

## BULLETIN

SPEKTROSKOPICKÉ SPOLEČNOSTI  
Jana Marci Marci

Číslo 71

listopad 1993

## MEZINÁRODNÍ KONFERENCE "NUCLEAR ANALYTICAL METHODS IN THE LIFE SCIENCES" (NAMLS), Praha, 13. - 17. září 1993

Významné setkání odborníků v oboru použití radioanalytických metod v přírodních vědách bylo uspořádáno ve spolupráci Spektroskopické společnosti J.M.Marci a Vysoké školy zemědělské (VŠZ) Praha v areálu VŠZ v Praze-Suchdole ve dnech 13. - 17. září 1993. Akce se konala pod záštitou Ing.F.Bendy, CSs., ministra životního prostředí České republiky, jehož reprezentoval 1.náměstek Ing.V.Novotný, CSc. a Prof.PhDr.Radima Palouše, Dr.h.c., rektora University Karlovy, jehož reprezentoval prorektor Prof.RNDr.J.Pacák, DrSc. Konference se zúčastnilo celkem 106 vědců z 37 zemí světa (z toho 14 účastníků bylo z České republiky), kteří prezentovali 111 příspěvků ve formě přednášek a posterů.

Konference navazovala na sérii předcházejících akcí podobného zaměření, které byly pod názvem Nuclear Analytical Techniques in the Life Sciences organizovány Mezinárodní agenturou pro atomovou energii (MAAE) v Amsterdamu v r. 1967, v Bledu v r. 1972 a ve Vídni v r.1978. V r.1989 bylo po delší odmlce zorganizováno další setkání světových odborníků americkým National Institute od Standards and Technology (dříve National Bureau of Standards) ve spolupráci s MAAE v Gaithersburgu v USA, již pod výše uvedeným názvem, pro nějž se letos vžila zkratka NAMLS. Z výčtu předcházejících uspořadatelů vyplývá, že organizace konference NAMLS'93 v Praze byla náročným a odpovědným úkolem. Jeho realizace byla do určité míry usnadněna organizačním a finančním přispěním z MAAE, Vídeň a Environment Institute, Ispra, Itálie (ústav Komise evropského společenství), organizačně se také podílely Český ekologický ústav, Praha, Český hydrometeorologický ústav, Praha, Ústav analytické chemie Akademie věd České republiky, Brno a Ústav biofyziky 1.Lékařské fakulty UK, Praha, jako sponzoři přispěli Sigma-Aldrich s.r.o., Praha a Junkers Software Production, Praha.

Jednání konference proběhlo v sekcích o metodologii radioanalytických metod, jejich aplikacích při kontrole životního prostředí, v biologických a lékařských vědách, v zemědělství a výživě, a zabezpečení jakosti analýz. Náplní poslední sekce byla i problematika mezilaboratorních testů, porovnání s výsledky principiálně odlišných analytických metod a použití radioanalytických metod při přípravě referenčních materiálů, zejména biologického původu. Nejdůležitější témata a výsledky nedávného vývoje a aplikací radioanalytických metod byla prezentována v 21 pozvaných přednáškách, jejichž přehled je uveden v příloze této zprávy. Pozvané přednášky přednesené významnými odborníky poskytují dostatečně reprezentativní přehled o metodickém a aplikačním zaměření konference. Z něho vyplývá, že trvalý metodický vývoj zaznamenávají zejména metody založené na aktivaci neutrony, hlavně neutronová aktivační analýza (NAA), perspektivní je zejména vývoj promptní gama-aktivační analýzy po zachytu studených neutronů jejíž další rozšíření je však vázáno na zdroje studených neutronů, které jsou zatím dostupné jen

