsne eksperimente s jezgrama niske magnetske osjetljivosti ( $^{15}\text{N}$ ,  $^{13}\text{C}$ , itd.) koristeći inverznu detekciju putem magnetski visoko osjetljivog protona (tehnike HSQC, HMBC, itd.). Ideju proširenja NMR-a u drugu dimenziju izneo je J. Jeener 1971. godine na Amperovoj međunarodnoj ljetnoj školi, održanoj u Baškom polju, pa se u šali može reći da su i naši krajevi utjecali na razvoj NMR-a. Samu razradu ideje i praktičnu izvedbu 2D NMR napravio je R. R. Ernst, koji je za taj doprinos, kao i za PFT NMR dobio 1992. godine Nobelovu nagradu iz kemije. Ubrzo nakon razvoja 2D NMR-a je uvođenjem dodatnih frekvencijskih varijabli NMR proširen u treću i četvrtu dimenziju. Naravno mogući su i 5D, 6D i nD NMR spektri, no već nakon treće dimenzije dolazi do velikih problema u prikazu spektralnih NMR podataka. Slika 4. prikazuje homonuklearni ROESY-TOCSY 3D NMR spektar buserilina snimljen na 300 MHz.

Usvajeni NMR tehnika za analizu otopina, polako se razvijao i NMR krutina od početnih spektara široke vrpce do NMR spektara visokog razlučivanja u krutinama. Razvoj u tom području zahtijevao je niz tehničkih inovacija koje su omogućile smanjenje ili poništavanje efekata dipol-dipol sprege i



anizotropije kemijskih pomaka koje dovode do drastičnog proširenja signala u krutinama, npr. u slučaju  $^{13}\text{C}$  više od nekoliko kHz. Dobivanje spektara visokog razlučivanja u krutinama danas omogućuju vrlo jaki uređaji za rasprezanje protona snage od 100 W (za tekućine je potrebno rasprezanje od oko 20W) te posebne probe u kojima se uzorak vrti brzinom od nekoliko kHz (za tekućine je potrebna vrtnja od samo 20 Hz) pod "magičnim" kutem od  $54^\circ 44'$  prema primijenjenom magnetskom polju (u tekućinama je vrtnja paralelna polju kod supravodljivih magneta) čime se anuliraju navedene interakcije. Takva tehnika se naziva CP MAS ili MAR (cross-polarization magic angle spinning ili rotation). Slika 5 prikazuje NMR spektre čvrstog kalcij acetata hemihidrata: a) statični spektar široke vrpce, b) statični spektar sa snažnim rasprezanjem protona te c) spektar sa rasprezanjem protona i MAS. Prošireni dijelovi spektra c) dani su u d) da bi se mogla uočiti fina struktura spektra koja je posljedica simetrijski različitih molekula spoja u jediničnoj ćeliji. Jedna od mogućnosti primjene novih NMR tehnika za snimanje u čvrstom stanju prikazana je na slici 6 gdje se vidi 2D NMR spektar  $^{13}\text{C}$ - $^{13}\text{C}$  korelacije kemijskih pomaka (COSY) krutine  $^{13}\text{C}$  obogaćenog eritromicina-A. Snimanje je napravljeno na 400 MHz (za  $^1\text{H}$ ) pomoću CP MAS tehnike uz brzinu vrtnje od 8 kHz.

NMR ima značajnu ulogu u istraživanjima u polimernoj kemiji.  $^1\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  kemijski pomaci daju informacije o prirodni vezivanja u polimerima, a mogu se koristiti i za određivanje takticiteta polimera. Mjerenjem vremena relaksacije ovih jezgri može se dobiti uvid u dinamiku polimera. S druge strane primjenom NMR oslikavanja i mjerenjem difuzije spinova dobivaju se informacije o morfologiji polimera. Vrlo je interesantna primjena  $^{129}\text{Xe}$  jezgre kao probe za istraživanje fazne morfologije polimera. Za takva mjerenja se rabi posebno dizajnirana NMR proba za visoke pritiske. Inertan Xe je idealna proba budući da se radi o monoatomnim molekulama koje imaju sfernosimetričnu raspodjelu elektronskog oblaka. I najmanja distorzija ovog oblaka prenosi se na  $^{129}\text{Xe}$  jezgru i prati kao promjena kemijskog pomaka. Iznad točke staklišta ( $T_g$ ) topljivost Xe u većini polimera je dovoljno velika, tako da je NMR osjetljivost Xe pri tlaku plina od

nekoliko bara, slična onoj za  $^{13}\text{C}$  jezgru (inače prirodna zastupljenost  $^{129}\text{Xe}$  je 26%, a NMR frekvencija je 10% viša od frekvencije  $^{13}\text{C}$  pri istom magnetskom polju). Na slici 7 prikazani su preklopljeni  $^{129}\text{Xe}$  NMR spektri dva uzorka gume s različitim sadržajem sumpora. Vidi se razlika kemijskih pomaka koja je rezultat razlika u makroskopskoj heterogenosti ova dva uzorka polimera.

Istraživanja u području organometalne kemije i kemije metalnih kompleksa danas su nezamisliva bez NMR-a. Nove tehnike omogućuju detekciju jezgri metala vrlo niske magnetske osjetljivosti i male prirodne zastupljenosti, što je donedavno bilo prilično teško ili neizvedivo. Na primjer relativna osjetljivost  $^{187}\text{Os}$  prema  $^1\text{H}$  iznosi samo  $1,22 \cdot 10^{-5}$ , budući da Os ima mali magnetski moment i nisku prirodnu zastupljenost od samo 1,6%. Usprkos toga modernim inverznim NMR tehnikama moguće je dobiti spektre spojeva ovog platinskog metala. Slika 8 prikazuje  $^{13}\text{C}$  filtrirani  $^1\text{H}$ ,  $^{187}\text{Os}$  HMQC (heteronuclear multiple quantum coherence) spektar spoja  $\text{CpOs}(\text{CO})_2\text{Me}$  otopljenog u DMSO- $d_6$ . Spektar pokazuje slijedeće konstante sprege:  $^2J(\text{Os}, \text{H})$  na osi  $F^2$  ( $^1\text{H}$  os), iznosi 5,7 Hz te  $^1J(\text{Os}, \text{C})$  na osi  $F^1$  ( $^{187}\text{Os}$  os), iznosi 48,9 Hz. Na temelju vrijednosti i predznaka konstanta sprege spin-spin te pomoću kemijskih pomaka mogu se dobiti važne informacije glede strukture i dinamike spojeva prijelaznih metala.

