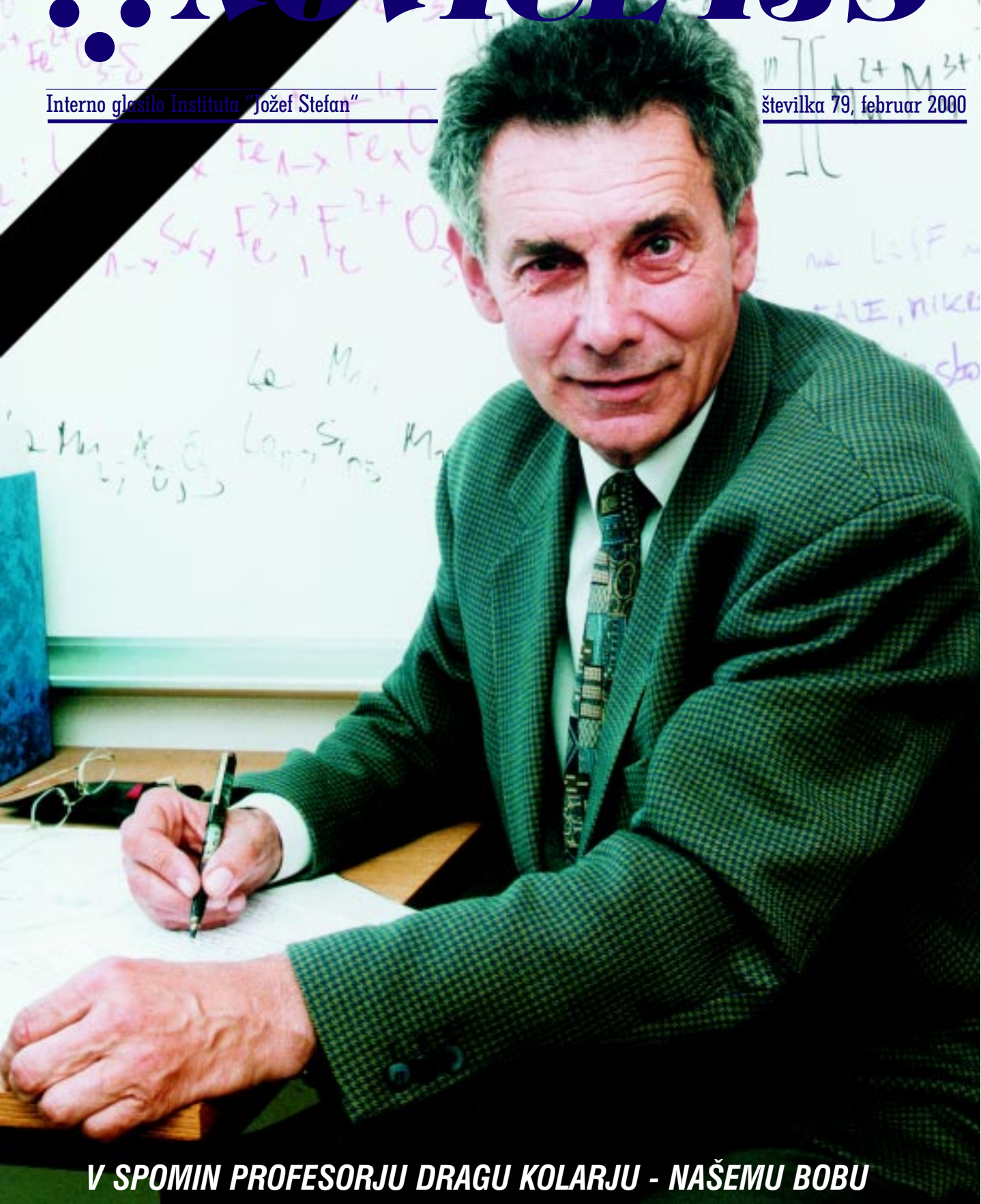




# NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

številka 79, februar 2000



**V SPOMIN PROFESORJU DRAGU KOLARJU - NAŠEMU BOBU**



**Prof. dr. Drago Kolar, 15. 9. 1932 - 14. 2. 2000**

### *Ob slovesu*

*Trdni koraki se izgubljajo v temi.*

*Ugasnjena luč.*

*Na mizi odprta knjiga in listek za jutri.*

*Koledar, skrit spodaj,*

*pod kupom papirjev,*

*ne sluti, da jutri ne bo.*

*Koraki zamrejo,*

*ura okleva.*

*Obstane.*

*V topotu današnjega dne*

*neslišen, a trden korak odmeva.*

*Saša Novak*

## GOVOR DIREKTORJA PROF. DR. VITA TURKA NA ŽALNI SLOVESNOSTI 16. 2. 2000

Spoštovana gospa Majda Kolar, hči Jana in sin Aleš! Dragi sodelavci Instituta, prijatelji in spoštovani gostje!

Skupaj nas je zbral žalostni dogodek, da počastimo spomin na našega dolgoletnega sodelavca prof. dr. Draga Kolarja, ki smo ga vsi poznali preprosto kot našega Boba, skromnega in spoštovanega človeka, prijatelja, kolega, tudi moža in očeta.

Bil je izjemno sposoben in mednarodno priznan strokovnjak s področja ved o materialih, točneje keramike, ustanovitelj in dolgoletni vodja Odseka za keramiko. Kdor ga ni poznal, ne bo vedel, kaj vse je naš Bob dosegel. Vsi, ki smo ga poznali, smo bili prepričani in verjeli, da bo še dolgo delal med nami ter nam pomagal z nasveti in bogatimi izkušnjami. Vendar je usoda hotela drugače, in nenadoma smo ga izgubili, tako družina, kot sodelavci in prijatelji, imel jih je veliko.

*Bob, radi smo te imeli in spoštovali. O tebi bo nekaj več povedala bližnja sodelavka, dr. Koščeva, ali Marička, kot si ji rekel.*

*Naju veče dolgoletno poznanstvo iz študentskih dni, ko si bil še demonstrator, jaz pa študent prvega letnika kemije. Z leti, na institutu, na fakulteti, v raznih odborih in komisijah pa se je to poznanstvo razvilo v prijateljstvo na temelju podobnih razmišljanj, pogledov in spoštovanja. Tako sva vsa ta leta živela in preživela na raznih sestankih na institutu, fakulteti, raziskovalni skupnosti in drugod. Vedno si bil iskren in pošten pri pogovorih, vendar sogovornik, ki je imel svoje trdno stališče, ki ga ni bilo lahko omajati.*

*Vedno si zastopal stališče, da je le visoko kvalitetno raziskovalno delo osnova za uporabo tako pridobljenega znanja za gospodarstvo, za dobro naše domovine. To si tudi dokazal. Vzgojil si vrsto odličnih strokovnjakov, ki delajo na univerzah, drugih institutih, v industriji, da ne omenjam posebej tvojih sodelavcev*



*na institutu. Tvoj nasvet je bil vedno tehten in upoštevanja vreden. Pa tega nekateri zunaj Instituta niso dojeli, ali tudi niso hoteli!*

*Bil si moj namestnik, tudi ob zadnji odsotnosti. Zaupal sem ti in vedel sem, da me pravi človek zamenjuje in zastopa. Hvala ti za to. Ne morem mimo zadnje petkove seje Znanstvenega sveta, ko sva se zadnjič videla. Sedel si nasproti mene in deloval rahlo blede. Kljub temu si s svojim žarom in tako tebi lastnim načinom zastopal svoja stališča. Vesel sem, da si še doživel petkovo odločitev ZS, da letošnje plaketu IJS za sodelovanje z industrijo prejmeta dve organizaciji, s katerima ste ravno ti in tvoji sodelavci plodno sodelovali dolga leta. Tudi iz najinega pogovora po seji sem videl iz tvojih oči, da si teh priznanj vesel. Rad si imel Institut. Rad si imel tudi svoje sodelavce, nikdar ti ni zmanjkalo časa zanje. Bil si globok in čuteč. Nikoli ne bom pozabil tvojega pogleda, tudi čustvenega. Teга nisi mogel prikriti, saj so to pokazale tvoje oči. Nisi prenašal krivic, storjenih drugim, o tebi storjenih nisi govoril.*

*Dragi Bob, hvala ti za vse, kar si storil za vse nas, za tvoj Institut! Vedno te bomo nosili s spoštovanjem in ljubeznijo v srcu, tako kot si tudi ti nas!*

*Izražam globoko sočutje tvoji družini in sodelavcem odseka.*



## GOVOR VODJE ODSEKA ZA KERAMIKO PROF. DR. MARIJE KOSEC

### *V spomin prof. dr. Dragu Kolarju*

Spoštovana gospa soproga Majda Kolar, spoštovana hči Jana in sin Aleš, spoštovani sodelavci in prijatelji prof. Kolarja. Hvala vam, da ste prišli, da se poklonimo spominu našega dragega ustanovitelja, učitelja, prijatelja in rednega profesorja na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani.

Ko pride čas, človek odide. In neko noč, dva dni nazaj, je z Instituta za vedno odšel prof. Kolar. Prepričana sem, da ni med vami nikogar, ki bi samo pomislil, da se to lahko zgodi. Pa je res.

Dovolite mi, da še enkrat povzamem njegovo življenjsko pot.

Rojen je bil v zgodnji jeseni leta 1932. Na ljubljanski univerzi je leta 1957 diplomiral za inženirja kemije in leta 1964 dosegel naziv doktorja kemijskih znanosti. Takoj po diplomi se je zaposlil na Institutu "Jožef Stefan", leta 1965 ustanovil Odsek za keramiko, ga ustvarjal in vodil skoraj do konca življenja.

Leta 1972 je postal izredni profesor na Oddelku za kemijo Univerze v Ljubljani, se tam tudi zaposlil in na Institutu ostal v dopolnilnem delovnem razmerju. Leta 1977 je postal redni profesor za anorgansko kemijsko tehnologijo. Na institutu je začel delati s polnim delovnim časom lansko leto, nihče ni pomislil, da manj kot za eno leto.