v několika málo experimentálních reaktorech na světě. Nedestrukční, tzv. instrumentální varianta NAA nalézá největší uplatnění pro mnohaprvkovou analýzu vzorků ze životního prostředí (aerosoly, popílký a biologické indikátory znečištění ŽP jako jsou jehličí, mechy, lišejníky, případně lidské vlasy, které jsou také vhodnými indikátory některých nemocí spojených se změnami koncentrací toxických a esenciálních prvků v organismu). Radiochemická varianta NAA se nejvíce uplatňuje pro vysoce spolehlivé stanovení stopových až ultrastopových koncentrací omezeného počtu prvků hlavně v rostlinných, živočišných a lidských tkáních. Druhou nejvýznamnější metodickou oblast představují metody založené na buzení rentgenfluorescenčního záření, zejména metoda PIXE a její aplikace při mnohaprvkové analýze vzorků aerosolů, popílků a biologických materiálů, slibně se rozvíjí rentgenfluorescenční analýza s využitím totální reflexí. Na důležitosti nabývá i využití radiostopovacích metod pro studium speciace v životním prostředí a v biomedicině. Kombinace použití radioindikátorů a NAA vedla např. k objevu nového savčího selenoproteinu, radiostopovací metody se rovněž významně uplatňují při studiích o toxikologii kovů v organismech. Srovnávací studie s jinými metodami stopové a ultrastopové analýzy jako např. s hmotnostní spektrometrií s indukčně vázaným plasmatem (ICP-MS) potvrdily předností zejména NAA pro vysoce spolehlivé stanovení nejnižších koncentrací prvků, hlavně v biologických materiálech, v důsledku zanedbatelného vlivu slepého pokusu a lépe poznávaných interferencí. Konkurenční tlak ICP-MS však i přes potřebu práce v ultrastopových laboratořích a nákladnost přístrojového vybavení vzrůstá, protože metoda NAA není schopna vzhledem k svému principu produkovat taková množství výsledků jako jiné metody stopové analýzy. Nezastupitelná však zůstává pozice radioanalytických metod, zejména NAA, jako kontrolních metod s odlišným principem v programech zabezpečení jakosti a při certifikaci referenčních materiálů chemického složení. Odborný program konference byl doplněn výstavou firem dodávajících přístroje pro radioanalytické metody (EG+G Berthold, Canberra, Silena ČSFR s.r.o.) a referenční materiály a standardy (Promochem GmbH a IAEA ACQS).

Konání konference NAMLS'93 v Praze umožnilo širokou prezentaci výsledků práce českých odborníků, které se zabývaly všemi oblastmi jednání konference, s výjimkou využití aktivace studenými neutrony. Úroveň českých příspěvků byla ve většině případů srovnatelná s úrovní prací zahraničních specialistů, což vyplývá z dlouholeté tradice vývoje a aplikací radioanalytických metod u nás, dokumentuje to vysokou úroveň speciálního vědního oboru, ať už ho nazýváme radiochemií či jadernou chemií, a je to nepochybně i výsledkem intenzivní činnosti odborné skupiny instrumentálních radioanalytických metod bývalé Československé spektroskopické společnosti. Konáním konference v Praze byl sledován i další cíl - umožnit větší zastoupení odborníků ze zemí bývalého RVHP. Z těchto zemí se jednání konference zúčastnilo 35 vědců (včetně ČR a bývalé NDR), takže i tento záměr se podařilo splnit.

V průběhu konference byly oceněny významné práce zahraničních odborníků při rozvoji radioanalytických metod, jejich aplikací a pedagogické činnosti v tomto oboru udělením 3 pamětních medailí University Karlovy (Prof. J.J.M. de Goeij, Holandsko, Dr. E. Sabbioni, Itálie a Dr. R. Zeisler, USA) a 3 medaile J.M. Marci "Za zásluhy o spektroskopii" (Dr. A.R. Byrne, Slovinsko, Dr. F. De Corte, Belgie a A. Simonits, Maďarsko) v Karolinu, kde se potom konal i uvítací večer. Společenský význam konference byl dále umocněn i přijetím členů mezinárodního výboru pražským primátorem RNDr. J. Koukalem, CSC (člen čestného předsednictva konference) v historických prostorách

pražské radnice. Členství v čestném předsednictvu dále přijali Prof. Ing. J. Petr, DrSc., rektor VŠZ Praha, Doc. Ing. K. Volka, CSc., předseda Spektroskopické společnosti J.M. Marci, RNDr. A. Kopecký, ředitel Českého ekologického ústavu a významní představitelé české analytické chemie a radiochemie Prof. Ing. J. Janák, DrSc. a RNDr. A. Babický, CSc. V areálu VŠZ Praha našli účastníci konference příjemné prostředí a dobré technické zázemí pro veškerá jednání a také dobré ubytování.

Z bezprostředních ohlasů v průběhu konference a krátce po jejím skončení můžeme usoudit, že účastníci považovali jednání konference za úspěšné po všech stránkách - odborné, organizační i společenské. Za to patří dík všem členům organizačního výboru a těm, kteří přispěli odborně, organizačně a finančně.

