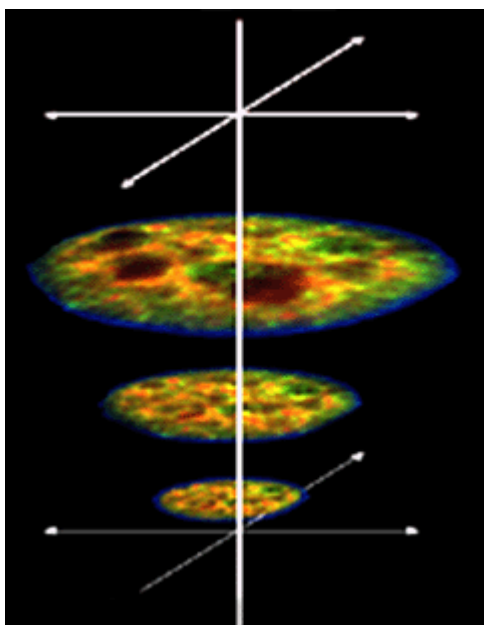


Mikroskopie 2008



Československá mikroskopická společnost

Hotel SKI, Nové Město na Moravě,

7. – 8. února 2008

Mikroskopie 2008

Pořádá:

Československá mikroskopická společnost

Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4

Tel./Fax +420-241 062 219

email: csms@biomed.cas.cz

www: <http://www.microscopy.cz>

Programoví organizátoři:

Dr. Luděk Frank

(fyzika, materiály, přístroje...)

email: ludek@isibrno.cz

Prof. Pavel Hozák

(biologie, medicína,...)

email: hozak@img.cas.cz

Hotel SKI, Nové Město na Moravě

7. – 8. února 2008

Sponzorují:



MIKRO, s.r.o.



Mediální partner:

vesmír

Program

Čtvrtek 7. února

10:00-12:30 registrace

12.00-13.00 oběd

13:00-13:10 zahájení

13:10-13:20 **vyhlášení ceny ČSMS pro rok 2006 za zásluhy v mikroskopii**

Cenu získal Dr. Vladimír Kolařík za objevné celoživotní působení v oboru elektronové optiky a přístrojové techniky

13:20-13:50 **přednáška laureáta**

KOLAŘÍK Vladimír: Nestandardní elektronová mikroskopie

13:50-14:00 **vyhlášení ceny ČSMS za nejlepší PhD disertaci (sponzorováno firmou NIKON)**

Cenu získali rovností bodů dva laureáti: Dr. Petr Heneberg a Dr. Zbyněk Tonar.

14:00-14:15 **přednáška laureáta: TONAR Zbyněk**

14:15-14:30 **přednáška laureáta: HENEBERG Petr**

I. blok přednášek - zvané přednášky

14:30-15:00 TAKAHASHI Katsutoshi, AIST, Tokyo
MALDI imaging related studies

15:00-15:30 VÉRTESY Zofia, Research Institute for Technical Physics and Materials Science, Budapest
Photonic crystal type nanoarchitectures - colors in butterflies wing scales

15:30-16:00 **přestávka s občestvením**

16:00-16:30 BALÁZSI Csaba, Research Institute for Technical Physics and Materials Science, Budapest
Microscopy analyses of functional ceramic nanocomposites with carbon nanotubes addition

16:30-17:00 STANĚK David, Institute of Molecular Biology, v.v.i., Prague
Life cell imaging in biomedicine

**II. blok přednášek - firemní prezentace nových
přístrojů/technik**

17:00-17:25 **VYSTAVĚL Tomáš**, FEI Czech Republic, Brno
Recent advances in FIB/SEM Technology

17:25-17:50 **PALA Jan**, Leica/Mikro, Praha
Superrozlišení v optické konfokální mikroskopii
Bílý laser pro konfokální mikroskopii

17:50-19:00 **výroční shromáždění ČSMS**

19:30-? **řízená ochutnávka vína (ZD Sedlec) a banket konference s
kapelou "Beatles Revival" neboli Mrtvý brouk**