Jedno od najznačajnijih područja primjene NMR spektroskopije danas je zasigurno strukturalna biologija. Mogućnost određivanja strukture bioloških makromolekula u semi-fiziološkim uvjetima s preciznošću sličnoj onoj u rentgenskoj strukturalnoj analizi u čvrstom stanju, potvrdila je NMR kao jednu od najvažnijih metoda u tom području. NMR-om se istražuju peptidi, proteini, nukleozidi i nukleotidi te njihove interakcije s drugim molekulama. Standardna granica za određivanje proteina NMR-om danas je oko 30.000  $M_r$  (izučavani su i proteini od 70.000  $M_r$ ). Takva istraživanja zahtijevaju izotopno obogaćivanje proteina s  $^2\text{H}$ ,  $^{15}\text{N}$  i  $^{13}\text{C}$  izotopima. Obogaćivanje s  $^{13}\text{C}$  je vrlo skupo pa priprava izotopno obogaćenih proteina može koštati desetke tisuća dolara. Pored određivanja strukture NMR omogućuje i praćenje dinamike proteina te procesa sklupčanja (folding). Slika 9 prikazuje  $^{15}\text{N}$ ,  $^1\text{H}$

HSQC 2D spektre apomioglobina na tri pH vrijednosti. Opaža se porast disperzije  $^1\text{H}$  signala kako raste pH vrijednost otopine proteina (od lijeva prema desno) što je povezano s procesom sklupčanja proteina. Spektri prikazuju: a) na pH=2,0 protein je denaturiran, b) na pH=4,0 protein je u prijelaznom stanju stopljene globule te c) na pH=6,0 protein je u prirodnoj skupčanoj formi. Kod svih prikazanih pH vrijednosti disperzija signala u  $^{15}\text{N}$  dimenziji ostaje približno ista, što zapravo omogućuje asigniranje rezonancija proteina u denaturiranom stanju. Područje NMR istraživanja biomolekula je toliko široko da zahtjeva poseban osvrt.

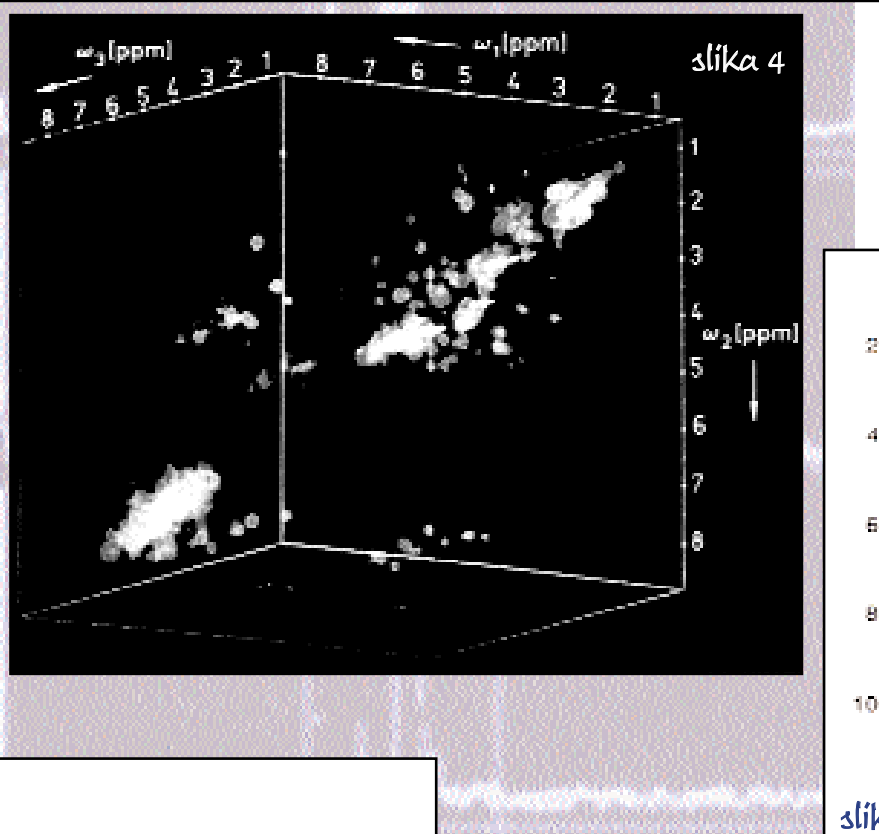
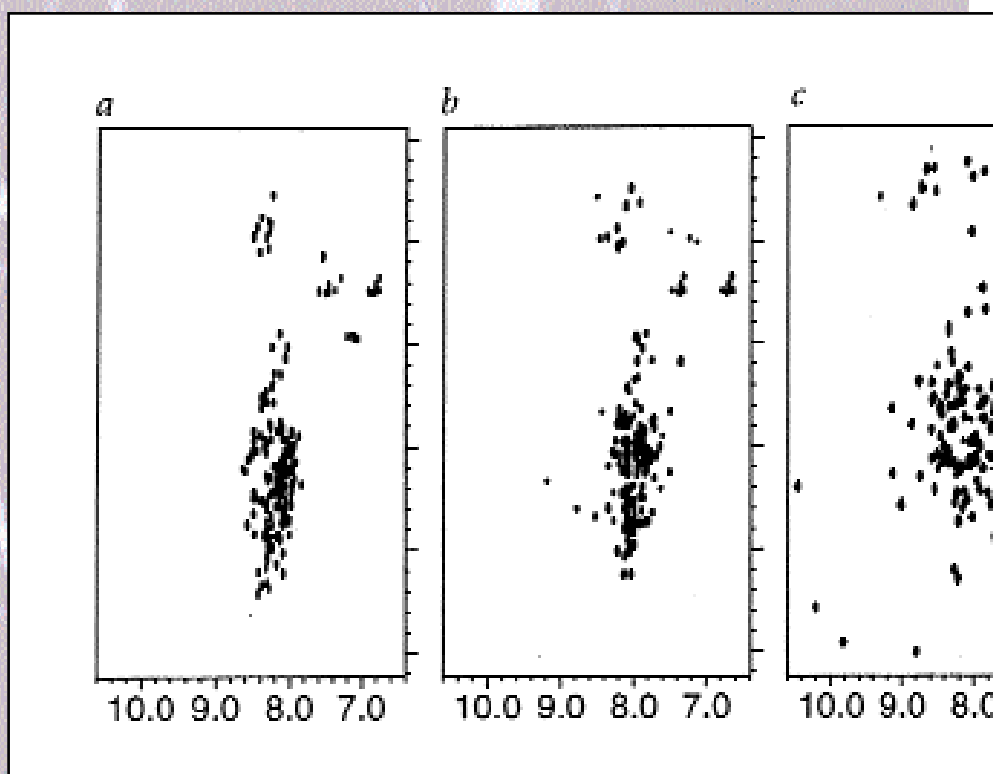
NMR spektroskopija ima prilično dugu tradiciju u Hrvatskoj, čak od 1957. godine, kada je počela izgradnja našeg prvog NMR spektrometra na Institutu Ruđer Bošković. Radilo se o NMR spektrometru niskog razlučivanja na 29 MHz za  $^1\text{H}$  jezgru, koji je dovršen 1959. godine. Projekt izrade NMR-a vodio je dr. Siniša Maričić, koji je postao i voditelj našeg prvog NMR laboratorija. U tom laboratoriju su, od 1962. u suradnji s Institutom Jožef Štefan, vođena NMR istraživanja spojeva plemenitih plinova (dr. Siniša Maričić i dr. Zorica Vekseli,  $\text{XeF}_4$ ), koji su tada bili u samoj žiži interesa svjetske znanosti. Prvi komercijalni NMR (Varian A-60A) na IRB-u je instaliran 1967. u Zavodu za organsku kemiju i biokemiju. Iste godine je osnovan  $^1\text{H}$  NMR servis, a voditelj tog prvog NMR servisa u Hrvatskoj bio je dr. Stanko Borčić te nakon njega mr. Lidija Tomić. Dakle od 1967. godine na IRB-u se neprekidno do današnjih dana, dakle već 34 godine, pored znanstvenih istraživanja, provode i servisna snimanja za zaposlenike IRB-a i vanjske korisnike.