Bob, kot smo mu rekli vsi, je bil eden vodilnih strokovnjakov za keramične materiale. Mednarodno uveljavljen znanstvenik in njegov prijatelj Petzow je dejal: "A Pioneer and Ambassador of Science of Ceramics." Še posebej se je ukvarjal z raziskavami keramične mikrostrukture in sintranja. O tem je objavil preko dvesto člankov.

Iz Ljubljane je občasno odhajal v svet. Bil je gostujoči profesor na Univerzi v Notre Damu, na Univerzi Lomonosov v Moskvi, vodil je tečaj UNESCO v Trstu, pomagal je pri ustanovitvi Centra za keramične tehnologije v Bangalorju.

S posebno ljubeznijo, zameril bi mi, če ne bi tega omenila, je začel in vzdrževal sodelovanje na področju materialov z Nemčijo. Njemu gre zasluga



za prvi bilateralni sporazum na področju materialov, ki je bil podpisan leta 1972.

Izjemen je bil tudi njegov prispevek k razvoju celotnega raziskovalnega področja, ne le v Sloveniji, pač pa tudi nekdanji Jugoslaviji, saj je deloval na različnih odgovornih položajih v Raziskovalni skupnosti Slovenije in kasneje na MZT.

Bob je vseskozi trdno verjel, da je potrebno znanje iz raziskovalnega okolja prenašati v industrijo. Veliko truda je vložil v razvoj novih izdelkov, posebej elektronskih keramičnih komponent. Pokazal je, kako se lahko vrhunski spoznanja iz temeljnih raziskav prenaša v industrijo.

Bob je bil zelo dober profesor. Ob tem, ko je vse stvari jemal resno, mislim, da je delo s študenti smatral za najpomembnejše, in to so študentje čutili. Vzgojil je številne diplomante, 52 magistrantov in 34 doktorandov.

Dobil je vrsto nagrad, med katerimi sta mogoče najbolj žlahtni priznanje za Ambasadorja znanosti Republike Slovenije in Kidričeva nagrada za vrhunske raziskovalne dosežke.

Kot mednarodno priznan strokovnjak je bil sprejet v članstvo uglednih združenj Academy of Ceramics in londonske Academie Europeae ter izbran za titularnega člana Komisije IUPAC za kemijo trdnega stanja in visokotemperaturno kemijo, Ameriško keramično združenje mu je kot edinemu Slovencu podelilo naziv "fellow".

Bob si je vseskozi prizadeval za čim boljše sodelovanje med univerzo, institutom in industrijo. Verjel je, da je tako prav. Vso svojo energijo je vložil v to. Le z izjemnim delom, garanjem, je bil lahko leta vzoren profesor in velik znanstvenik. Je izgorel? Mu je bilo prehudo, ko je videl, da se institut in univerza ne povezujeta tako, kot si je želel? Včasih se mi je zdelo, da mu je bilo zelo hudo!

Zdaj ga ni več. Odšel je trden in pokončen človek. Nenadoma, brez umiranja, kot da se je odločil, da

je tako prav. Pokončna smrt za pokončnega človeka.

*Mi na Odseku pa še vedno ne verjamemo. Takole, kakšen večer, ko bomo vsak v svojem kotu kaj delali, boste, Bob, prišli nazaj. Kam pa naj bi šli drugam, kot tja, kamor ste hodili skoraj vsak večer. Mi vas čakamo, trmasto in vztrajno, kot ste nas učili. Do takrat pa, kot smo vedno rekli: "Adijo, Bob!"*

## SPOMINI NA PROFESORJA DRAGA KOLARJA - NAŠEGA BOBA

### *O učitelju in prijatelju*

Konec januarja se je izteklo prvo leto skupnega raziskovalno-razvojnega dela na področju keramičnih dielektrikov s Siemens-Matsushitom iz Deutschlandsberga. Doseženi rezultati in kvaliteto opravljeno delo so povečali zanimanje naročnika za naše sodelovanje do te mere, da smo dobili dolgoročno ponudbo. Ko sva se s prof. Kolarjem dogovarjala o podrobnostih nadaljnjega dela, mu je podatek, da v tovarni želijo njegovo sodelovanje, pomenil zelo veliko. Rekel je: "...saj veste, da dokazovanja ne potrebujem več, je pa prijetno slišati, da te cenijo in še vedno potrebujejo!"

Več kot 30 let je bilo področje elektronske keramike raziskovalni izziv in osebno zadovoljstvo prof. Kolarju. Prve niti sodelovanja s tedanjo ISKRO segajo daleč v šestdeseta leta. Nadaljevalo se je skozi vse vihre in težave do današnjih dni; od izolacijske keramike preko kondenzatorske do varistorske. Piezo keramika, PTC-keramika, večplastna keramika... V času največjih odkritij je tudi njegovo delo prispevalo k marsikateremu novemu spoznanju s področja sinteze in lastnosti superprevodnih keramičnih materialov. In vse to je le vrh piramide njegovega raziskovalnega opusa. Da bi ga dosegel, je bilo potrebno obsežno delo pri raziskavah visokotemperaturne kemije, sintranja ter študija razvoja mikrostrukture v keramičnih materialih med njihovo termično obdelavo. Njegov prispevek pri raziskavah faznih ravnovesij je po obsegu in kvaliteti primerljiv z najboljšimi. Dodaten pomen daje opravljenemu delu podatek, da so vsi raziskovani sistemi praviloma omogočili sintezo novih materialov z uporabnimi lastnostmi. In v tem se kaže tudi velik posluš prof. Kolarja za izvajanje aplika-



tivnih raziskav. Veselil se je in bil ponosen na objavljene članke v najuglednejših znanstvenih revijah, vendar njegovo zadovoljstvo ni bilo prav nič manjše takrat, ko je stal sredi tovarniškega obrata in opazoval proizvodnjo, v katero je bil vgrajen vsaj delček našega znanja. Upravičeno je bil mnogokrat zadovoljen, saj danes le težko najdemo tovarno keramike v Sloveniji, s katero v preteklosti prof. Kolar in sodelavci Odseka za keramiko ne bi sodelovali.

Profesor Kolar je trdil, da je znanje univerzalno – ne moreš ga imeti, treba ga je deliti in širiti. V polnem smislu je dokazoval, da je znanost brez meja – tako domače se je počutil v ameriških laboratorijih kot v indijskem ali svojem domačem na K5. Šele

takrat, ko si ga videl in poslušal predavati, si se lahko zavedel, da je znanost njegovo življenje. Prijatelji so mu bili vsi tisti, ki so govorili isti jezik – jezik znanja. Neumoren je bil pri razdajanju svojega znanja. Ne le kot profesor na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo, temveč tudi kot mentor mnogim tujim raziskovalcem, ki so nas v preteklosti na odseku obiskali.

Pričelo je teči petindvajseto leto najinega sodelovanja. Veliko, pa vendar je minilo tako hitro, da je

ostalo veliko preveč nedokončanega, nenapisanega, nedodelanega. Veselil sem se, da se je v zadnjem obdobju ponovno več ukvarjal z raziskovalnim delom. Odpirali smo nova področja, pridobivali nove, mlajše kolege in veliko študentov... Vem, da bomo del njegovega znanja in izkušenj s časom nadomestili. Prepričan pa sem, da bomo vedno pogrešali tisto najžlahtnejše, kar je krasilo profesorja dr. Draga Kolarja: njegovo veliko srce.

*Danilo Suvorov*



### **Magnetna keramika**

Pričetek raziskav magnetne keramike na Odseku za keramiko sega v pozna šestdeseta leta. Takrat sva se z Bobom napotila v tovarno Iskra Feriti in se pričela dogovarjati s predstavniki tovarne o možnosti sodelovanja pri raziskavah na področju magnetne keramike. Predstavila sva jim delo in opremljenost našega odseka ter izkušnje laboratorija s področja keramičnih materialov. To so bili eni izmed prvih korakov, s katerimi smo vpeljali v delo odseka novo dejavnost – področje elektronske keramike. Do tedaj smo se ukvarjali pretežno z nuklearno keramiko na osnovi  $UO_2$ , saj so bile v istih letih raziskave nuklearne keramike še intenzivne.

S feritno keramiko smo se vključili tudi v zvezni projekt Energetika/materiali, v katerem so bili udeleženi tudi drugi laboratoriji, med njimi Vinča iz Beograda. Takrat sem prvič srečal raziskovalce iz drugih večjih raziskovalnih ustanov. Naslednje leto, to je 1969, sva napisala prvi prispevek s področja



magnetne keramike The Influence of  $Bi_2O_3$  Additions on the Sintering and Magnetic Properties of Strontium Ferrite, Proc. Brit. Cer. Soc., (1970). O njem sva poročala na konferenci o elektronski keramiki v Eindhovnu na Nizozemskem leta 1969, kjer je velik del Philipsovih raziskovalnih laboratorijev. S pomočjo Bobovega znanca, raziskovalca iz

Philipsa s področja sintranja, sva poizkušala obiskati tovarno magnetne keramike v sklopu Philipsovih tovarn v Eindhovnu, vendar nama to ni uspelo. Zlasti Philipsove tovarne so bile tesno zaprte za tujce. Poleg tega sva se jim zdela dovolj razgledana, da bi lahko prepoznala ključne tehnološke faze proizvodnje feritne keramike.

Sledila so desetletja, ko sva najprej sama, potem pa tudi z nekaterimi drugimi sodelavci, usklajevala letni načrt raziskovalno-razvojnega dela in ustrežni finančni znesek s sodelavci tovarne. Bil je izvrsten pogajalec in dober raziskovalec. V vseh teh desetletjih nama je uspelo ohraniti dobro sodelovanje

s tovarno in tudi priliv sredstev, potrebnih za raziskovalno delo najmanj enega raziskovalca. Rezultati dela so bili novi feritni materiali, izboljšani materiali, šolani kadri, sodelovanje pri vpeljavi razvitih feritnih materialov v proizvodnjo ter objave. Pozneje sva usmerila raziskave tudi v druga področja magnetne keramike, kot so anizotropni Sr- in Ba-feriti, NiZn-feriti in MnZn-feritna keramika. Slednja je še danes predmet intenzivnega dela in sodelovanja med tovarno Iskra Feriti in Odsekom za keramiko.