Pátek 8. února

9:00-11:00 **postery a firemní výstava**

KLEMENTOVÁ M., Struktura Ge - Si Nanodrátů

POKORNÁ Z., Zobrazení hustoty stavů pomocí odrazu velmi
pomalých elektronů

WEYDA F., Low temperature SEM in zoology

NEDĚLA V., Advantages of Study of Amber Fossils with
Ionization Detector in Variable Pressure SEM

RÝZNAROVÁ B., Morfologie heterofázových kopolymerů
propylenu: zobrazení kaučukové fáze na povrchu částic ICP

KRÁLOVÁ D., Preparation, Structure and Elastic Moduli of
COC/nTiO₂ Polymer Composites

LEDNICKÝ F., Příprava Au - nanočástic a jejich vliv na
řízenou nukleaci polypropylenu

HROMÁDKOVÁ J., Mikroskopická analýza nanoprášků TiO₂ a
SiO₂

LAPČÍKOVÁ M., Ovlivní centrifugace morfologii otěrových
částic UHMWPE?

KONVALINA I., Detekce sekundárních elektronů v REM

VANCOVÁ M., Ultrastructural changes of cultured human neural cells infected with TBE virus
HANZLÍKOVÁ R., Prezentace činnosti laboratoří elektronové mikroskopie
BURDÍKOVÁ Z., Využití konfokální a dvoufotonové mikroskopie pro studium krytének
ŠVEC P., Interplanar spacing of complex FeNi phase in rapidly quenched Fe-Ni-Nb-B systems
ČAPEK M., Stanovení chyby objemové rekonstrukce biologických vzorků z konfokálních dat

11:00-11:30 **přestávka s občerstvením**

III. blok přednášek, vybraných na základě abstrakt

11:30-11:45 RAŠKA I., Institute of Cellular Biology and Pathology, 1st Faculty of Medicine, Praha:
Do chromosomes "remember" their position in daughter cells?

11:45-12:00 PELC R., Institute of Microbiology, AV ČR, Praha:
On correlation between two phase - imaging modes: Off - axis illumination and apodized phase – contrast

12:00-12:15 BENADA O., Mikrobiologický ústav AV ČR, Praha:
Životní cyklus streptomycet kultivovaných na balotně - SEM studie

12:15-12:30 HOVORKA M., ÚPT AV ČR, Brno:
Možnosti zobrazení dopovaných křemíkových struktur v PEEM a LVSEM

12:30-12:45 SEDLÁČKOVÁ K., Ústav technické fyziky a materiálového výzkumu MAV, Budapešť:
Funkcionalizované nanokompozity typu uhlík - kov

12:45-13:00 ŠLOUF M., Ústav makromolekulární chemie AV ČR, Praha:
Program MDIST: Rychlá morfologická analýza částic s extrémně širokou distribucí velikostí

13:00-13:15 WANDROL P., FEI Czech republic:
Practical aspects of particle analysis in SEM

13:15-13:30 TOLDE Z., Ústav materiálového inženýrství, Fakulta strojné
ČVUT, Praha:
Elektronová mikroskopie povlaků pro biomateriály

14:00 zakončení, oběd

PŘEDNÁŠKY

(uspořádáno podle jména prezentujícího autora)

EXAMPLES OF EFFICIENT AND SIMPLE USE OF STEREOLOGY IN QUANTITATIVE HISTOLOGY

TONAR Z.¹, JANÁČEK J.²

¹Dpt. of Histology and Embryology, Faculty of Medicine in Pilsen;

²Institute of Physiology, The Academy of Sciences of the Czech Republic;