Ing. Jan Kučera, CSC  
předseda organizačního výboru

#### POZVANÉ PŘEDNÁŠKY NA KONFERENCI NAMLS'93 :

- J.J.M. de Goeij (Holandsko) : Challenges of applications of nuclear analytical methods in the life sciences  
R.M. Lindström, E.A. Mackey and R.L. Paul (USA) : Analytical applications of guided neutron beams in the life sciences  
R.E. Jervis (Kanada) : Nuclear analytical methods in environmental studies  
A.A. Kist (Uzbekistan) : Use of nuclear analytical methods in bioenvironmental studies  
D. Behne, C. Weiss-Nowak, M. Kalcklösch, C. Westphal, H. Gessner and A. Kyriakopoulos (Německo) : Application of nuclear methods in the study of selenoproteins  
E. Sabbioni (Itálie) : Recent developments in nuclear analytical techniques in metal toxicological studies  
S.S. Krishnan, W.C. Sturtridge, N.F. Olivieri, A.V. Collins, R.Y. Qureshi, M. Krishnan, N. Belluzzo, E. Bogdanovic and S.M. Lui (Kanada) : A study on children's condition Thalassaemia using neutron activation analysis and other techniques  
T.E. Burkovskaya, M.V. Frontasyeva and S.F. Gundorina (Rusko) : Elemental bone composition of rats flown in biosatellite "Cosmos-2044"  
N.M. Spyrou (Velká Británie) : Tomographic techniques using radiation probes for elemental analysis in biomedical research  
A.R. Byrne (Slovinsko) : Some improvements in the quality of neutron activation analysis and the reliability of the results  
R. Dams (Belgie) : Radiochemical neutron activation analysis (RNAA) as compared to inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) for the analysis of normal human serum  
M. Chiba, A. Shinohara and Y. Inaba (Japonsko) : Comparative study of methods for determining lanthanide elements in biological materials by using NAA, HPLC post column reactions and ICP-MS  
F. Grass, M. Bichler, J. Dorner, H. Holzner and A. Ritschel (Rakousko) : Application of short-lived radionuclides in neutron activation analysis of biological and environmental samples  
F. De Corte, M.C. Freitas, Lin Xilei and A. Simonits (Belgie, Portugalsko, Německo a Maďarsko) : Use of k-neutron activation analysis in the life sciences  
J. Versieck (Belgie) : Neutron activation analysis for the determination of trace elements in biological materials  
Z. Szökefalvi-Nagy (Maďarsko) : Application of PIXE in the life sciences  
P. Beneš (Česká republika) : Radiotracer method in the study of environmental speciation and migration of contaminants

P. Wobruschek (Rakousko) : Use of total reflection X-ray analysis in the life sciences

H.A. Das (Holandsko) : Radioanalysis of water  
M. Hollstein, F. Lux, H. Reile, G. Bernhardt and H. Schönerberger (Německo) : Methodology and applications of neutron activation analysis in studies of Pt-based antitumour drugs

M. Abdulla and F. Reis (Indie a Portugalsko) : Trace element contents in food determined by neutron activation analysis

R.M. Parr and R. Zeisler (MAAE, Rakousko) : Programmes of the IAEA utilizing nuclear analytical techniques in the life sciences

Pozn. : Zájemci o sborník abstrakt konference NAMLS'93 si o něj mohou napsat na adresu sekretariátu Společnosti (cena 150,- Kč). Plné znění všech přednášek přijatých na konferenci NAMLS'93 bude publikováno v 1. polovině roku 1994 ve speciálním dvojčísle časopisu Biological Trace Element Research (Humana Press, USA).

Zájemci o "Proceedings" konference NAMLS'93 si je mohou objednat na adrese sekretariátu Společnosti (zaváděcí cena 2 600,- Kč).