*Mihael Drogenik*

### **Inženirska keramika**

Bilo je jeseni leta 1970. Ozke zavite stopnice in preko podstrešne »kafetarnice« do sobe vodje Odseka za keramiko. Ena roka oprta v bok, druga v podboj vrat. So bila vrata res prenizka, ali se mi je to samo zdelo? Povprečna ocena, podiplomski študij, znanje jezikov, pa sintrani materiali, inženirska keramika in perspektivnost področja. Manjša zadrega ob vprašanju, ali imam veselje do raziskovalnega dela (kako naj študent četrtega letnika metalurgije, ki se je javil na razpis za štipendijo, ve, ali ima veselje do dela? Do življenja, to že, do študentskega življenja še posebej, ampak do dela! Bi moral o tem razmišljati?). Po diplomi naj bi se začel ukvarjati z raziskavami in razvojem keramike za konstrukcijske namene. Zaradi svojevrstne kombinacije fizikalnih, kemijskih in termičnih lastnosti bi bila keramika izjemno uporabna kot konstrukcijski material, če ne bi bila tako krhka. Narediti je treba bolj žilavo keramiko, trdno kot jeklo, na žilavost materialov pa se najbolj spoznajo metalurgi. Sem se ob misli, da si bom kruh in penzijo služil s spravljanjem pregovornega slona iz trgovine s porcelanom, nasmehnil. Ne vem. Zakaj ne? Po štirimesečni praksi v jeklarni (tri sarže na »šiht«, od šestih do dveh, od dveh do desetih in od desetih do šestih zjutraj, in tonah ferolegur, ki sem jih z lopato zmetal v peč), se mi je sicer stvar zdela malo prismuknjena, vendar vabljiva.

Leta 1974 je Greskovich objavil članek, v katerem je pokazal, da se da izdelati gosto keramiko iz sili-

cijevega nitrída brez pritiska, ob prisotnosti prehodne tekoče faze. Istega leta je Prochaska poročal o sintranju silicijevega karbida z dodatkom borovega nitrída, prav tako brez pritiska in do visoke gostote. Nakazana je bila rešitev za še nerešljiv problem sintranja kovalentno vezanih materialov do visoke gostote brez pritiska. Leto ali dve kasneje je v reviji Nature izšla kratka notica z naslovom "Ceramic Steel?" Garvie s sodelavci je uporabil princip transformacijskega utrjevanja jekla in izdelal keramiko z mehanskimi lastnostmi, ki so se do takrat zdele utopične.

Sredi osemdesetih let so rezultati intenzivnega razvoja inženirske keramike širom po svetu z demonstracijo delujočega avtomobilskega motorja iz keramičnih delov postali tudi medijsko odmevni.

Utopist ali vizionar? Vsakega malo. Veselje do raziskovalnega dela? Neizmerno. Zdi se mi, da vem, kaj je tistega dne jeseni leta 1970 mislil, ko me je vprašal, ali imam veselje do raziskovalnega dela.

Sintranje, razvoj mikrostrukture, barijev titanat, funkcijska keramika, tudi inženirska keramika. Kadar koli in kjerkoli.

3292.

– *Prosim, Kolar.*

– *Bob, vas lahko vprašam za nasvet?*

– *Seveda.*

*Tomaž Kosmač*



***Intermetalne zlitine redkih zemelj in elementov prehoda***

Eno od številnih raziskovalnih področij, ki jih je pred leti vpeljal profesor Drago Kolar na Odseku za keramiko, so tudi intermetalne zlitine redkih zemelj in elementov prehoda, ki so osnova visokoenergijskih trajnih magnetov. Pobuda profesorja Kolarja za sodelovanje pri raziskovalno-razvojnem projektu je bila tovarna Iskra Magneti (v sklopu Iskre, IEZE), ki se je kasneje preimenovala v Magneti Ljubljana, d.d., in z njo že več kot 20 let uspešno sodelujemo na razvojno raziskovalnem področju.

Raziskovalno delo na materialih na osnovi intermetalnih zlitin in elementov prehoda smo začeli z magneti na osnovi samarija in kobalta, in sicer najprej z intermetalno zlitino Sm-Co<sub>5</sub>, kasneje pa še Sm/Co 2/17. Ne samo da smo na osnovi tehnologije, izdelane v laboratoriju, izdelali magnete z zahtevanimi lastnostmi, postopek pa tudi patentirali, za kar je skupina prejela leta 1992 državno nagrado, temveč smo sodelovali tudi pri prenosu tehnologije izdelave teh magnetov v proizvodnjo. Tovarna Magneti Ljubljana, d.d., prav tako kot svoj osnovni program Alnico, tudi te proizvode uspešno trži na zahodnoevropskem trgu.

Osnovne raziskave intermetalnih zlitin redkih zemelj in elementov prehoda smo nadaljevali in se uspešno vključili v svetovne raziskave v sistemih Nd-Fe-B in Sm-Fe-N, ki sta dve novi generaciji trajnomagnetnih materialov. V skupini, katere osnovna tematika je prašna metalurgija in intermetalni magneti, so bili s tega področja do sedaj narejeni trije magisteriji in en doktorat. Tesno povezavo med osnovnimi in aplikativnimi raziskavami dokazujejo rezultati, ki so objavljeni v več kot 30 publikacijah v najpomembnejših mednarodnih revijah s tega področja, prav tako pa so zajeti tudi v enem evropskem in dveh domačih patentih. Pri večini tega raziskovalnega dela je profesor Drago Kolar sodeloval ne le kot mentor študentom, temveč tudi kot raziskovalec.

Naš prispevek k svetovnim dosežkom je na področju Nd-Fe-B magnetov študij vpliva procesnih parametrov in nekaterih dodatkov na razvoj mikrostrukture ter spremembe fazne sestave s posrednim vplivom na izboljšanje končnih



**Slovenska konferenca o materialih in tehnologijah, Portorož 1996**

magnetnih lastnosti sintranih magnetov in nanokristaliničnih prahov, kot osnove za izdelavo plastomagnetov. Dodatki, za katere smo ugotovili, da je mogoče z njimi doseči pozitivne spremembe magnetnih lastnosti, to je predvsem koercitivne sile, so Dy, Pr, Zr in ZrO<sub>2</sub>. Posredno tako izboljšanje pomeni večjo temperaturno stabilnost magnetov, v nekaterih primerih pa tudi večjo lastno korozijsko odpornost materiala.

V sistemu Sm-Fe-N smo z dodatkom Ta vplivali na fazno sestavo osnovne zlitine in na ta način preprečili nastanek mehkomagnetnih vključkov, ki močno poslabšajo magnetne lastnosti. Tako se je mogoče izogniti dolgotrajni termični obdelavi osnovne zlitine, ki je kot taka takoj primerna za nitriranje in s tem za pripravo visokokoercitivnih prahov po HDDR-postopku, primernih za izdelavo plasto vezanih magnetov. Opisani način priprave je predmet mednarodnega patenta in naj bi omogočil v Sloveniji tudi izdelavo te vrste magnetov, ne da bi bil zato potreben nakup tuje licence.

Raziskovalno področje, ki zajema prašno metalurgijo in intermetalne magnete in katerega pobudnik je bil profesor Drago Kolar, je kot tako vključeno tudi v nacionalni program. Dosedanji rezultati raziskav so nas uvrstili v svetovno »družino RE-TM magnetikov« in nam v zadnjem letu prinesli tudi mednarodna priznanja, kot sta



pridobljen NATO-projekt v okviru »Science for Peace« ter projekt v 5. OP v EU.

Delo, ki smo ga skupaj s profesor Dragom Kolarjem začeli pred več kot 20 leti, bomo nadaljevali in tudi v bodoče ohranili zavzetost, s katero nas je vedno vzpodbujal.

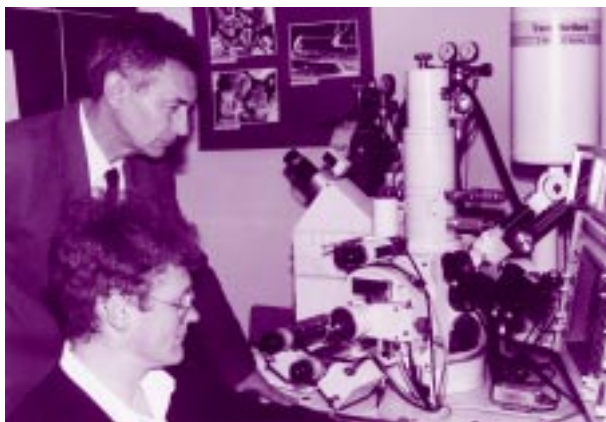
*Za mene osebno, Bob, pa ste in boste ostali velik človek ob katerem sem se gradila, tako profesionalno kot tudi osebno.*

*Spomenka Kobe*

### **Neprecenljiva vloga prof. dr. Kolarja na področju elektronske mikroskopije**

Vsi, ki smo dolga leta poznali prof. dr. Draga Kolarja, za sodelavce preprosto – Boba, smo ponosni na njegov dragocen prispevek k raziskavam in razvoju keramike in materialov. Hvaležni smo mu, da smo ga lahko spremljali na njegovi profesionalni življenjski poti.