1978. godine je na inicijativu dr. Zdenka Majerskog te uz pomoć dr. Zlatka Meića i dr. Danka Škarea nabavljen na IRB-u prvi pulsni NMR (PFT JEOL FX-100,  $^1\text{H}$  na 100 MHz) s elektromagnetom, koji je mogao detektirati  $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$  i  $^{13}\text{C}$  jezgre. Iste godine je uz već postojeći  $^1\text{H}$  NMR servis osnovan i  $^{13}\text{C}$  NMR servis, čiji je voditelj bio dr. Zlatko Meić. 1990. godine nabavljen je prvi hrvatski NMR spektrometar sa supravodljivim magnetom, Varian Gemini 300 ( $^1\text{H}$  na 300 MHz) te smješten u NMR servisu Zavoda za organsku kemiju i biokemiju (bivši  $^1\text{H}$  NMR servis) IRB-a. Prvi voditelj servisa

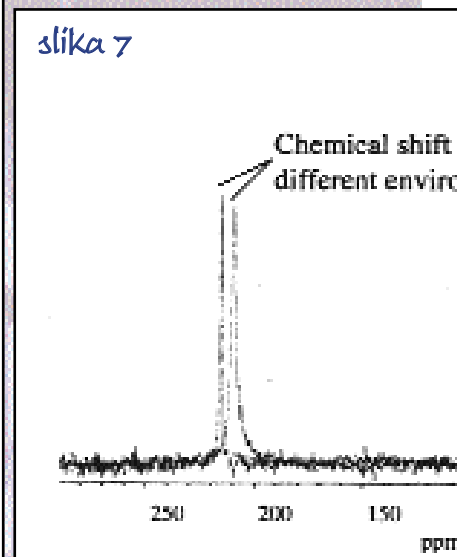
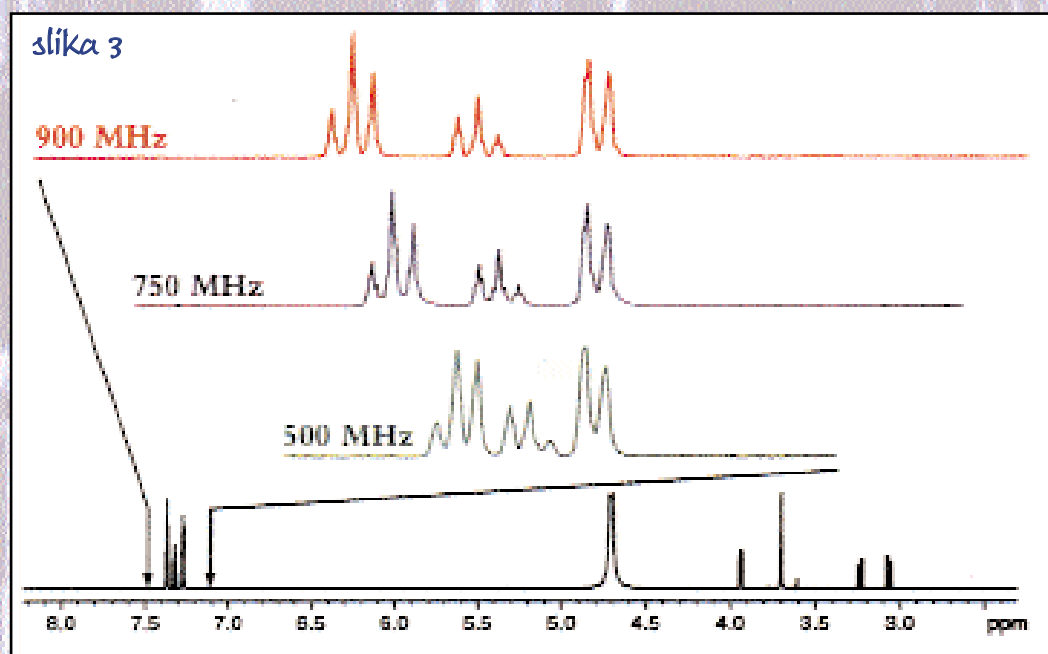
bio je dr. Zlatko Meić, potom dr. Branimir Klaić, a od 1996. godine voditelj je dr. Dražen Vikić-Topić. Godine 1997. servis je ustrojen kao posebna jedinica na nivou IRB-a. Trenutačno u NMR centru rade dipl. ing. Kristina Wolsperger, mr. Željko Marinić i gosp. B. Sokač kao operateri, a voditelj je dr. Dražen Vikić-Topić.