The aim of this paper was to review current methods available for stereology in light microscopy. The principles of estimation of length, surface, volume, numerical density, total number of objects, cluster analysis, Delaunay triangulation, isotropy, and orientation were explained and applied in the following studies: assessment of volume and vulnerability of arteriosclerotic lesions in apolipoprotein E-deficient mice, analysis of orientation of nuclei of smooth muscle cells within the tunica media of porcine aorta, quantification of microvessel profiles normal and tumorous canine lymph nodes, statistical identification of 'representative volume element' in pedal integument of a gastropod *Arion sp.* in order to supply a computer model of connective and smooth muscle with input data, analysis of microcracks in experimental low-grade trauma in porcine kidneys, analysis of the biodistribution of SIV vectors used as efficient gene delivery vehicles for the treatment of neurodegenerative diseases, and estimation of the total number of tyrosine hydroxylase-positive neurons within the substantia nigra in the brain of a mouse model of Parkinson disease. The key rules of unbiased sampling in histology and designing morphometric studies were discussed.

2

TOPOGRAPHY OF MAST CELL SIGNALING MOLECULES

HENEBERG P.^{1,2}

¹Department of Signal Transduction, Institute of Molecular Genetics AS CR, v.v.i.;

²Center for Research in Diabetes, Metabolism and Nutrition, Third Medical Faculty, Charles University in Prague

Mast cells are important effector cells mediating allergy and anaphylaxis. Although there are numerous studies of their signaling pathways using biochemical and immunochemical approaches, the molecular topography remains poorly understood. One of most powerful techniques to study spatiotemporal topography of submembrane molecules is the immunolabeling of isolated plasma membrane sheets combined with high-resolution transmission electron microscopy. However, this technique has been confined to analysis of membrane sheets from adherent cells only. Here I show the development of the rapid, simple and versatile method for isolation of plasma membrane sheets from nonadherent cells. The new method allows us to observe sub-membrane signaling in nonactivated cells of the immune system, which are mostly nonadherent, becoming to be adherent just shortly after their activation. As an application example of this method, I'll focus on the mast cell activation in more detail. From biochemical experiments, it was known, that Thy-1 or FcεRI aggregation leads to phosphorylation of numerous proteins including transmembrane adaptors LAT and NTAL. These two proteins were thought to be present in shared clusters as deduced from their coprecipitation with another signaling molecules such as Grb2. Surprisingly, using immunogold labeling of plasma membrane sheets, we found that the adaptors LAT and NTAL are present in spatiotemporally separated clusters, which don't overlap. Both, NTAL and LAT were found to cocluster with the GPI-anchored protein Thy-1. The combined data indicate that aggregated GPI-anchored proteins can attract different membrane proteins in different clusters and thus can trigger different signaling pathways.

3 PHOTONIC CRYSTAL TYPE NANOARCHITECTURES – COLORS IN BUTTERFLIES WING SCALES

¹VÉRTESY Z., ¹KERTÉSZ K., ²BÁLINT Z., ¹MÁRK G., ¹TAPASZTÓ L.,
¹BIRÓ P.

¹ MTA MFA, H-1525, Budapest, POB 49, Hungary,

² NHMUS, H-1088, Budapest, Baross u.13, Hungary

Photonic crystals – dielectric materials, which affect the propagation of the light, are intensively studied since two decades, because of perspectives of their applications in optical devices. Natural photonic crystals are also in the focus of attention. During millennia of evolution, living organisms achieved very complex and optimized micro- and nanostructures for interaction with light. Investigation of such nanoarchitectures can give templates for artificial materials with photonic properties and reduce costs of their fabrication.

Butterflies wing scales are excellent examples for natural PBG composites made from chitin and air. Blue and green colors of scales originate from 3D nanoarchitectures found in the volume of scales, as green and blue pigments do not exist in butterflies' wings.

Electron microscopic investigations of numerous species combined with optical, spectroscopic and numerical simulation gave us new knowledge about dependence between nanomorphologies and structural colors.

Many existing nanoarchitectures in wing scales will be discussed with the especial regard to the curious species *Cyanophrys remus*, which have different photonic-crystal-type structures on the ventral and dorsal surfaces of their wings. Matt green color is generated by photonic polycrystal, while metallic blue by photonic monocrystal.