#### XIIIth COLLOQUIUM ON HIGH RESOLUTION MOLECULAR SPECTROSCOPY (Riccione, Itálie, září 1993)

Ve dnech 13. - 17. 9. 1993 proběhlo v italském Riccione XIIth Colloquium on High Resolution Molecular Spectroscopy. Tato mezinárodní konference se koná ve dvouletém cyklu vždy v lichém roce. "Dijon meeting", jak je kolokvium spektroskopickou obcí zkráceně nazýváno podle místa svého vzniku, se do tohoto města, které je jedním ze středisek francouzské molekulové spektroskopie, vrací každé čtyři roky. V mezidobí se pořadatelé těchto setkání stávají významná spektroskopická pracoviště západní Evropy. V posledních letech to byl například Giessen (SRN), Tours (Francie) a Reading (Anglie). Do italského Riccione na jaderském pobřeží se konference vrátila po osmi letech. Jejím pořadatelem bylo oddělení fyzikální a anorganické chemie Univerzity v Bologni, vůbec nejstarší evropské univerzity založené v roce 1089.

V sudých letech je kolokvium střídáno konferencí pořádanou v zemích střední Evropy. O vytvoření této tradice se zasloužil ÚFCH J. Heyrovského AV ČR., v poslední době společně se Spektroskopickou společností Jana Marce Marci. Prvních dvanáct středoevropských setkání se konalo v Československu na zámcích v Liblicích a Dobříši. V příštím roce bude tuto konferenci hostit starobylá Poznaň, pro rok 1996 bylo pořadatelství opět svěřeno Praze.

Konference v Riccione přivítala přes 240 účastníků ze všech kontinentů. Byla organizována formou 16 plenárních přednášek zvaných řečníků a osmi sekcí plakátových sdělení, v nichž bylo prezentováno celkem téměř 350 příspěvků.

Výběr témat vyžádaných přednášek velmi dobře odrážel nejdynamičtější se rozvíjející směry oboru. Zahrnoval tradičně nejnovější experimentální techniky směřující ke stále přesnějšímu měření frekvencí kvantových přechodů v molekulách, zvyšování citlivosti a spektrálního rozlišení. Velmi častým předmětem zkoumání se staly krátce žijící resp. velmi slabě vázané molekulové útvary (radikály, dimery), které dokumentují stále větší pronikání molekulové spektroskopie do oblasti chemické reaktivity a intra- i inter-molekulárního přenosu energie. Problémy chemické reaktivity těsně souvisejí se studiem procesů v zemské atmosféře vedoucích k slábnutí ozónové vrstvy. K jejich objasnění je zapotřebí detailní experimen-

tální i teoretické studium všech molekul, které vstupují do reakčních cyklů, v nichž dochází k rozkladu ozónu. Pro shromažďování spektroskopických dat používaných k vyhodnocování detekce takových látek v zemské atmosféře jsou vytvářeny mezinárodní databáze. Tento do jisté míry ekologicky orientovaný směr v oboru molekulové spektroskopie je v současné době zřejmě nejvíce preferován grantovými agenturami Evropského společenství. Výsledkem zájmu o výzkum v této oblasti je i skutečnost, že správce jedné z databází (HITRAN) - US Air Force Geophysical Laboratory, resp. jeho evropská odbočka USAF European Office of Aerospace Research and Development se vedle tradičních výrobců spektrometrů (Bruker, Bomem) stal dalším ze sponzorů konference. Přístup do databáze HITRAN v České republice zprostředkovává skupina molekulové spektroskopie ÚFCH J.H. AV ČR.

Nebylo by myslím šťastné snažit se v tomto krátkém přehledu postihnout všechny vyzvané přednášky a proto jsem se pokusil vybrat jen několik podle mne nejzajímavějších reprezentativních příkladů.

Prof. M. Inguscio (European Laboratory for Nonlinear Spectroscopy, Florencie) seznámil posluchače s vývojem spektrometru laditelného v daleké infračervené oblasti, založeného na misení záření ze stabilizovaných CO<sub>2</sub> laserů a mikrovlnného syntezátoru. Bezkonku-