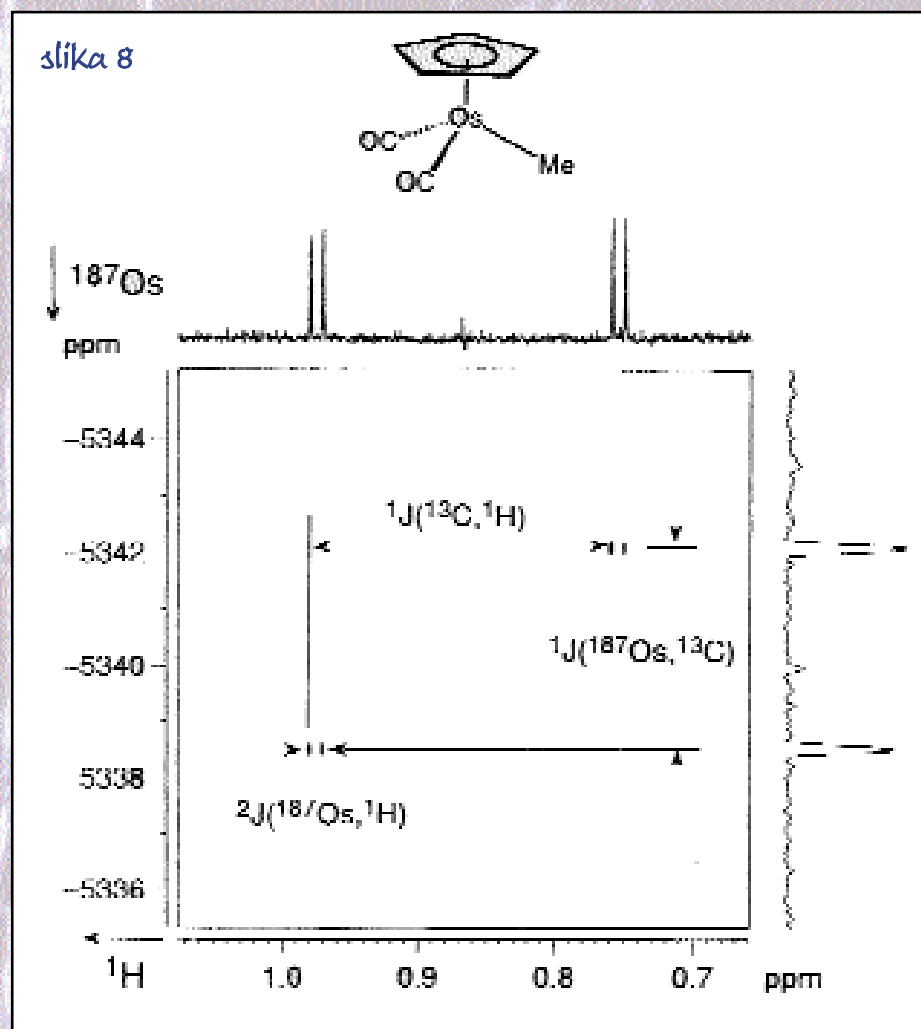
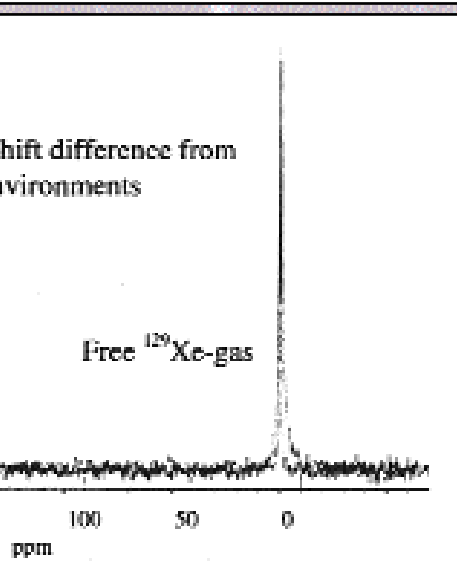
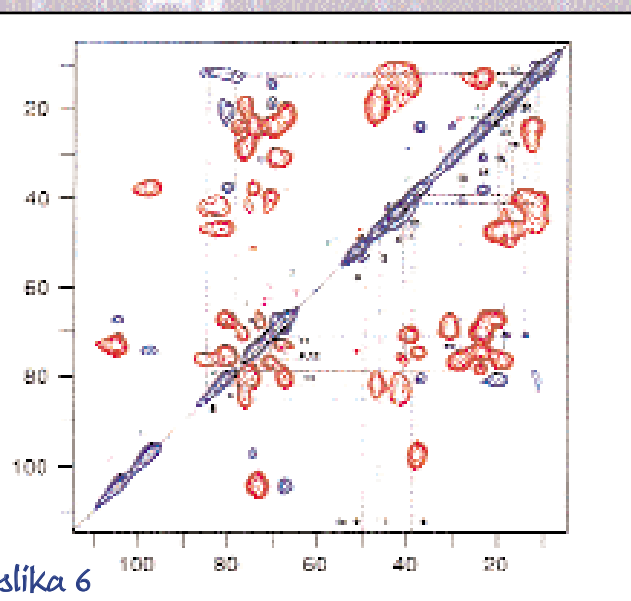
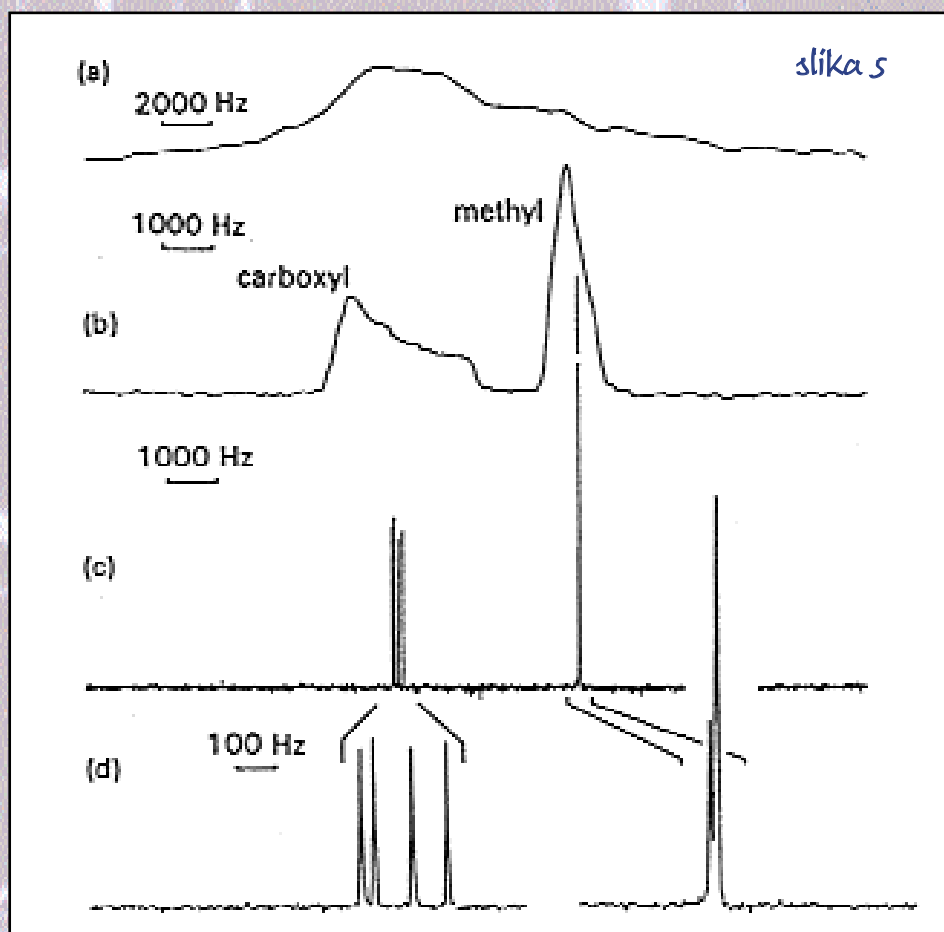
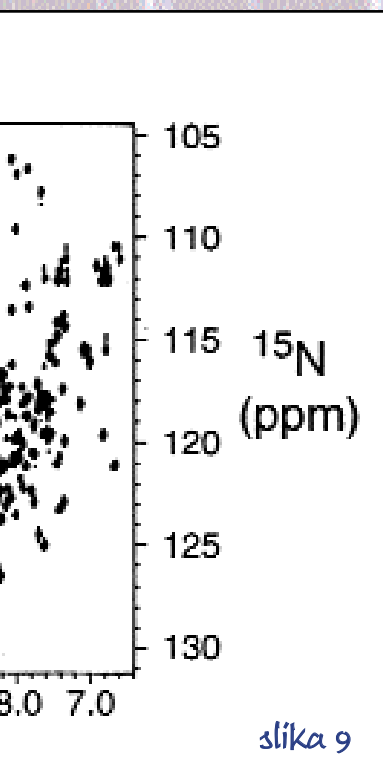
Može se reći da smo se u samim počecima razvoja NMR-a skoro jednakopravno nosili sa svijetom. U kasnijim desetljećima došlo je do zastoja u primjeni NMR-a u Hrvatskoj, zbog rijetkih nabavki moderne opreme i nedovoljnog broja stručnjaka. Pored toga zbog visokih tehnoloških zahtjeva moderne NMR opreme ona se više nije mogla graditi kod "kuće". Ipak i u tim nepovoljnim razdobljima za NMR spektroskopiju kod nas postignuti su svjetski relevantni rezultati u primjeni NMR-a u području adamanstanske kemije, polimera, izotopnih efekata te bioorganskih spojeva. Iako s velikim zakašnjenjem nedavno odobrena nabavka NMR spektrometra od 600 MHz, otvara mogućnosti da u nekim segmentima modernih znanstvenih istraživanja budemo komparativni sa svijetom.