Acknowledgements:

The work was supported by Hungarian Scientific Research Fund OTKA 67793 and EU FP6 NEST/PATHFINDER/BIOPHOT- 012915 projects.

4 MICROSCOPY ANALYSES OF FUNCTIONAL CERAMIC NANOCOMPOSITES WITH CARBON NANOTUBES ADDITION

BALÁZSI C.

Ceramics and Nanocomposites Department, Research Institute for
Technical Physics and Materials Science, Konkoly-Thege M. Út 29-33, 1121
Budapest, Hungary

Nanotechnology research aims to provide a fundamental understanding of phenomena and materials that enable the creation and use of devices and systems that have novel properties and function. The target of this research was to work out new methods for preparing synergistic ceramic matrix composites with new properties.

Primarily the interactions between *silicon nitride* matrix and *carbon nanotubes* (CNTs) were investigated. CNTs present exceptional mechanical, superior thermal and electrical properties. Our experimental work has been performed to control the preparation of colloidal ceramic slurry and the structural changes during shaping and sintering.

The development of gas sensing devices and their arrays based on *open structured and nanostructured tungsten oxides* will be also presented. In the beginning the work was concentrating on the preparation processes of new polymorphs of tungsten oxide, in bulk and thin film form. The target is to develop advanced gas sensors for temperature applications between 25°C and 300°C. The hexagonal tungsten oxide is sensitive to NH₃ and NO₂ gases.

Our further aim was to develop composite materials for biomedical applications. In the first stage *hydroxyapatite* powder s were prepared, the size of grains was in the nano and mikro region. A new method has been worked out for covering hydroxyapatite substrate by calcium phosphate nano and mikro layers or fibers. A layered structure of this type may increase the strength of composite. In the next step different porous ceramics and layers will be prepared to improve the bio-compatibility.

5 LIVE CELL IMAGING IN BIOMEDICINE

STANĚK D., HURANOVÁ M., NOVOTNÝ I.

Institute of Molecular Genetics ASCR, v.i.i.
Prague, Czech republic

In last two decades, fluorescent microscopy has undergone a dramatic expansion. Development of new fluorescent dyes together with microscope improvements let light microscopy techniques to invade new fields. STED and 4-Pi microscopy pushed resolution limits beyond physical barriers that were until recently thought unbreakable. Increased sensitivity of detectors enabled to observe behavior of individual molecules. New fluorochromes like fluorescent proteins and dyes sensitive to pH or calcium concentration allow carrying on functional experiments directly in living cells. FRET is used both *in vitro* and *in vivo* for measuring protein-protein interactions, activity of proteases or assaying conformation of macromolecular complexes. Many techniques like FRAP or photoactivation are routinely employed to analyze molecule dynamics inside living cells. Here, we show several examples of live-cell imaging and using assembly of the splicing machinery as a model we discuss applications of some fluorescent techniques (e.g. FRET, FRAP, FCS) in more detail.

6
RECENT ADVANCES IN FIB/SEM TECHNOLOGY

VYSTAVĚL T.

FEI Czech Republic

In this contribution we demonstrate recent progress in FIB SEM processing of conductive and insulating materials for state-of-the-art nanofabrication and prototyping, 3D characterization and specimen preparation for high resolution STEM, TEM and nanoanalysis.

7

SUPERROZLIŠENÍ V OPTICKÉ KONFOKÁLNÍ MIKROSKOPII

PALA J.^{1,2}, KRIST P.¹, SZELLAS T.³

¹MIKRO, Dolnokrčská 54, 140 00 Praha 4;

²ÚFE AV ČR, Chaberská 57, 182 51 Praha 8;

³Leica Microsystems, Am Friedensplatz 3, 68165 Mannheim.