V tem kratkem in, prepričan sem, nepopolnem prispevku se mu želim zahvaliti za njegovo neprecenljivo vlogo pri razvoju področja elektronske mikroanalize in elektronske mikroskopije na Odseku za keramiko. Bob je globoko spoštoval znanost in raziskovalno delo, ki temelji na nenehnem odkrivanju znanstvenih resnic. V svojem delu je vedno poudarjal kvaliteto raziskav in je pogosto govoril, da brez primerne opreme ni vrhunskih dosežkov. Za področje keramike se je že na samem začetku delovanja odseka pokazalo, da brez elektronske mikroanalize in elektronske mikroskopije enostavno ne gre. In tako so se Bob in starejši raziskovalci Odseka za keramiko leta 1975 odločili za nakup prvega vrstičnega elektronskega mikroskopa Cambridge S600. Temu je sledil nakup elektronskega mikroanalizatorja Cambridge MarkV, ki mi je na začetku mojega delovanja na Odseku povzročal veliko težav zaradi številnih gumbov in stikal. Oba nakupa sta pomenila začetek razvoja področja elektronske mikroanalize in elektronske mikroskopije na Odseku za keramiko. Drugi instrumenti so sledili v naslednjem vrstnem redu: prvi vrstični elektronski mikroskop Leitz AMR1600T leta 1983, presevni elektronski mikroskop Jeol 2000FX leta 1986, vrstični elektronski mikroskop Jeol 840A leta 1990, vrstični elektronski mikroskop Jeol 5800 leta 1996 in nazadnje leta 1999 vrhunski analitski presevni elektronski mikroskop Jeol 2010F, ki ga je Odsek za



**Delo z elektronskim mikroskopom**

keramiko kupil s pomočjo MZT in drugih sovlagateljev, ko Bob že ni bil več vodja odseka. Bob je bil s prof. Marijo Trontelj tudi eden glavnih pobudnikov za ustanovitev infrastrukturnega Nacionalnega centra za mikrostrukturno in površinsko analizo (CPMA), ki ga je MZT ustanovilo leta 1992 kot prvi instrumentalni center v Sloveniji. Leta 1996 pa je Odsek predvsem zaradi elektronske mikroskopije prenovil staro hišo Odseka za keramiko. Naštevjanja so impresivna, vsekakor pa so suhoparna in krivična, saj ne prikazujejo velikanskega truda, ki je bil vložen v nakup vsakega od naštetih mikroskopov. Res je, za vsak nov instrument smo se trudili vsi na Odseku, vendar je glavno odgovornost in breme nosil Bob, saj je bil on tisti, ki se je pogajal z drugimi raziskovalci za podporo in prepričeval uradne institucije o nujnosti nakupa tovrstne opreme. In pri tem je bil nadvse uspešen. Danes lahko s ponosom ugotavljamo, da je na Odseku za keramiko zbrana vrhunska in edinstvena oprema v Republiki Sloveniji za preiskave anorganskih materialov z metodami elektronske mikroskopije. In to oprema, ki deluje in na kateri se poleg nas, sta-

rejših, izobražujejo vedno številnejši mlajši sodelavci. To pa je nekaj, kar si je Bob vedno želel in ga je navdajalo z veseljem.

Hudo mi je, da bo skorajšnje slavnostno odprtje novega analitskega mikroskopa potekalo brez človeka, ki ima tako nesporno pravico, da bi bil ude-

ležan. Izgubili smo ne samo mentorja, sodelavca, kolega in prijatelja. Nekoga res posebnega. Štejem si v veliko čast, da sem ga srečal in spoznal. V samo dobrem je oblikoval tudi moje življenje.

*Miran Čeh*

### ***Moj prvi pogovor z Bobom!***

Daleč nazaj, leta 1965, sem kot štipendist IJS prišel na poletno prakso v Oddelek za keramiko. Krasna skupina, mlada, polna domislic in vragolij - pa vendar delavna in uspešna. Mesec počitniške prakse je skoraj prehitro minil. Oddal sem dnevnik in se pričel v mislih pripravljati na drugi letnik kemije. Ko pa sva se z Bobom srečala na legendarnih ozkih in zavitih stopnicah v K5, mi je skoraj mimogrede rekel, naj grem z njim, ker bi želel malo poklepetati z mano. Njegova soba, polna vseh mogočih papirjev, ni bila ravno vzor urejenosti, delovala pa je tako kot vsa skupina - natlačena z informacijami, polna idej in neprestanega iskanja nečesa novega. Formalizmi so bili najmanj pomembna stvar in vseh vragolij, ki smo jih počeli, si niti ne upam zapisati.

Ko sva prišla v njegovo sobo, je Bob nekje poiskal stol, na katerega me je posadil. Brez velikih uvodov mi je predložil, da bi poleg študija pričel delo na K5 in bi študiral sintranje nestehiometričnih oksidov, predvsem  $TiO_2$ . Bil sem v devetih nebesih. Prvi letnik kemije sem končal, pa se slavni institut že zanima zame. Nato mi je razložil delovno hipotezo in me, tako rekoč mimogrede povprašal, katere

tuje jezike obvladam. Pričel sem razlagati, da dobro obvladam nemščino in da sem se v gimnaziji štiri leta učil francoščine.

Tisti, ki ste z njim sodelovali, poznate njegov pogled v takih primerih. Nekako izpod čela, nikakor ne omalovažujoče, pa vendar z veliko mere navghanosti v očeh, me je pogledal in dejal: "Imaš pa res smolo, vsa literatura, ki sem ti jo pripravil, je v angleščini in ruščini". Hipoma sem bil na trdnih tleh in slabotno sem se upiral, da teh jezikov pač ne znam. Odgovor je bil jasen in kratek: "Preberi članke, ki sem ti jih pripravil, kakor veš in znaš. Oglasi se pri meni čez en mesec, pričakujem poročilo in takrat se bova dogovorila, kako naprej."

Res sem se oglasil, celo poročilo sem spravil skupaj in vrsto nalog sva v zadnjih tridesetih letih skupno reševala in rešila. Prvega srečanja z njim pa ne bom pozabil nikoli - bilo je takšno, kakršen je pač bil moj spoštovani učitelj in prijatelj. Trdno sem prepričan, da je imel Bob podobnih pogovorov in *usmerjanj* še dosti in zaradi tega je resnično bil velik človek.

*Stane Pejovnik*



***Remembrance of prof. dr. Drago Kolar***

In late 1960, the Ceramics Laboratory (K-5) headed by Dr. Drago Kolar was trying to emerge as an established research unit at the Institute Jožef Stefan, Ljubljana. At that time, the factors which were instrumental for a gradual but steady progress in this small and comparatively unknown ceramic establishment outside Ljubljana were (i) to equip the laboratory with adequate facilities for research work and (ii) to embark into viable research projects that would lead into a meaningful outcome consistent with the ongoing efforts towards the development of materials with required properties. Dr. Kolar's interest in this area, his foresight coupled with tireless effort in building this laboratory had led to a significant progress within a short period of time and brought about a great change in the activities of the laboratory.

Dr. Kolar recognized that for the understanding and knowledge of the behaviour of ceramics, especially, non-metallic inorganic materials and their ultimate applications in commercial production, an insight into the science of processing and characterization together with evaluation of relevant properties of various materials are of primary importance. Thus, he embarked into a number of new and innovative research projects in the ceramic laboratory, namely, processing, reaction chemistry and phase equilibria studies, sintering characteristics and microstructure development, structural and

electronic property measurements involving these materials. With the inception of these research projects, numerous people, many of which were already trained in the universities and students having good academic records, were recruited to work in the ceramics laboratory. Thus, in a period lasting nearly two decades, the ceramic research laboratory, once barely known outside the borders of Slovenia, has gradually come up to a standing at the present time where it can claim as one of the leading ceramic research laboratory in Europe. During the time Dr. Kolar worked as the head of this laboratory, he along with his co-workers have published numerous articles in various leading international scientific journals and periodicals. In course of time, these studies have been acknowledged by the ceramic community all over the world. By his leadership and sustained efforts for the last 40 years, he had accomplished a lot in his field of research and would be remembered as one of the leading Slovenian scientist who has contributed immensely to the field of electronic materials, particularly, barium titanate-based dielectric ceramics. Indeed, he was a stalwart among his peers and would be remembered as a chemist who has greatly enhanced the knowledge in the area of electronic materials. His memory would be fondly restored in the minds of many people who came in contact with him as a highly intelligent professional, a friendly and helpful individual and above all, a perfect gentleman.

*J.P. Guha*



**Nekaj drobnih spominov na prof. D. Kolarja**

Prof. Draga Kolarja sem spoznal še kot študenta kemije, ki smo ga že tedaj vsi klicali Bob, ko je leta 1953 nastopil kot demonstrator pri prof. B. Brčiću namesto dotedanjega demonstratorja pri predavanjih iz anorganske kemije, J. Slivnika. Takrat so bila predavanja iz anorganske kemije spremljana s številnimi demonstracijskimi poskusi, med katerimi so bili mnogi dokaj zahtevni, nekateri pa tudi ne čisto nevarni, tako da so zahtevali od demonstratorja dobršno mero spretnosti in tudi hladnokrvnosti. Bob je bil za to delo ravno pravi, saj mu ni manjkalo ne enega ne drugega. V spominu mi je ostal anekdotičen drobec iz tedanjega obdobja Bobove kemijske kariere. Eden takih poskusov je bil namreč tudi prikaz oksidacijske moči utekočinjenega kisika. Pri tem poskusu je bilo treba v dvajsetkilogramsko klado ledu, kakršne je v tistih časih dobavljala Unionska pivovarna gostilnam skupaj s pivom, s segretim lončkom narediti vdolbino in vanjo naliti kakih 50 cm<sup>3</sup> tekočega kisika, nato pa vanj vtakniti gorečo svečo, pritrjeno na dolgi žici. Pri tem je prišlo do eksplozije, pri čemer je ledeno klado navadno razneslo. Po lastnem pripovedovanju je Bob kot novi "predavalni", preden se je lotil poskusa, povprašal prejšnjega "predavalnega", tj. J. Slivnika, koliko tekočega kisika naj vzame za poskus. Slednji je nekako mimogrede navrgel, da bo "dva deci" kar pravišnja količina. Kolarju se je to zdelo vendarle nekam veliko, zato je popoldne na dan pred predavanjem poskus sam preizkusil na dvorišču realke, v kateri je bila tedaj kemijska predavalnica. Eksplozija je bila tako močna, da je klado razneslo na drobne koščke, dogajanje pa si je v nekaj minutah prišel ogledat tudi miličnik (tedanja postaja milice je bila na vogalu Gradišča in Kongresnega trga, v hiši ob Šumiju, ki je danes že dolgo ni več), v prvem nadstropju realke pa se je na oknu pojavil prof. Adlešič, ki je tedaj poučeval fiziko, in v svojem hudomušnem slogu vpil na dvorišče nekaj o "rokomavh in šklafazarjih", ki motijo pouk.