Na kraju zaključimo da je za moderna temeljna istraživanja u kemiji primjena NMR spektroskopije od bitne važnosti budući da se radi o neizbježnoj metodi za određivanje strukture, dinamike i interakcija molekula u tekućem stanju. Razvijene su mnoge NMR tehnike i posebne NMR probe za snimanja nisko osjetljivih jezgri i vrlo malih količina uzoraka (nanoprobe i supercon probe), za razdvajanje složenih tekućih smjesa (LC-NMR), za visoko razlučivanje u krutom stanju (CP-MAS) te za oslikavanje cijelih uzoraka li njihovih dijelova (imaging i microimaging).



slika







# STRATEGIJA RAZVOJA ZNANOSTI U HRVATSKOJ

## Stanje

U Hrvatskoj je sustav znanstvenih istraživanja i eksperimentalnoga razvoja (dalje ZiR), i nakon njezina osamostaljenja, nastavio stagnirati. Vidi se to po tome što je ZiR u RH marginaliziran, što nema suvisle znanstvene politike, što su mjerila vrednovanja neusklađena s onima u svijetu, te što su ulaganja znatno ispod onih u zemljama Europske Unije. Zbog toga je ZiR u RH nedjelotvoran i znanstveno i društveno, a razina međunarodne suradnje svedena je na pojedinačne iznimke. Budući da su, s druge strane, ZiR i tehnologija glavne poluge razvoja svakoga društva, krajnji je čas za koherentnu promjenu odnosa politike i cijeloga društva spram ZiR-a, ali i odnosa znanstvenika i inženjera spram vlastitog djelovanja i spram cijeloga društva.

## Cilj promjena

Glavni je cilj tih promjena u RH uspostavljanje funkcioniranja ZiR-a potpuno u skladu s njegovim funkcioniranjem u razvijenim zemljama svijeta. Ukratko, to znači da se država i zainteresirani gospodarstvenici brinu o izdvajanju novaca potrebnih za ZiR, svjesni njegove važnosti za ukupan razvoj društva pa i njegovog privrednog napretka. Nadalje, pri raspodjeli

toga novca mora se uvažavati autonomija i sloboda odlučivanja znanstvenika i inženjera sukladna pravilima njihova ponašanja u razvijenim zemljama, koja se pravila osnivaju na kompetentnom i nepristranom vrednovanju projekata i rezultata rada. Glavni je razlog za takav zahtjev činjenica da se svako vrednovanje znanstvenog i razvojnog doprinosa mora temeljiti na znanstvenim kriterijima; zato što drugih prikladnih kriterija za to vrednovanje nema. Još točnije: drugim se kriterijima mogu mjeriti druge vrijednosti znanstvenoga i razvojnog rada (npr. politička oportunitet) ali ne i njegov doprinos. Da bi se taj zahtjev ostvario znanstvenici/inženjeri moraju imati autonomiju u primjeni tih kriterija.

Ako se taj zahtjev poštuje, ZiR je velikim dijelom samoregulativan, osnovan na jasnim pravilima ponašanja i mjerilima vrijednosti, uz istodobnu odgovornost znanstvenika i inženjera za njihov rad, za djelovanje sustava ZiR-a i za napredak ukupnog društva. Dakle, uz autonomiju znanstvenika i istraživača ide i njihova odgovornost za razvoja ZiR-a i njegov odnos s društvom u kojem djeluju.

Uz takvo funkcioniranje ZiR-a povezana je i cjeloživotna naobrazba. Posebno to vrijedi za visoku naobrazbu, koja se mora osnivati na aktualnim znanstvenim spoznajama i metodologiji, a studente mora odgajati za zanimanja budućnosti a ne ona sadašnjosti. U tom su cilju osobito važni postdiplomskim studiji i mentorsko poučavanje, koji stvaraju znanstveni

pomladak i odgajaju samostalne i kreativne jedinice. Tako se odgajaju mogući novi znanstvenici, ali se i oni koji neće nastaviti karijeru u znanosti uče znanstveno misliti i rješavati probleme oslanjajući se na znanstvene spoznaje i metode.

## Nužne mjere

Presudan je prvi korak donošenje političke odluke o prioritetu ZiR-a i obrazovanja za razvoj hrvatskoga društva u 21. stoljeću. Aktualna je vlast u predizbornim programima isticala svoje opredjeljenje za ZiR i obrazovanje, ali se ono nije nikada doista ostvarilo u promjeni odnosa politike spram tih djelatnosti. Naime, iz čvrste političke odluke moraju proizaći korjenite promjene u ZiR-u i obrazovanju, koje se mogu podvesti pod tri naslova: zakonodavne, financijske i organizacijske.

Treba odmah donijeti nove zakone o znanstveno-istraživačkoj djelatnosti, o visokoj naobrazbi, i o znanstvenim zakladama, te uskladiti sve druge zakone tako da potiču ulaganja u ZiR i tehnologiju. U tim se zakonima mora poštovati autonomija ZiR-a i visokog obrazovanja te sve ključne odluke u njima treba prepustiti znanstvenicima i inženjerima, odnosno sveučilišnim nastavnicima.

RH mora odmah započeti ulaganja u ZiR koja su ukupno (proračunska i izvanproračunska) viša od razine ulaganja u zemljama EU-a (prosjeck 1,9% BDP-a). Zato što Hrvatska već desetljećima zaostaje za njima, te je nužno početno ulagati više da bi ih dostigla. Dakako, ta se ulaganja u ZiR moraju povećati tek kad se u njega uvedu pravi kriteriji vrednovanja i kad znanstvenu i razvojnu politiku budu vodili najkompetentniji (u svjetskim razmjerima) hrvatski znanstvenici/inženjeri. Jedino oni mogu pomoći da se uloženi novac utroši najracionalnije. Za takav su pristup potrebne hitne i političke odluke kako bi RH uhvatila korak s razvijenim zemljama svijeta.

## ZiR treba organizirati tako da se:

a) Omogućiti slobodno uređivanje međuznanstveničkih, unutar-institutskih i unutar-sveučilišnih odnosa, kao i odnosa znanstvenika i inženjera s cijelim društvom. Pri tome aktualno političko vodstvo mora samo stvoriti uvjete da se to može ostvariti, ali nikako ne smije u to unijeti političke kriterije.

b) Oslobodi ZiR i sveučilišta od državnog paternalizma i političkih utjecaja. Miješanje politike u funkcioniranje ZiR-a nanijelo mu je u hrvatskoj velike štete, te ponavljanje takvih pogrešaka valja izbjeći pod svaku cijenu.

c) Stvore optimalni uvjeti za djelovanje najkreativnijih znanstvenika i inženjera te primijene međunarodna mjerila vrednovanja njihova rada. Samo će prepoznavanje i stimuliranje najkreativnijih hrvatskih znanstvenika/inženjera konačno omogućiti



napredovanje hrvatskoga ZiR-a. Time, dakako, i tehnologije.

d) Tijesno poveže visokoškolsko poučavanje sa ZiR-om. Sveučilišna se nastava mora sve više temeljiti na ozbiljnim i dobro organiziranim postdiplomskim studijima, što studente priprema za kreativan i samostalan rad i cjeloživotno učenje.

e) Potiče stvaranje "centara izvrsnosti" i virtualnih institucija radi racionalne suradnje znanstvenika i inženjera. Centri izvrsnosti garancija su za napredak znanosti i služe kao izvor novih ideja i spoznaja.

f) Potiču multidisciplinska i interdisciplinska istraživanja, jer su društveni problemi koje treba rješavati sve složeniji i sve manje u okvirima samo jedne znanstvene discipline.

g) Potiče međunarodnu suradnju. Naime, ta je suradnja nezaobilazan preduvjet funkcioniranja ZiR-a kao paradigme međunarodne djelatnosti.

h) Osigurava sudjelovanje znanstvenika i inženjera pri prepoznavanju, tumačenju i rješavanju društvenih problema. Naime, problemi su svih suvremenih društava veoma složeni te zahtijevaju angažiranje najboljih znalaca za pojedina područja. Zato se politička vodstva moraju oslanjati na ekspertna mišljenja takvih znalaca.

i) Potiče uključivanje RH u znanstvene programe EU-a. U dokumentima EU-a uzima se da je cijeli kontinent "jedno znanstveno područje". Hrvatska bi trebala biti spremna da djelovanje njezinog ZiR-a bude usklađeno s ostalim članicama na tome jedinstvenom području.

j) Osigura stalno praćenje i usmjeravanje ZiR-a u RH, radi formuliranja srednjoročne i dugoročne znanstvene politike i praćenja njezina ostvarivanja.

k) Potiče tijesna suradnja znanstvenika/inženjera s gospodarstvom radi ostvarivanja tehnološkog napretka, jer se samo se takvom suradnjom može osigurati razvijanje i uvođenje novih tehnologija.