Konfokální mikroskopie prochází v posledních letech bouřlivým rozvojem a jedním z jeho nejvýznamnějších mezníků se stalo prolomení Abbého podmínky difrakce určující optické rozlišení mikroskopu. Abbého podmínka nezpochybnitelně platila od konce devatenáctého století a řada vědců se snažila různými metodami o její překonání. V současnosti je laboratorně vyzkoušeno již několik metod, u nichž se dosahuje rozlišení v rovině xy pod difrakční limit. Avšak jediným systémem s optickým superrozlišením, který je v současnosti nabízen pro běžné použití ve výzkumu je STED (STimulated Emission Depletion) mikroskopie na bázi konfokálního mikroskopu Leica TCS SP5 .

PALA J.^{1,2}, KRIST P.¹, SCHRÖDER J.³

¹MIKRO, Dolnokrčská 54, 140 00 Praha 4;

²ÚFE AV ČR, Chaberská 57, 182 51 Praha 8;

³Leica Microsystems, Am Friedensplatz 3, 68165 Mannheim.

Konfokální mikroskopie se v poslední době stává standardní součástí běžné vědecko-výzkumné práce a pokročilý konfokální mikroskop už není pouze výsadou speciálních pracovišť. Ovládání všech součástí konfokálního mikroskopu je dnes jednoduché a intuitivní. Technologický pokrok zvyšuje flexibilitu konfokální mikroskopie a rozšiřuje spektrum jejího použití.

Konfokální mikroskopie udělala obrovský posun v před v minulých letech hlavně díky postupnému představení několika laditelných prvků v optické dráze mikroskopu. Prvním byl akustooptický laditelný filtr (AOTF) pro výběr excitační vlnové délky a její intenzity. Druhým byl spektrální detektor (SP) pro přesné určení detekovaného spektra. Třetím prvkem byl akustooptický dělič svazku (AOBS), který nahradil karusely s různými dichroickými filtry. Poslední, co tak zbývalo nahradit, byla sada různých excitačních laserových zdrojů, a proto byl vyvinut jediný světelný zdroj pro viditelnou oblast spektra – laditelný bílý laser (white light laser - WLL).

9 DO CHROMOSOMES "REMEMBER" THEIR POSITION IN DAUGHTER CELLS?

RAŠKA I., CVAČKOVÁ Z., MAŠATA M., STANĚK D.

Institute of Cellular Biology and Pathology, 1st Faculty of Medicine, Charles University in Prague, and Department of Cell Biology, Institute of Physiology, Academy of Sciences of the Czech Republic, v.v.i., Albertov 4, 128 00 Prague 2, Czech Republic

Although chromatin represents a subject of interest for researchers for more than a century, basic principles of chromatin organization within interphase nucleus still remain elusive. It is generally assumed that interphase chromosomes occupy discrete chromosomal territories (CTs) within nuclear space and positions of these territories are non-random. However, whether CT position in the nucleus is preserved during the cell cycle and transmitted through mitosis is still controversial. Here we focused on the association of chromatin with a specific nuclear structure - the nucleolus - during cell cycle. Recently developed photoconvertible protein Dendra2 was used to label specific chromatin region via the recombinant protein with core histone H4 in living cells of human origin and its position was followed during the cell cycle and particularly through mitosis, until mid G1 phase of the next cycle. No preservation of chromatin positions was observed for randomly selected chromatin. Much of nucleolus-associated chromatin, that is to a large extent composed of chromosomes bearing ribosomal genes, "remembered" its location and re-entered to the vicinity of nucleoli after mitosis. However, 30% of labeled nucleolus-associated chromatin was found spread over the nucleus and distant from any of nucleoli in daughter cells. Our data thus support the view that CTs "remember" their nuclear position only partly in the daughter cells and significant changes of CT order are seen in the next interphase.

Acknowledgments: This work was supported by the Czech grants MSM0021620806, LC535 and AV0Z50110509 and the Wellcome Trust grant 075834/04/Z.