Leta 1957 je se prof. Kolar priključil skupini prof. Brčića in se začel ukvarjati z raziskavami na področju pridobivanja ultračistega uranovega dioksida iz t.i. amonijevega diuranata (ADU), ki je kot tehnični uranov koncentrat prva faza pri pridobivanju urana iz njegove rude. Drugi del njegovih raziskav je obsegal izdelavo tablet iz praškastega uranovega dioksida in njihovo sintranje, s katerim se doseže vi-



soka gostota, ki je nujni pogoj za njihovo uporabo v reaktorskih gorivnih elementih.

Kmalu nato je D. Kolar s štipendijo Mednarodne agencije za atomsko energijo (IAEA) kot eden prvih specializantov IJS prebil eno leto (1960/61) v Argonne National Laboratory pri Chicagu (ZDA), kjer je delal na problemih sintranja uranovega dioksida.

TedANJI odsek za gorivo in UF<sub>6</sub>, ki ga je vodil še prof. Brčić, je imel dva velika laboratorija. Eden je bil namenjen za delo s fluorom, in ga je vodil J. Slivnik, drugi pa za delo v zvezi z uranovim dioksidom, ki ga je vodil D. Kolar. Konec leta 1965 je problematika uranovega dioksida prerasla okvire tedanjega odseka, zato se je ta razdelil na dva nova odseka. Raziskave na področju uranovega dioksida je v celoti prevzel novi Odsek za keramiko. Tega je vodil Drago Kolar, in je dejavnost, ki je dotlej obsegala bolj ali manj samo raziskave v zvezi s proizvodnjo jedrskega goriva, razširil na širše področje kemije trdnega stanja.

Tudi kasneje, ko se je redno zaposlil na univerzi, kjer je predaval keramiko, je še vedno ostal zvest Institutu "Jožef Stefan", na katerem je še dolga leta vodil Odsek za keramiko, ki se je medtem močno razvil in predstavlja danes precejšen delež v raziskovalnem kot tudi v aplikativnem delu instituta. Pod njegovim vodstvom so se oblikovale cele generacije raziskovalcev na tem področju.

Prof. Kolar je bil dolgoletni aktivni sodelavec Slovenskega kemijskega društva in urednik Vestnika Slovenskega kemijskega društva oziroma kasnejšega Acta Chimica Slovenica. Natančnejši podatki o njegovem obsežnem delu na področju uveljavljanja slovenske kemije so na voljo pri Slovenskem kemijskem društvu.

*Andrej Šmalc*



**Človek**

Zaradi velikih dejanj ljudi spoštujemo, zaradi majhnih, vsakdanjih dejanj pa jih imamo radi. In prav zaradi teh drobnih trenutkov, prežetih s človeškostjo in očetovsko pozornostjo, za katere tako ali drugače ni nikdar časa, pa so vseeno bili, smo profesorja Kolarja imele rade tajnice, njegove do pred tremi leti, ko se je po 32 letih odpovedal vodenju odseka zaradi preobremenjenosti, ki se je začela močno kazati na njegovem zdravju.

“Šef” smo mu rekli, in s tem mislile vodja, profesor, mentor, zaupnik, neizprosni in hkrati mehaki človek, ki svojo energijo posveča znanju in izobraževanju ter skupinskemu delovnemu duhu v odseku, ki ga brez njega ne bi bilo ali pa vsaj ne bi bil takšen, kot je. Veščine, ki jih je opazil pri sodelavcih, so kaj hitro postale njihove dolžnosti, kajti znanje je bilo zanj najvišja odgovornost posameznika do sebe in do drugih. Zaradi njegove nalezljive predanosti delu je bilo zlahka začutiti pripadnost in prevzemati tudi večje obremenitve. Seveda je to od nas pričakoval, hkrati pa tudi cenil, in to tudi pokazal. Vedele smo, da ve, in vedel je, da vemo, brez odvečnih besed.

Ne vem, kako mu je uspelo ob vseh obveznosti rednega profesorja ter voditelja (nemajhne) raziskovalne skupine prisluhniti tudi »svojim dekletom«, poskrbeti, da smo se zavedale pomembnosti svoje vloge ter nas spodbujati pri razvoju in izobraževanju. Verjetno zato, ker je bil na prvem mestu Človek, in predvsem kot človeka smo ga tudi doživljale. To je bil pač on, naš edini - profesor Kolar. O, seveda je tudi žugal in se jezil, vendar se je bil tudi sam pripravljen od nas učiti in nikdar, nikdar ni dal vtisa, da od nas manj kot od strokovnih kolegov, kdo ve, morda še celo bolj. Vrednote, ki smo jih skupaj cenili, niso izginile z njegovo smrtjo, temveč so postale del nas in na ta način profesor Kolar v nas še vedno živi in nikdar ne bo mogel umreti.

Življenje, stvari in ljudi je jemal resno, ne spominjam se ga zamahniti z roko, češ, »kaj bi to...«, čeprav bi si želele, da bi tako marsikdaj storil. Vsak problem je obravnaval zavzeto in s srcem, kar ga je, verjamem, stalo lastnega notranjega miru in zasluženega, a le stežka izkoriščenega trenutka sprostitve. Počitek – kaj je to? Kdaj boste pa vzeli dopust? Morda...za nekaj dni... Njegov dopust je pome-



**Zadetek na novoletni odsečni tomboli**

nil, da je na odsek prihajal le ob večerih, s kolesom se razume, poleti in pozimi, včasih pa s svojo staro Skalo, ki je kot simbol preprostosti vztrajala med vse modernejšo ploščevino na vse bolj zapolnjenem institutskem dvorišču.

Mojo skrito in nikoli izrečeno željo po študiju je prevedel kar v svojo odločitev: “Na katero fakulteto se boste vpisali? Letos!?” In potem je poleg njegove in še marsikatero luči v poznih nočnih urah gorela tudi moja, ob občasnem polnočnem »obhodu« pa mi ni prizanesel s »čekingom« o tem, kaj se učim in koliko že znam. Med študijem sem se pogosto zalotila, kako v mislih odgovarjam na njegova vprašanja ter mu pripovedujem, kaj novega sem se naučila.

*Profesor Kolar, nikoli ne bom pozabila, kako ste me kot oče večkrat potrepljali in rekli “pridna, le tako naprej”, kako me je skrbelo ali bom izpolnila vaša pričakovanja, in vedno mi bo hudo, ker ste odšli prej, preden sem se vam lahko od srca zahvalila za vso podporo in priganjanje, brez katerih bi bila verjetno še danes osnovnošolka.*

*Sanja Fidler*

*Moji spomini na »šefa«*

*...Življenje je pesem, ki se nikoli ne zaključí,  
ki v ritmu svobode oblikuje nove stihe  
in jih predaja posluhu vsega, ki je tukaj, v  
obstoju...*

»Šef«!! Tako in nič drugače sem ga klicala vsa ta leta, ko sem delala z njim, tudi kasneje, ko ni imel več te funkcije. Vedno je bil vedrega duha, poln delovnega elana, znanstvenik s srcem in dušo, pa vendar naj prepustim pisanje s stališča znatnosti drugim.

Ob prihodu v službo se mi oči še vedno ustavijo na prostoru, kjer je vsak dan »prislonil« svoje zeleno kolo. Nobena vremenska sprememba ga ni ustavila, da ne bi pri tem uporabljal svojega »zelenca«. Ko sem ga videla, kako je včasih prav počasi poganjat pedala svojega »zelenca«, sem vedela, da spet razmišlja o vsakodnevnih obveznostih, ki so bile pred njim. Zdaj z žalostjo v srcu vem, da ga ne bom nikoli več srečevala na ulici, na hodnikih našega oddelka, na zabavah, na sprejemih, da bi poklepotala o tem ali onem....

Veliko je stvari, ki se jih z veseljem spominjam, toda za mene sta le dve, ki ostajata za vedno v mojem spominu. Ko je pisal svoj učbenik o keramiki, me je poklical k sebi in vprašal, ali sem mu pripravljena pomagati pri ilustraciji le-tega. Za mene je bila to težka odločitev, saj sem vedela, da so taka dela lahko zelo kritično sprejeta v javnosti. Vendar sem mu že naslednji dan z veseljem sporočila, da sprejemam ta izziv. Mojo odločitev je sprejel nasmejan, jaz pa sem se mu zahvalila za zaupanje. Ko je bila knjiga izdana, sva soglasno ugotovila, da je nama obema uspelo. Bilo je še veliko dogodkov, pri katerih sva sodelovala, tako pri organizacijah veselih trenutkov kot kasneje, ko sem prišla k njemu po nasvet, za katero smer študija naj bi se odločila.

Pa sem se nekega dne odločila potrkati, kot že mnogokrat do takrat, na vrata njegove delovne sobe, ali mi lahko nakloni nekaj minut svojega dragocenega časa. In prišla sem z besedo na dan. Odločila sem se, da grem tudi jaz pogledat, kako se vidi fakulteta od »znotraj« in ne samo od »zunaj«, ter mu razlo-



žila, o katerih smereh študija sem razmišljala. Njegova prva reakcija je bila: »Že dolgo sem razmišljal o vas, kdaj se boste odločili za ta korak, saj ste..., vendar vam predlagam, da vpišite komunikologijo, ki ima večjo perspektivo kot Višja upravna šola, tam bi samo papir premetavali...No, pa tudi tenisa ne boste mogli več tako pogosto igrati, saj boste za študij porabili kar veliko časa«. Bil je poln humorja in dobre volje, predvsem pa pripravljen človeku svetovati tako pri njegovih odločitvah kot v stiskah. Veliko in še več bi lahko napisala o »šefu«, ki me je vedno podpiral in bil vesel mojih uspehov pri študiju.