## Mirovinska reforma i sindikat

Po svemu sudeći, a nakon višekratnih podgoda, nalazimo se konačno pred početkom provođenja mirovinske reforme u Hrvatskoj. Reforma mirovinskog sustava je jedan od najtežih i najskupljih koraka koji se poduzima u čitavom tranzicijskom periodu. Riječ je dakle o opsežnom, skupom i dugotrajnom procesu transformacije dosadašnjeg sustava takozvane generacijske solidarnosti koji je, htjeli to priznati ili ne, otvoreno govoreći naprosto bankrotirao. U nepunih deset godina, omjer broja zaposlenih prema broju umirovljenika smanjen je za gotova 2,5 puta; od približno 3,7 : 1 sredinom osamdesetih na približno 1,5 : 1 sredinom devedesetih. Danas je on još i niži i iznosi približno 1,4 : 1. Sustav koji se dakle temelji na isplati mirovina iz tekućih doprinosa zaposlenika uz postojeći omjer broja zaposlenih i umirovljenika i pri postojećoj stopi izdvajanja (19,5% iz bruto dohotka) naprosto je neodrživ već duže vrijeme. Stoga smo godinama svjedoci stalnih transfera novca (iz državnog proračuna ili od prodaje društvene imovine) u mirovinski fond u svrhu pokrivanja isplata ionako niskih mirovina. Posljedica sadašnjeg stanja jest i svojevrsni paradoks: relativno visoka bruto cijena rada u Hrvatskoj rezultira relativno niskim neto plaćama. Takva situacija s jedne strane destimulira radnike dok s druge strane smanjuje konkurentnost na tržištu i destimulira poslodavce glede novog zapošljavanja radnika. Situacija bi se u tom pogledu u bliskoj budućnosti mogla i pogoršati u trenutku kad presahnu izvori prihoda od prodaje društvene imovine. Stoga jedini izlaz iz postojeće situacije leži u povećavanju broja zaposlenih i reformiranju postojećeg sustava mirovinskog osiguranja.

Pripremni koraci u reformiranju mirovinskog sustava napravljeni su već prije nekoliko godina. Zakon o mirovinskom osiguranju koji se primjenjuje od početka 1999. godine pomaknuo je dobne granice odlaska u mirovinu (60 odnosno 65 godina života ovisno o spolu) i promijenio (točnije rečeno bitno pogoršao na štetu budućih umirovljenika) način obračuna mirovine. Te su promjene nedostatne za rješavanje problema te stoga slijedi uvođenje novog mirovinskog sustava poznatog u javnosti kao "sustav tri stupa". Novim se sustavom osigurava isplata mirovina iz tri nezavisna izvora. Na taj se način smanjuju rizici i povećava visina očekivane mirovine.

Prvi stup je naziv za postojeći sustav mirovinskog osiguranja utemeljen na generacijskoj solidarnosti. Sudjelovanje u prvom stupu je obvezno za sve zaposlenike, a nadležnosti nad njim ima država putem Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje.

Drugi stup se sastoji od obveznih nedržavnih mirovinskih fondova koji će mirovinsku štednju ulagati i oplođivati na tržištima kapitala.

Treći stup čine dobrovoljni nedržavni fondovi koji će mirovinsku štednju također ulagati i oplođivati na tržištima kapitala.

Mirovinskom reformom pored Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje na scenu dakle stupaju i neki novi subjekti s odgovarajućim ulogama. Mirovine iz prvog stupa isplaćivati će se posredstvom Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje. Mirovinska osiguravajuća društva isplaćivati će mirovine i druga mirovinska davanja članovima obveznih i dobrovoljnih mirovinskih fondova (drugi odnosno treći stup). Mirovinski

pravo pristupa u drugi stup.

Zaposlenici koji 01. 01. 2002. budu stariji od 40, a mlađi od 50 godina morat će odlučiti žele li pristupiti drugom stupu. Odluku moraju donijeti najkasnije do 30. lipnja 2002. godine. Ukoliko do toga roka na šalterima REGOS-a ne odaberu mirovinsko društvo u čijem mirovinskom fondu žele čuvati sredstva za svoju buduću mirovinu, ostat će u prvom stupu i u njega i dalje izdvajati 19,5% svoje bruto plaće. Odluče li se i za drugi stup, u njega će izdvajati 5% bruto plaće, a 14,5% u prvi obvezni stup.

Odluku o pristupu drugom stupu i izboru fonda odnosno mirovinskog društva mora dakle donijeti svaki zaposlenik koji 01. siječnja 2002. bude mlađi od 50 godina. Bitno je naglasiti kako svatko tko je pristupio

### SVI ZAPOSLENICI KOJI ĆE 01. 01. 2002. BITI STARIJI OD 50 GODINA U PRVI ĆE STUP I NADALJE IZDVAJATI 19,5% BRUTO PLAĆE, A NEMAJU PRAVO PRISTUPA U DRUGI STUP.

fondovi, obvezni (drugi stup) i dobrovoljni (treći stup), su u vlasništvu svih članova s zasebnom imovinom bez pravne osobnosti. Osnivaju ih mirovinska društva (obavezna - drugi stup odnosno dobrovoljna - treći stup) koja njima i upravljaju. Banke skrbnici na posebnim računima čuvaju imovinu mirovinskih fondova. Središnji registar osiguranika (REGOS) prikuplja doprinose i dokumentaciju, zaprima prijave članova u odabrani mirovinski fond, vodi evidenciju o članovima, te ih izvještava o stanju na njihovim osobnim mirovinskim računima. Sve to nadzire Agencija za nadzor mirovinskih fondova i osiguranika (HAGENA) koja kontrolira poslovanje svih sudionika mirovinskog sustava, donosi propise, izdaje odnosno oduzima autorizacije i odobrenja za rad. Hagena odgovara Vladi RH i Saboru.

Kao što je već spomenuto, sudjelovanje u prvom stupu je obavezno za sve zaposlenike. Svi zaposlenici koji 01. 01. 2002. budu mlađi od 40 godina u prvi će stup izdvajati 14,5% bruto plaće, a 5% bruto plaće u drugi stup. Stoga trebaju odabrati mirovinsko društvo u čijem mirovinskom fondu žele čuvati sredstva za svoju buduću mirovinu. Odabir mirovinskog društva moguć je u periodu od 15. studenog 2001. do 31. ožujka 2002. na šalterima REGOS-a u ZAP-u. Svi oni koji ne iskoriste to pravo odabira u predviđenom roku biti će razvrstani u mirovinska društva shodno propisima.

Svi zaposlenici koji će 01. 01. 2002. biti stariji od 50 godina u prvi će stup i nadalje izdvajati 19,5% bruto plaće, a nemaju

nekom od mirovinskih fondova može odabrani fond promijeniti do 01. siječnja 2003. godine bez ikakve nadoknade. Svi izračuni također pokazuju kako "isplativost" pristupanja drugom stupu raste s visinom bruto plaće, dok je obrnuto s godinama starosti.