renční citlivost metody demonstroval na příkladech měření zakázaných přechodů volných radikálů. Prof. B. J. Orr (Macquarie University, Sydney) a A. Zewail (Caltech, Pasadena) přinesli pohled z poněkud jiné strany, a sice z oblasti časově rozlišené spektroskopie molekulových systémů, která je prostředkem ke studiu dynamiky přenosu energie v plynné fázi. C. P. Rinsland (NASA Langley Research Center, Hampton) připravil přehled metod dálkové detekce (tzv. remote sensing) komponent zemské atmosféry uskutečňovaných jak ze země, tak z balónů a satelitů. Zdůraznil význam laboratorních měření absolutních intenzit a profilů vysoce rozlišených absorpčních linií pro získávání koncentračních profilů plynů monitorovaných metodami dálkové detekce. Z přednášek zaměřených na teorii vibračně-rotační dynamiky molekul bych upozornil na příspěvky Prof. A. van den Avoirda (University of Nijmegen), P. Jansena (Justus-Liebig-Universität, Giessen) a M. Kreglewského (Universita A. Mickiewiczze, Poznaň) zaměřené na různé typy vibračních pohybů s velkou amplitudou. Pokrývaly celé spektrum systémů studovaných v molekulové spektroskopii, od tříatomových molekul přes víceatomové molekuly s několika typy velkoamplitudových vibrací až ke slabě vázaným van der Waalsovským komplexům.

Konference poskytla široký prostor k neformálním diskusím díky poměrně velkému rozsahu sekcí plakátových sdělení. Velmi dobře také splnila úkol přitáhnout co nejvíce mladých spektroskopiků a studentů. V jejím průběhu se uskutečnila setkání skupin spolupracujících v rámci mnohostranných mezinárodních projektů (ISORAC - Infrared Spectroscopy of Ozone Related Atmospheric Constituents a výše zmíněný HITRAN). K vynikající atmosféře tohoto spektroskopického setkání přispělo mnoho faktorů. Vedle standardně perfektní organizace to bylo hlavně nesmírně příjemné prostředí přímořského letoviska a jeho kongresového centra přesně odpovídajícího potřebám konference podtržené překrásným počasím. Pořadatelé rovněž připravili bohatý poznávací program pro doprovodné osoby, zahrnující historické památky i turistické atrakce (Ravenna, Urbino, San Marino a mnohé další), do kterého se ve dvou volných půldnech mohli zapojit i účastníci konference.

Petr Pracna  
ÚFCH AV ČR



SECONDARY ELECTRONS IN ELECTRON SPECTROSCOPY  
MICROSCOPY AND MICROANALYSIS

Chlum u Třeboně, 21. - 24. září 1993

Seminář s mezinárodní účastí organizovala sekce speciálních spektroskopických metod. Organizační výbor pracoval pod vedením V. Hulínského. Na seminář byli pozváni 3 zahraniční (SRN, Rakousko) a 4 domácí přednášející, kteří přednesli přehledové přednášky z oblasti základní fyziky sekundární emise (K. Jurek, J. Pavluch, W. S. M. Werner) a z oblasti významných aplikací tohoto jevu v Augerově elektronové spektroskopii (L. Frank), v mikroanalýze (A. Roder) a elektronové mikroskopii (K. Augsten). O detekci a detektorech sekundárních a zpětně odražených elektronů přednášel R. Autrata.

V návaznosti na přehledové přednášky následovaly 4 krátké orální příspěvky (K. Jurek, D. Tichý, F. Wetzl, K. Mašek). Podstatná část původních výsledků byla zveřejněna formou patnácti vývěsek. Texty pozvaných přednášek a původních příspěvků budou otištěny v Cz. J. Phys., počátkem roku 1994.

Třídenní seminář se konal v domácím prostředí zámku s vynikající a levnou kuchyní, za hezkého podzimního počasí.

J. Zemek

8. SEMINÁŘ KOMISE PRO SPEKTROSKOPICKÉ METODY MONITOROVÁNÍ  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Ve dnech 15. - 20. 11. 1993 byl pořádán pod záštitou ministerstva ŽP ČR 8. seminář Komise pro spektroskopické metody monitorování životního prostředí.

V krásném prostředí liblického zámku se sešlo 91 účastníků z ČR, 2 ze Slovenska a dalších 12 z Belgie, Francie, Holandska, Německa, Rakouska a Švédska.

Po zahajovacím a uvítacím projevu Dr. Rysky se začal odvíjet sled odborných referátů, v době trvání 20 - 30 minut, po nichž následovala bohatá diskuse. Přednášky zahraničních účastníků byly zařazeny z časových důvodů na začátek každodenního programu. Jednací řeči, kromě češtiny, byla angličtina a slovenština.