V ponedeljkovem jutru, na dan Valentina, ko naj bi bili vsi veseli, sem zvedela ob prihodu na delovno mesto žalostno novico, da je umrl moj »šef«. Žalost mi je napolnila srce. Kako naj bi ustavila solze bolečine ob spoznanju, da se ne bova nikoli več srečevala, skupaj slikala, se pogovarjala, se šalila, sprejemala njegove vedno koristne nasvete? Vedno znova upam, da ga bom spet srečala ali ob vikendih zagledala luč v njegovi sobi.

»Šef« je odšel, tiho brez slovesa, vendar spomini nanj ostajajo, tako kot da je še med nami!

*Medeja Gec*

***V spomin***

V življenju so žalostni trenutki, ko tudi besede ne morejo izraziti tistega, kar je v srcu.

Čakam vaš prihod, v rokah rokopis, ki bi mi ga prinesli "v tipkanje", miren izraz na vašem obrazu, ki je bil zadnje dni kar nekam skrivnosten, tih ... In ob petkih popoldne, ko sva končala delo in ste mi zaželeli lep vikend ... Veliko veselje je bilo delati z vami. Čudila sem se, s kakšno veliko energijo in elanom ste vsa leta delali, večkrat tudi pozno v noč in vse do zadnjega, ko ste tako nenadoma odšli. Od

kod vsa ta moč? Vem, da ste nas imeli radi in prav tako mi vas. K vam smo prihajali, ko smo imeli težave. Znali ste nas potolažiti in nam stati ob strani. Sedaj se zavedam, da niste nikoli potožili, kako se sami počutite. Kot da mi tega ne bi smeli vedeti. Mnogo je drobnih, lepih pozornosti, s katerimi ste se spomnili na nas. Taki, kot ste bili, vedno globoko čuteči, mi boste za vedno ostali v trajnem spominu. Misli in pogledi pa bodo še vedno iskali ...

*Mojca Hren*

---

## **IZSEKI IZ GOVORA PROF. GÜNTERJA PETZOWA OF 65-LETNICI PROF. DRAGA KOLARJA, PORTOROŽ 1997**

Mr. Chairman,

Ladies and Gentlemen,

it is my great pleasure to be here today and to look at many faces so familiar to me. And this is especially true with Drago Kolar, the bright centre of our Kolar's Day.

When I was asked by the organisers of Kolar's Day for the title of my speech I suggested: "Drago Kolar - A Pioneer and Ambassador of Science of Ceramics". But as you can realise from the program the title is printed as "Contemporary Ceramic Research - A Case Study" since I do not know the reason for the change, I assume it is a printing error.

May it be as it is: It does not matter! I simply take as my Case Study: "Drago Kolar" a short circuit. Because it is evident that "Contemporary Ceramic Research" and Drago Kolar are synonymous.

Ladies and Gentlemen, dear Drago,

"It is an obvious privilege of age to be able to relieve worldly things of their material focus and gravity and illuminate them with the inner light of the mind, where they can be seen in a panoramic view". These words were written by Baron Wilhelm von Humboldt, the elder brother of the famous scholar Alexander von Humboldt as he turned sixty-five (230 years ago).

Drago Kolar has been a mover and has achieved much. This was not always accomplished at first blush and things may not always have gone according to plan. But setbacks are the spice which brings flavour to success. And in the ups and downs in Drago's life dealt by fate he has remained ever true to his own self, and that alone matters.

The inner light of his ideas - to pick up Humboldt's thought, the inner light, shines and is reflected in his actions.

"Omnia rerum principia parva sunt ..." we were taught in school. All things begin small - so also little Drago when he entered the stage of life on the fifteenth of September, 1932, that is exactly sixty-five years and fifteen days ago.

On this platform, he considered a calling in the arts or perhaps in literature - such were the career goals of the growing boy, whose broad spectrum of talents indicated a specific inclination for chemistry, but certainly none in the direction of materials science and engineering. However, it appears that Saint Barbara, the patron of the foundryman and metallurgists and more recently of materials scientists too, had an eye on him. All things begin small, but if time is used, they grow! And little Drago grew up. He went to school and he was an excellent schoolboy and then at the University of Ljubljana a

very good student, who passed his final examination with great success in 1957.

Thereafter he began to work on his Ph.D. thesis. The experimental work he did at the highly respectable Jožef Stefan Institute and graduated at the University of Ljubljana. It was in 1964, when the doctor's degree of science in chemistry was confirmed upon him.

From 1957 to 1959 he has been a Research Assistant at the Jožef Stefan Institute. This occupation was interrupted by a one year's military service, which he has completed in the rank of a non-commissioned officer. Obviously he has not had great interest in a military career. At that time it was a must for a young and ambitious scientist to go for a research stay in a top laboratory in USA. Drago Kolar became a research participant at the International Institute for Nuclear Science and Engineering of Aragonne National Laboratory, Illinois. He was in the age of 28 then and really enjoyed the stimulating atmosphere in a famous and renowned laboratory in which well experienced, well-known scientists co-operated with highly motivated young colleagues from all over the world.

Drago Kolar became involved in investigations on kinetic processes in solid materials. A topic of great fascination to him and which he took up again and again during his further research work; of course always with improved methods and on the basis of an advanced knowledge. His special interest was preferably directed to high performance ceramics which at that time became a research topic of highest actuality. Remember, it was the time of beginning of the so called ceramic fever. Today it is obvious with this work he has established himself in the elite of the Contemporary Ceramic Research.

It was in 1961, when Drago Kolar came back home to the Jožef Stefan Institute, where he then ran through a brilliant career from a Research Assistant to a Senior Research Associate and finally, already in 1965 to the Head of the new founded Ceramic Department, which under his leadership has grown up to be among the top ceramic research facilities in the world.

Beside his busy professional career he found enough time to court a lovely lady student named Majda, who he married in 1960. In 1964 - the year of his



**Na srečanju v Portorožu ob 65-letnici profesorja Kolarja, 1997**

graduation - he also became father of the wonderful twins Jana and Aleš. Good timing!

His very first article was published 1962 in the March issue of the Journal of the American Ceramic Society, the leading Journal in the field.

In his first paper entitled: "Influence of Gas Flow on DTA curves of  $UO_2$ .", he described the use of Differential Thermal Analysis to study the oxidation behaviour of  $UO_2$ . The resultant conclusions he gave in regard to the oxidation kinetics are still relevant today.

Numerous other publications followed the first ones. Meanwhile more than 200 papers are on his list of publications and another more than 200 are published in proceedings, monographs and encyclopaedias.

Drago Kolar's first scientific actions have fallen in a prosperous time for the field of materials science, which flourished, and consequently had a strong influx of students and scientists from traditional disciplines, mainly from physics. It has been a wonderful stimulating period, full of new and exciting possibilities.

$BaTiO_3$  based materials became his personal favourite - one can say "his great love". And indeed these substances are multifunctional with many



facets and suitable for several applications; as disks and multilayer capacitors for instance and microwave ceramics and others. BaTiO<sub>3</sub> can really be compared with a coquettish, charming, but mysterious and sometimes even a tricky lady who never fully opens her heart. Comparable with Mona Lisa whose mysterious smile has inspired men's fantasy since long. But Drago Kolar took away many secrets from the difficult and brittle lady BaTiO<sub>3</sub> and clarified utmost complex phase relations of BaTiO<sub>3</sub> based multicomponent systems. He discovered several ternary compounds with perovskite like structures which exhibit good dielectric properties and high temperature stabilities. And he is among those who gave the most solid results in this field.

But of course, BaTiO<sub>3</sub> was not the only substance investigated by him. More or less all oxide - nitride and carbide based advanced ceramics have been object of his sophisticated studies. His main scientific interest was always directed to the interrelation between processing, microstructure and properties.

It is an extraordinary merit of Drago Kolar that he in all his scientific efforts has never lost the view for the requirements of application. Drago Kolar took a scientific curiosity and turned it into an engineering material, whose economic utilisation he significantly influenced.

Best in all these activities he never deviated from his high scientific standards.

Doubtless he belongs to those pioneers who build bridges from basic research to application, seeking close co-operation with industrial partners.

This underlines again his foresight, for today transfer of science and innovation are required more than ever before. It is a precondition for all support from governments, business and industry. Here I would like to quote some remarks of Gottfried Wilhelm Leibniz, the great philosopher and mathematician who lived three hundreds years ago. He stated in that time already: "The work of science should be application-oriented from the outset. Otherwise government will withdraw its hands for, the ministries will soon tire of useless curiosities and not recommend the prices to put much stock in them."

Teaching and research were always an inseparable unity to Drago Kolar and it is his ongoing concern that his knowledge and research skills will pass on to future generations.

It is indeed impressive how engaged Drago Kolar took over all the pleasure and burden of an academic teacher beside his extensive duties as head of the Ceramics Department of the Jožef Stefan Institute. Since 1972 he is teaching at the Faculty of Chemistry and Chemical Technology at the University of Ljubljana. The same place where he had done his first steps into science. What a nicely closed circle! After being assistant professor first, he became a full professor of ceramics and materials science in 1977. He thereby entered a circle of individuals of whom Johann Wolfgang Goethe stood in awe and admiration when he wrote to his father in October of 1765: You will not believe what a splendid affair a professor is: I was delighted to observe several of these fellows in their glory."