Sindikata znanosti i visokog obrazovanja među prvim je sindikatima u Hrvatskoj ušao u vlasničku strukturu Helios mirovinskog društva s pravom imenovanja svoga člana u nadzornom odboru. Sa hrvatske su strane u vlasničkoj strukturi i Hrvatska druga poslodavaca, Helios osiguranje i Sindikat željezničara, a 92% vlasničkog udjela je u rukama TBIC holdinga (46,5% u vlasništvu KARDAN grupacije iz Izraela, 30% u vlasništvu Deutche banke, te 23,5% u vlasništvu Evropske banke za obnovu i razvoj). Na taj način naš sindikat samo slijedi praksu zapadnoevropskih sindikata čija su iskustva pokazala kako su ulaganja u mirovinske fondove daleko najsigurnija i najisplativija dugoročna ulaganja kapitala na financijskim tržištima.

Na kraju, a moguće je to trebalo istaknuti na početku ovoga teksta, mirovinska je reforma toliko korijenita promjena u mnogim svojim aspektima da ju je gotovo nemoguće predstaviti i u nekoliko brojeva "Ruđera". To pogotovo nije moguće napraviti u samo jednom kraćem osvrtu. Dodajmo još i to kako se svi djelatnici Instituta mogu za detaljnije informacije o mirovinskoj reformi obratiti članovima sindikalnog (zaposleničkog) vijeća, a o ovoj temi će vjerojatno biti riječi i u slijedećim brojevima "Ruđera".

## NE SLUŽBENI DOPIS BOG!

*Počinjem ovako jer stvarno ne znam kako bih ovo naslovio. To je lako ljudima od pera. Još lakše u raznim režijama - tamo postoje zaduženi za naslove. Evo npr: čak i nekoć, tamo negdje - smislili su naslov: "Čuvar plaže u zimskom periodu". Ili ovdje, nedavno: "Ljeto(vanje) za (ne)sjećanje".*

*Možda to iz nekog neopravdanog, samo dubokoj potsvijesti znanog straha, u stvari želim šutjeti. Čak ako i ne znam o čemu. Možda zbog novokomponiranog "Quod licet Iovi - non licet Ivi". Ili pak:*

*Tim putem nećeš stići do neba,  
Jer takvim' se štošta zbiva,  
I jer im tako i treba!*

*Ovime se osigurah bar od jednoga: Neuljudno je pitati stihotvorca - što je mislio time reći.*

Red je pomoći bližnjemu svomu čak i uz rizik da je lijek "ljuta trava na ljutu ranu". Možda, ni na čiju štetu - pomogne.

Spadam u one, a vjerujem da takvih ima još, koji smatraju da sudbina našeg odmarališta i nije njihova briga jer već postoje oni čija to briga službeno jest. A pogotovo ako se ima na umu da je odmaralištu najvjerovatnija kob - kao i mnogim drugim odmaralištima tog statusa, tj. za koja se još iščekuje sustavno rješenje. Osobno, mogu samo nagađati koje sve dodatne probleme nosi ovakvo "nedefinirano stanje na neodređeno vrijeme". (Izvori sredstava, razumna razina ulaganja, kvaliteta i način održavanja, reduciranje rashoda, optimaliziranje korištenja... ) No, odmaralište je tu i njime se mora raspolagati i gospodariti.

Eto, nemajući druga rješenja, a dok još postoji mogućnost, odlučio sam po prvi put zamoliti obiteljsko ljetovanje u našem odmaralištu. S nestrpljenjem sam iščekivao odluku komisije, a nakon objavljivanja rasporeda - u sebi zahvaljivao tim dobrim ljudima na uvjavnosti i razumijevanju. Doduše, malo sam bio zbunjen "krezubošću" liste popunjenosti čak i u jeku sezone, ali to protumačih porastom životnog standarda i bogatom ponudom ostalih povoljnih inačica. No, oboružan dobrohotnim savjetima onih koji su tamo već bili, a imavši i mogućnost i sam unaprijed "naluknuti se" malo, klimatiziranim autobusom ugodno sam doputovao u bajkovit gradić istoimenog otoka, noseći od uposlenika pregršt "najljepših pozdrava" (Glasujem za to da se zakonom propiše i u govoru definira glas koji bi značio navo-

dnike!!!) tamošnjem gazdi odmarališta, za kojeg kažu da je u stvari domar. Neka mi bude oprošteno što se nisam bolje informirao, te - molim, neka me čitatelj korigira u nazivu sukladno vlastitim spoznajama. (Ne insistiram niti na ijednom.)

Blagodat ekološkog gradića ima i svoju skromnu cijenu - promet roba obavlja "Kičmatrans". No ipak, moje dame i ja, vukući prtljagu, nismo bili okupani već samo oplahnuti znojem lica svog'. Naime, nismo žurili jer nije primjereno stići negdje prije zakazanog, a pogotovo ne prije propisanog vremena. Eto tako, s mišlju pravедnika, da ćemo se smjestiti, osvježiti, okrijepiti i još toga dana imati vremena na pretek i za plažu i za jir po rivi i gradu. Ali... !!!

Morali smo preuzeti i podijeliti bol bližnjega svoga. Gazdu zatekosmo u jednoj situaciji da mu nije preostalo ništa drugo do - obustava rada. Suosjećajno pitah - što je, te saznah da je za kratkih tek tri sata trebalo promijeniti posteljinu i pomesti čak tri-četiri sobe, te da sigurno "ni tvoja žena ne bi čistila džabe". Konspirativno prišapnuh da mogu bez prigovora osobno počistiti dodijeljenu mi sobu, a on neka to knjiži na koga već treba. Brzo sam razuvjeren da je to neizvedivo jer to nije moj posao, a "oni u Zagrebu trebaju bolje razmisliti". Vidim, čuva čovjek svoj kruh. Pojas za spašavanje zadnjih nada bi bojažljivo pitanje za procjenu - kada bih mogao očekivati smještaj: sat, dva, sutra... Da - "otkud on to zna, a ima pravo sada otići i vratiti se tek na večer, a moji papiri ga ne zanimaju - tek kad bude vrijeme, a to nije ništa osobno i neka to rješavam s onima u Zagrebu". U sebi si dadoh prijekor zbog zločeste asocijacije na biblijske farizeje što drže ključeve odaja, sami ne ulaze, a druge ne puštaju. Glednuh zbunjenu suprugu i uplašene kćerkice te im umirujuće predložih da odu malo razgledati rivu, što one dočekaše kao spas, otrprhnuvši poput vrabaca. Ostadoh sam sažaljevajući gazdu u njegovim poteškoćama. "Oni u Zagrebu" su dobrohotni i razumni ljudi - ja ih poznam. (Evo: ravnatelj je u odmaralište dao i televizor iz svoje dvorane za sjednice.) To mora biti nekakav nespo-razum. Dovedi čovjeka u takvu situaciju. Dobro, znam, gazdi ne priliči poduzeti jače mjere. Brzo odagnah suludu misaonu sliku - da se ja privežem za gelender (to je svojedobno ponegdje "bilo u modi"). Time ne bih pomogao ni njemu ni sebi.