Odborná problematika, přednesená a diskutovaná na semináři, byla velice široká. Obsahovala jednak přednášky převážně metodického charakteru, ve kterých bylo poukázáno na specifika, se kterými se setkávají uživatelé stopových a ultrastopových analýz (DOAS, NAA, AAS, OES ICP nebo kombinované GC/FTIR, GC, LC/MS, MS/MS). Další skupinu zaujímaly příspěvky, které se týkaly konkrétních analýz složek životního prostředí, živočišných, rostlinných a nerostných materiálů i v závislosti na činitelích prostředí (např. nadmořské výšce, proudění vzduchu). Analytická problematika byla doplněna metodami povrchové analýzy (ESCA, AES, SIMS), které byly použity při studiu povrchových vlastností prachových částic. Pro stopovou analýzu byla doporučena i metoda ED PRFA (firma Spectro Analytical Instruments), u které, díky buzení fluorescenčního záření polarizovaným rentgenovým zářením, bylo dosaženo detekčního limitu až 0,3 ppm. Velice zajímavé byly i přednášky, týkající se referenčních materiálů a problémů spojených s akreditací laboratoří.

Z přednesených referátů, kterých bylo 42, vyzařovala nejenom vysoká odbornost, ale i velké zaujetí pro studovanou problematiku. Mnozí dokonce mimo plán přednesli své příspěvky v angličtině, aby mohli do diskuse účinně zasáhnout i zahraniční účastníci. Abstrakta všech referátů jsou v angličtině vydána ve sborníku.

Seminář byl sponzorován firmami Altec sro., Amedis sro., Analytika sro., ChromSpec sro., Inolab, Intertec sro., Leco Instr., Medata sro., Nicodrom rep. Nicolet, Perkin Elmer sro., Pragolab sro., Shimadzu sro., Spectro CS sro., Spectronex sro., Tescan sro., 2 Theta, které kromě finančního příspěvku poskytly účastníkům semináře možnost seznámit se s jejich nejnovějšími výrobky, ať už formou 11 přednášek nebo posterů s reklamními publikacemi.

Na závěr je třeba konstatovat, že celý seminář byl odborně i organizačně výborně zajištěn, za což je třeba vyslovit dík Dr. Ryskovi a paní Vampolové. Probíhal ve velice příjemné a přátelské atmosféře, která na mne, staré věkem, ale mladé zkušenostmi v přednášené problematice, zanechala hluboký dojem. Díky!

Marie Gricová

Upozornění

V nakladatelství Bruehl. Universitaetsdruckerei vyšla kniha od vedoucího aplikační laboratoře firmy SPETRO - Dipl.-Ing. Karla Slickerse "Die Automatische Emissionspektralanalyse", která byla přeložena i do angličtiny.

Kniha má 570 stran a podrobným způsobem popisuje metody používané v OES (jiskra, oblouk, GDL, ICP, DCP), jejich aplikace a oblasti použití.

Knihu v německé nebo anglické verzi je možno objednat u firmy SPECTRO CS spol.s.r.o., PS 8, 704 00 Ostrava 3 a její předběžná cena činí 1 665 Kč.

ZÁJEMCI O KOUPI A PRODEJ POUŽITÝCH PŘÍSTROJŮ

Nabídky a poptávky zasílejte na adresu Společnosti telefon/FAX (02)3112343

VÚHŽ

a.s. 739 51 Dobrá  
Mgr. J. Kožušnicková, tel. 23421 linka 654, 555  
nabízí k odprodeji :  
2 ks analytické váhy NAGEMA, typ AV IV 5/3-3, r.v. 1987 a 1988  
cena 11 000 Kč  
2 ks analytické váhy Chirana A3/200  
cena 4 000 Kč  
Wolframový elektrotermický atomizátor WETA 80 na náhradní díly  
za odvoz

GEOPROGRES

s.r.o. 602 00 Brno, Koliště 3  
tel/fax 05-572667  
koupí starší IR spektrometr v rozsahu alespoň 400 - 4000 cm<sup>-1</sup>.  
I nefunkční. (Např. Specord 75 apod.)

Spektroskopická společnost Jana Marca Marci  
adresa sekretariátu : 166 29 Praha 6, Thákurova 7  
Redakční rada : RNDr. Milan Fara, CSc., Doc. Marie Gricová, CSc  
RNDr. Karel Jurek, CSc, RNDr. Jiřina Sysalová, CSc  
Technická redakce : P. Vampolová. Redakční uzávěrka : listopad 1993  
Pouze pro vnitřní potřebu