Ladies and Gentlemen, there is a saying among children in our country which is often quoted: "The uncle, who brings a present is much better than the aunt, who plays the piano." And I think since I have not played the laudation piano plentifully, I have to deliver a present. It is a very special one: This sculpture is known as the "Two Particle Man" or "Sinterman". It is the highest distinction that the P/M Committee of the German Materials Society can bestow. It is only conferred for exceptional contributions to the field of sintering whereby the recipient is not only critical of his own performance, but also has a sense of humour. The Two-Particle Man consists of spherical powder particles of a particular size distribution, so that in the first sintering stage they form a neck, just as how we understand the two particle sintering theory. The body which represents the particle, and the head which embodies the theory, are equally large. Of course, that is a big compliment to the theoreticians. Drago knows very well: Theory and practice in sintering are like the hare and the tortoise in a race. Whenever the theory - hare breathlessly reaches the next check point he finds the Practice - tortoise already there. The tortoise smiles and explains: I don't know how, but I am already here!"

This trophy, a high distinction in a humorous form, is in significance comparable to an Oscar. Up to

now it has only been awarded five times to excellent scientists and practitioners in the field of sintering. And now Drago Kolar; the award of this trophy is in recognition of your extraordinary contribution in densification ceramic powders which has brought many advantages.

... Again, I will mention only one example, which involves all fun and trouble of the preparation and realisation in connection with committee activities. That is the Yugoslav - German co-operation on Engineering Materials Science and Technology. This co-operation started in 1972... He was the first who has contacted us after the disintegration of former Yugoslavia to start with the Slovene-German co-operation again. In June 1992, he wrote to me: "In the meantime, we are trying here to keep our activities on decent level. It is not easy in changing political situation. We are trying to escape the pitfalls of separation. However, the price in economical terms is high. But prospects are great and with a little help we may catch the prosperity again. My letter concerns possible co-operation ...".

Now, of course, Ladies and Gentlemen, no honest human being would want to stand up and praise his fellow colleague unless he can claim some affinity with him. In this sense, I had no difficulty answering in the affirmative when Prof. Stane Pejovnik asked me to present this laudation.

However, the more I dug into Drago Kolar's background the more obvious it became that I had missed a few things and that, perhaps, someone else would have been better qualified to give the talk.

The performance of Drago Kolar can only be explained by personal effort beyond the call of duty, a sovereign command of the scientific field and the joy of creative work. It goes without saying that one's work environment must be supportive, providing outstanding co-workers, good infrastructure and a peaceful home.

A word about Drago's hobbies: First his work on  $BaTiO_3$ , second his work on exaggerated grain growth, third condenser ceramic and then some gardening in the garden of his weekend house, bicycle riding and slow walking together with his male cat David.



**Na 1. slovensko-nemškem seminarju o materialih in tehnologijah, Portorož 1994**

In closing, I should like to add a personal note of friendship that brings us full circle to the words of Wilhelm von Humboldt with which I began. The words are borrowed from inscriptions in St. Paul's Cathedral at Baltimore: "Cheerful and calmly accept the council of age. Take leave of things of youth with grace. Whatever your work and your yearnings may be, maintain peace within your soul, in the noisy bustle of life".

*Vir: Kovine, zlitine, tehnologije, 31, 6 (1997) 473-476*

**Iz sožalnih brzojavk**

*I have been deeply grieved to learn of the death of my dear friend Prof. Drago Kolar. I'm writing you this short note to say how deeply I sympathize with you and all of your colleagues in this terrible bereavement. Prof. Kolar's death is my irreparable loss.*

*Please accept my deep and true condolences*

**Yuri Tretyakov, Moscow State University**

\* \* \*

*Sa iskrenom tugom i žalosti primio sam vijest da je moj dragi prijatelj Prof. Drago Kolar nedavno preminuo. Mi, koji smo Dragu poznavali još iz dana kada smo svi učili abecedu u nauci, u njemu smo vidjeli izuzetno sposobnog i medju nama najboljeg u svojoj oblasti. Volili smo ga zbog njegove iskrenosti in poštenog odnosa prema svakom poslu. U svemu je bio izuzetan, volio je svoju keramiku i njoj postao jedan od prepoznatljivih u svijetu. Bio je iskren drug i prijatelj. Kada sam god dolazio u Ljubljano, radovao sam se našem susretu, jer sam uvijek imao nešto od njega da naučim.*

*Znam da je Vas institut ima mnogo sposobnih ljudi u oblasti keramike, ali sam siguran da ćete još dugo osećati da medju Vama više nije Prof. Drago Kolar.*

*Sa iskrenim poštovanjem,*

**Prof. Naim Hamdija Afran, Unesco Chair Holder**

\* \* \*

*We knew each other for at least 25 years or more and cooperated in Science of ceramics, ECerS and IUPAC. I am deeply shocked by it as it came completely unexpected. Had he been ill for some time? Last time I met him was in August when we had an IUPAC meeting in Berlin. It is also for this reason I am writing you. Drago was secretary of the IUPAC commission II.3. Please accept my condolence.*

**Rudi Metselaar, Eindhoven University of Technology**

\* \* \*

*Iskreno sožalje ob izgubi prof. dr. Draga Kolarja, podpredsednika znanstvenega sveta IJS, ustanovitelja K5 in začetnika raziskav keramike in materialov ter mladostnega prijatelja.*

**Robert Blinc**

\* \* \*

*The name of Professor Drago Kolar is written in gold in the history of the science of sintering. His contribution to this science will path the way for generations to come. Please receive expressions of deepest sympathy from all members of the International Institute for the Science of Sintering and please convey our deepest condolences to his family.*

**The Secretariat of the International Institute for the Science of Sintering, Maria Vesna Nikolic.**

\* \* \*

*Morda se noben pojav v življenju ne zdi razumen, tako naraven, tako samoumeven, našemu globljemu čutenju pa tako nesmiseln kot pojav smrti. Posebno silovito je takšno doživetje, če gre za človeka, ki smo ga vsi dobro poznali po njegovih delih.*

*Ob boleči izgubi spoštovanega gospoda profesorja Draga Kolarja prejmite naše iskreno sožalje.*

**Dekan Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru, prof. dr. Valter Doleček s sodelavci**

\* \* \*

*It was with great sadness that I learned the news of Prof. Kolar's death from your message. I had known him for years and at every ceramics conference, it was a pleasure to meet him again because he was not only an outstanding scientist but also a very friendly man. No later than last month, after the reading of his paper devoted to CaO solubility in CaTiO<sub>3</sub>, I told one of my students: "read this paper carefully, it's a good one, it's from Kolar's team".*

*Prof. Kolar played an important role in the founding and growth of the ECerS.*

**P.H. Duvigneaud, President of ECerS**

\* \* \*

*With great shock and sorrow did I read your note about the sudden death of our dear friend Drago. This is a real loss not only for your laboratory but also for the scientific community.*

**Manfred Rühle, Max-Planck-Institut für Metallforschung, Stuttgart**

\* \* \*

*Drago Kolar was a great force within our field of sintering science, as well as a charming, gracious, and effective host during our visits in Slovenia, and more than that, he was a real friend. He will be sorely missed.*

**Barbara and Hayne Palmour III, University of North Carolina**

*Globoko nas je pretresla tragična vest o sklenjeni življenjski poti profesorja dr. Draga Kolarja. Ob smrti vašega dolgoletnega sodelavca in predstojnika ter hkrati našega sodelavca čutimo z vami veliko praznino, ki je zazijala na znanstvenem, strokovnem in pedagoškem področju. Ob žalostnem dogodku ostajamo z vami in vam izrekamo najgloblje in iskreno sožalje.*

**Magneti Ljubljana, d.d., Albert Erman, direktor**

\* \* \*

*I have just learned with a deep affliction that Drago Kolar died. These are very terrible news for me, and I feel great sorrow too. I present sincere condolences to you and your colleagues from myself and my co-workers. Drago Kolar was very good man, and I will always remember him with the heart warm.*

**Prof. Anatoly Belous, Institute of General and Inorganic Chemistry, Kyiv**

\* \* \*

*Prejmite naše iskreno sožalje ob nenadni smrti prof. dr. Draga Kolarja. Gospoda Kolarja bomo ohranili v spominu kot priznanega strokovnjaka, dobrega sodelavca, prijatelja in mentorja mladih raziskovalcev.*

**Jože Funda, predsednik uprave s sodelavci, Salonit Anhovo, d.d.**

\* \* \*

*Ob nenadni smrti prof. dr. Draga Kolarja, priznanega znanstvenika in izrednega pedagoga vam izrekamo svoje najgloblje sožalje.*

**Sodelavci NTF – Oddelka za kem. izobraževanje in inf.**

\* \* \*

*Ob nenadni smrti vašega in našega dolgoletnega sodelavca, prof. dr. Draga Kolarja prejmite izraze globokega sožalja.*

**Vodstvo Iskra Feriti**

\* \* \*

*Drage kolege, vama in porodici profesora Draga Kolarja izražavamo najiskrenije saučestje,*

**Gaša, Kiš, Emica, Moma, Mirjana, Sneška, Kića, Dule, Milan Jovanović, Dane Marinković, Branko Djurić, Bora Lukić i ostale kolege iz Vinče, Laboratorija za materijale**

\* \* \*

*Odlazak Draga Kolarja predstavlja gubitak ne samo za Vaš Institut, već i za nauku uopšte, ali i za sve njegove prijatelje i drugove iz celog sveta.*

**Momčilo M.Ristić sa saradnicima, Institut tehničkih nauka Srpske akademije nauka i umetnosti, Beograd**

\* \* \*

*Ob nepričakovani prerani smrti prof. dr. Draga Kolarja izražamo njegovim sodelavcem na Institut »Jožef Stefan« iskreno sožalje.*

*Spoštovanega profesorja, uglednega znanstvenika in našega dolgoletnega sodelavca, ki je s skupino svojih strokovnjakov veliko prispeval k hitrejšemu razvoju našega podjetja, bomo ohranili v trajnem in lepem spominu.*