Nalakćen na koljena, lica uronjenog u dlanove, kroz prste virkaha na "kištru",

TIM PUTEM NEĆEŠ STIĆI  
DO NEBA,  
JER TAKVIM' SE ŠTOŠTA  
ZBIVA,  
I JER IM TAKO I TREBA!



mjerkajući - koliko li se već počela otapati smrznuta zaliha. Kad se i to uračuna - hoće li novčana pričuva biti dovoljna da se otpiše iznos za smještaj negdje drugdje, možda samo tu noć? Ne osjećajući protok vremena, naprežem se smisliti kako pomoći gazdi i sebi. Bar njemu. Bar sebi! Prokrah se u kuhinju i stavih u led ono što je već vapilo za njim. (Naknadno sam, hineći skrušenost, saslušao supruginu špotanciju, jer je ona zbog tog mogeg gafa - kušala gazdinu "jezikovu juhu". Njega smo razumjeli - sve zbog reda i propisa (čuva čovjek kruh svoj)). No, tajni su putevi Gospodnji. Spas stiže neočekivano, kao spoj gazdine dobrote i dječje bezazlene bespomoćnosti. Mali Petar, s roditeljima je u dječjim kolicima već obdriao pokornički krug, te su me oni, provirivši kroz dvorišna vrata, poluglasno upitali - da li se već može ući. Gazda je to primijetio, a nije ni njegovo srce kameno - te dade znak i preboljevši što ga se iz Zagreba tako tretira,

onaj stolac konačno čist, a ja još uvijek brigu brinem o gazdi. Uprazno, jer nisam pametan kako mu pomoći. Pa evo, da podijelim brigu sa drugima. Netko će već nešto smisliti. Znam da će vjerovatno opet iskrsnuti jak argument da nema sredstava za pomoćnu osobu. Ta neće valjda gazdi dati stalno sezonsko zaposlenje, samo da bi se takvom uštedom platila pomoćna osoba. Ne može on u međuvremenu biti neraspoređen - nije tog profila. Duševne boli bi mu možda bile manje ako bi se stanarski proširio za bar još jednu odmarališnu sobu, onu veću, također bez naknade. Stvarno - ne znam. Ali od mene se ni ne očekuje da to znam. Svejedno mislim da mora postojati nekakva "kvaka". Za gazde se uvijek našla "kvaka". Samo da ne bude "kvaka 22"!\*

Aleksa brižni

\*) Vidi USA film "Catch 22" - op. aut.

**IDILIČNO PLAVETNILO, MIRIS BOROVA I UPORNO KONCERTIRANJE CVRČAKA, U MENI NISU VIŠE MOGLI DOSEĆI SVOJU UGOĐAJNU PUNINU. KAKO BITI OPUŠTEN U MISLIMA S GAZDOM I NJEGOVIM PROBLEMIMA? TEŠKO JE PRAVITI SE SLIJEP. ON BI MORAO IMATI I ZAMJENU.**

ode pripremiti sobu. I po drugi put je riskirao i prekršio pravila pustivši i mene u dodijeljenu sobu prije no što je i one ostale počistio - hvala mu, i ne treba ga zbog toga koristiti. Moje dame su prvom morskom vodom sve to isprale iz sjećanja, ali su se ipak svo vrijeme instiktivno uklanjale pred gazdom - valjda su osjećale da je u muči svaki čovjek nervozan. Možda je tome nalik, bar teorijski, i još jedan mogući razlog "krezube" popunjenosti liste termina.

Idilično plavetnilo, miris borova i uporno koncertiranje cvrčaka, u meni nisu više mogli doseći svoju ugodajnu puninu. Kako biti opušten u mislima s gazdom i njegovim problemima? Teško je praviti se slijep. On bi morao imati i zamjenu. Eto, jedan dan ga nema - i baš tad nestane struje, automatski ventil zatvori plin pa se ne može ni kuhati. A i osoba za čišćenje bi dobro došla jer gazda ipak mora čuvati autoritet. I onda ljudi trpe posljedice. Npr. - nedostaje stolaca. I baš za inat, tko zna kad, jednog od njih pogodila je ptica svojim izdašnim "projektilom". I stoji tako malo-malo pa potreban stolac, kiše tje-dnima nema, gazda negdje obavlja važnija posla, a mi pak ne smijemo počistiti jer to nije naš posao - propis, da se ne ugrozi nečiji kruh.

Stigli su kišni jesenji dani. Možda je već i



## Državna nagrada za zaštitu okoliša

Prigodom Svjetskog dana zaštite okoliša 5. lipnja 2001. prema odluci Povjerenstva za dodjelu državnog priznanja, *dr. Božo Kovačević*, ministar zaštite okoliša i prostornog uređenja, uručio je priznanje za zaštitu šuma *dr. sc. Karolju Skala* i suradnicima *mr. sc. Darku Kolarić* i *mr. sc. Amiru Dubravić* iz Zavoda za elektroniku Instituta. Oni su razvili novu metodu daljinske detekcije šumskog požara koja je javno prezentirana na podijeli priznanja u Vodicama. Rezultat je nastao uspješnom suradnjom s kolegama sa Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje te Geodetskog fakulteta iz Splita. Temeljem dosadašnjih pilot istraživanja i razvoja Vlada Republike Hrvatske donjela je odluku da se trajno financira istraživanje i razvoj na području daljinske detekcije šumskog požara i odredila Institut "Ruđer Bošković" za nositelja istraživanja.



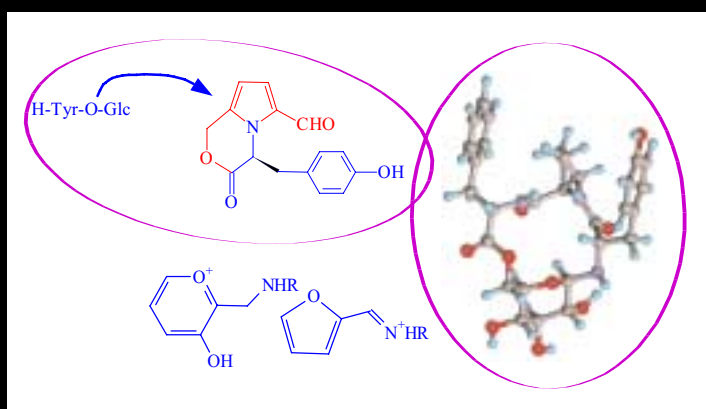
Ministar Kovačević s dobitnicima nagrade za zaštitu okoliša

Krka d. d. Novo mesto, već tridesetjednu godinu dodjeljuje nagrade posvećene znanju, inventivnosti i prezentaciji istraživačkog rada i rezultata. Dodjelu Krkinih nagrada prati i međunarodni simpozij, koji ima za cilj omogućiti studentima dodiplomskih i poslijediplomskih studija susret s profesorima i istraživačima iz različitih evropskih zemalja, izmjenu ideja i postavljanje temelja za buduće suradnje. U okviru simpozija predavanja drže i dobitnici Krkinih nagrada za istraživanja u okviru doktorskih disertacija.



## Krkina nagrada

Ovogodišnji dobitnik Krkine nagrade za istraživanja u okviru doktorskih disertacija je *dr. sc. Ivanka Jerić*, viši asistent Laboratorija za kemiju ugljikohidrata, peptida i glikopeptida, Zavoda za organsku kemiju i biokemiju, Instituta "Ruđer Bošković".



Istraživanja dr. Jerić pokazala su kako kemijska sinteza, NMR spektroskopska analiza i masena spektrometrija zajedno s molekulskim modeliranjem mogu pomoći u razjašnjavanju procesa neenzimske glikacije.