**V imenu sodelavcev Termo, Janez Volčič**

\* \* \*

*Veoma nas je ožalostila vijest o smrti Prof. Kolarja. Pored vašeg odjela K-5 i cijelog IJS kao i cjelokupne slovenske ali i svjetske znanosti za koje je on toliko mnogo učinio, i nas dvoje Tarik i Arifa ćemo biti uvijek njegovi dužnici za sve što je za nas učinio tokom našeg boravka na IJS-u. Istovremeno smo i ponosni da smo mi njegovo studenti i magistranti. Mi smo ustvari sada jedini u Bosni koji su završili postdiplomski studij na vašem Institutu. A to je u prvom redu zahvaljujući pok. Prof. Kolaru.*

**Tarik & Arifa Fetahagić, Energoinvest, Sarajevo**

\* \* \*

*Slowly recovering from the shock I would like to express my sympathy to you and your colleagues on the death of Prof. Kolar. I am very sorry to hear that Prof. Kolar has passed away so suddenly. The "graue Eminenz" he was will certainly leave a big gap in your institute not only with regard to his huge knowledge and experience but also due to his kind and helpful personality.*

*We feel with you in your deep sorrow.*

**Christl Mead and colleagues, Epcos, Deutschlandsberg**

\* \* \*

*After the shock I am sure it is a great loss to all of you who saw Drago on a daily basis. I had contact with him over 15 years, but rarely for more than a few days at a time. Always he was very kind, helpful and encouraging. He was known and respected worldwide, a wonderful ambassador for science. We will also miss him.*

**Robert Freer, University of Manchester**



*Povodom nenadoknadivog gubitka našeg velikog prijatelja Draga Kolara izražavamo Vam najdublje saučesće.*

**Centar za multidisciplinarne studije Beogradskog Univerziteta, Mirjana Kosanović**

\* \* \*

*I am so very, very sorry. My heart is heavy, even though I knew him only a short time.*

*He will be sorely missed.*

**Terrell Vanderah, NIST, Gaithersburg**

\* \* \*

*I am extremely sad to receive the news about Professor Kolar. I have many happy memories of his kindness to me during my visits to Slovenia and he seemed such a permanent part of the Laboratories.*

*I know he will be missed by all of you and please give my deepest condolences to his family.*

*With fondest best wishes,*

**Rex Harris, University of Birmingham**

\* \* \*

*That is very tragic news that has made me very sad. Prof. Kolar was a very special person to me; he was so very kind. I wish to extend my sympathy to JSI for your loss and to his family. Is there a fund or a charity for contributions in his memory?*

*I am so sorry.*

**Ryna B. Marinenko, NIST, Gaithersburg**

\* \* \*

*I am very sorry to learn that Prof. Kolar died. I really met him only once when we had a half hour discussion about grain growth mechanism. Apart from being an excellent scientist and a real authority in his field, he certainly was a man with great charisma and even as an outsider one could feel his presence in the institute. So as a friend of the IJS, let me say sorry once again.*

**Dr. Oliver Gutfleisch, IFW Dresden**

\* \* \*

*Let me express my deep sympathy with the lost of your respected colleague Prof. Kolar.*

**Honza (Jan Petzelt), Institute of Physics, AS CR, Praha**

\* \* \*

*I was so sad to hear that Drago passed away. My thoughts are with all of you in what must be a very sad time.*

**Claudia J. Rawn, Oak Ridge National Laboratory, USA**

\* \* \*

*We at EPCOS OHG Ceramic Components Division are deeply saddened to hear about the sudden death of Professor Drago Kolar. Over the last years he promoted a spirit of cooperation between EPCOS Deutschlandsberg and the Jozef Stefan Institute. We will always value and remember his wealth of knowledge, experience, helpfulness, and his kind personality. It is truly a great loss. On behalf of all those employees who were privileged to have known Prof. Drago Kolar, we express our sorrow and extend our sincere condolences.*

**Heinz Florian, Epcos, Deutschlandsberg**

\* \* \*

*I am so sorry for your big loss of your great father and Dr. Drago Kolar. I sincerely express my wishes and prays a God's bless to them in the next world. I don't know how to say to you for the great losses. Only that I wish you can overcome from such a sorrow as soon as possible!*

**Hyo-Tae Kim, Korea Institute of Science and Technology**

\* \* \*

*I was really sorry to hear about Drago Kolar's death. He was an outstanding scientist and a fine gentleman. I always enjoyed his company very much last time at COST meeting in Brussels.*

**Wanda Wolny, Ferroperm**

\* \* \*

*Vest me je zatekla potpuno nespemnu i jako sam potresena. Iskreno saučesće zbog smrti prof. Draga Kolara. Ostaće nam zauvek u sećanju.*

**Prof. Biljana Stojanović, UNESP-Araraquara, Brazilija**

\* \* \*

*Kadar si tako poln nesreče, da ne obstaja nič drugega več, začenja nesreča prenehati biti nesreča in nato človek pričinja počasi spet živeti. Ob izgubi vašega dragocenega sodelavca vam izrekamo globoko sožalje.*

**Albina Matavž, Mirjan Lorger, Dušan Zazijal in Danjela Senčar, COMET Zreče**

*I am very sorry to hear of this sad news. My condolences to everyone. He was a very good man and of course excellent scientist.*

**Peter K. Davies, Professor, Department of Materials Science & Engineering, University of Pennsylvania**

\* \* \*

*This is very bad news indeed and I feel so helpless to do anything. Drago should be remembered by some permanent gesture for his contributions to IJS and the University. If there is need for monies for such a project, please don't hesitate to ask.*

**John Hren, University of North Carolina**

\* \* \*

*Poštovani, izražavam iskrene izraze saučesća povodom smrti izuzetnog stvaraoca, priznatog naučnika i dobrog čoveka, gospodina Draga Kolar.*

**Doc. Dr. Vojislav Mitić, Ei Korporacija, Elektronski fakultet, Niš**

\* \* \*

*Rastužila me vijest o smrti prof. Kolar. Moja iskrena sućut Vašoj kemijskoj zajednici. Doista nas je sve manje, posebno ljudi njegovog formata. Teško mi je povjerovati, jer je još prije par mjeseci bio u punoj formi. Kako je odlazak s ovog svijeta nepredvidljiv.*

**prof. Zorica Vekslj, Institut Rudjer Bošković, Zagreb**

\* \* \*

*I am very surprised and very sad to learn the bad new from Prof Kolar. Please transmit to his family and to the IJS my deepest sympathy.*

**Bui Ai, Laboratoire de Génie Électrique, Associé au CNRS, Université Paul Sabatier, Toulouse**

\* \* \*

*Čeprav ni bil moj profesor in ga nisem imela prilike spoznati s te strani, pa sem ob srečanjih in skupnem delu tako ob portoroških simpozijih in v diplomskih komisijah, pri ocenjevanju projektov in predlogov za nabavo opreme v okviru MZT, v zadnjem času pa pri pripravi programa za interdisciplinarni podiplomski študij "Materiali", spoznavala njegovo človeško širino in pripravljenost pomagati na ploden in nevsiljiv način.*

**Majda Žigon, Kemijski inštitut, Ljubljana**

\* \* \*

*It is unbelievable to think that he is no longer there, such an outstanding scientist, fine humorous man and top partner in our cooperation. Mrs. Weiland and I extend our heart-felt condolences to you and your colleagues.*

**Johanna Krawczynski, Juelich**

\* \* \*

*V imenu sindikata izrekam iskreno sožalje družini profesorja Kolarja.*

**Matjaž Gams, predsednik**

\* \* \*

*It is really a sad news that Professor Drago Kolar passed away so early. I can find no words to express my deep sadness. He was a true ceramic scientist and was expected to contribute a lot more to the world ceramic community. Those who have known him in Japan will all certainly miss him.*

**Prof. Kunihito Koumoto, Nagoya University**

\* \* \*

*Vašim mislim ob odhodu profesorja Kolarja ne bom veliko dodal, če bom rekel, da sem ga imel rad in mi je težko.*

**Franci Dimc, Fakulteta za pomorstvo in promet**

\* \* \*

*Pravzaprav bi sožalje moral izreči (tudi) sam sebi, saj mi je umrl (svoje vrste) oče. Kakorkoli že, zgubili smo ga vsi skupaj. Imel sem ga, enostavno, rad.*

**Prof. dr. Vito Smolej, Carl Zeiss Vision GmbH**



**Adijo, Bob!**

Profesor je zadnji četrtek, tako kot mnogokrat, pisal priporočilo za izvolitev sodelavca in med drugim v rokopisu omenjal, da je imel kandidat pomembne pogovore z znanstvenimi ustanovami in industrijo v ZDA, Veliki Britaniji, v Kranju in Italiji. Zdelo se mi je čudno; vsaj na konec bi dal ta Kranj (že res, da je industrija tudi tam, ampak...). Ko profesor odnaša pretipkan rokopis, se sliši s hodnika smeh. Pride nazaj in vpraša: »Metka, ste vi mogoče iz Kranja?« »Ja, zakaj?« »Kako se vam pa zdi tole: ZDA, Velika Britanija, Kranj, Italija?« »Se mi je zdelo čudno!« odgovorim. »Ja, kot v tistih ugankah: Kateri izraz med naštetimi ne spada v isto skupino: Koreja, Metka, Koreja!«

*Metka Štok*



Sodelavci Odseka za keramiko v začetku devetdesetih let

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan" - posebna izdaja ob smrti prof. dr. Draga Kolarja

Urednika: Helena Jeriček, prof. slov. in univ. dipl. lit. kom.  
Peter Svete, univ. dipl. inž. kem. inž.

Sodelavka: Natalija Polenec, univ. dipl. arh.

Sodelavki posebne izdaje: doc. dr. Spomenka Kobe in Sanja Fidler

Lektor: dr. Jože Gasperič

Fotografija na naslovnici in fotografije žalne slovesnosti: Marjan Smerke, dipl. inž., ostale fotografije: arhiv Odseka za keramiko in družine profesorja Kolarja

<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)