ON CORRELATION BETWEEN TWO PHASE-IMAGING MODES: OFF-AXIS ILLUMINATION AND APODIZED PHASE-CONTRAST

PELC R.^{1,2}, HOSTOUNSKÝ Z.¹ and OTAKI T.³

¹ The Stentor Institute, Hostivice-Palouky 614, 25301 Praha-Západ

² Institute of Microbiology, Academy of Sciences, 14220 Praha 4

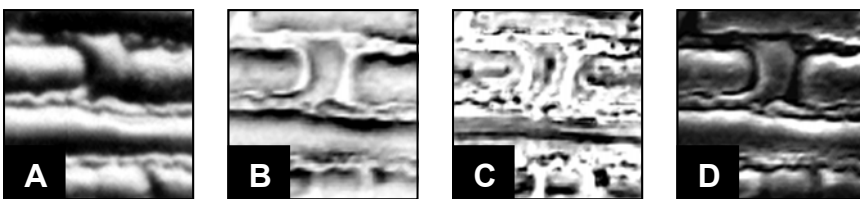
³ Optical Design Department, Nikon Corporation, Tokyo, 140-8601

Apodization annuli, neutral density filters immediately adjacent to the phase annulus located in the objective back focal (transform) plane, help to reduce the disturbing 'halo' artifacts encountered in phase-contrast images of thicker specimens [1]. The off-axis illumination, a simple schlieren imaging mode utilising a built-in edge ('relief') diaphragm in the condenser, represents a complementary phase-imaging method [2]. The two overlap in terms of phase visualization capability and their combination is particularly suitable to examine, e.g., thicker cells or cell clusters.

While the structure itself may be more faithfully represented in the apodized phase-contrast images (compare Figs. A and B) an important monocular visual cue to depth structure (shading) is present in the off-axis illumination ones only. The cue enables an instant interpretation of the images which thus do not suffer from so-called after-effects. This may be of importance in observing highly motile cells or routine screening of large specimen sets. The points presented here could be demonstrated owing to 'halo' artifact reduction in the phase-contrast images by apodization.

[1] Otaki T. (2000) *Opt. Review* **7**: 119-122

[2] Hostounský & Pelc (2006) *J. Biochem. Biophys. Meth.* **68**: 23-30



Leaf replica from coachgrass (*Agropyron repens*), under off-axis illumination (A), apodized (B) and conventional (C) phase-contrast. 'Halo' artifacts (C) are reduced by apodization (B). Embossed relief filtering of B yields D, similar to A. Image dimensions: 67x67 μm .

ŽIVOTNÍ CYKLUS STREPTOMYCET KULTIVOVANÝCH NA BALOTINĚ – SEM STUDIE

BENADA O.¹, KOFROŇOVÁ O.¹, WEISER J.¹

¹Mikrobiologický ústav AV ČR v.v.i., Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4- Krč

Streptomycety, Gram-pozitivní, vláknité bakterie půdních ekosystémů, procházejí složitým životním cyklem, který zahrnuje substrátové mycelium, vzdušné mycelium a diferenciované spóry. Tato morfologická diferenciaci obecně odpovídá metabolické diferenciaci, např. produkci sekundárních metabolitů. Strepto-mycety jich produkují velké množství - dvě třetiny představují anti-biotika i ostatní bioaktivní látky (antinádorové látky, herbicidy, insekticidy aj.). Životní cyklus streptomycet, významně ovlivňovaný změnami životního prostředí, začíná klíčením spór a pokračuje tvorbou sítě rozvětvených hyf (*substrátového mycelia*), které pokrývají anorganické částice i organický debris. Na základě komplexních, z větší části neprozkoumaných signálů, substrátové mycelium dává vznik vzdušným hyfám (*vzdušného mycelia*), které následně prochází septací a eventuálně diferencují v unigeno-mické spóry. Proces je spojen s primárním metabolismem i s produkcí sekundárních metabolitů. Pro studium proteomu streptomycet byl vyvinut dvousložkový systém, simulující do značné míry podmínky v půdě či písku, tj. podmínky prostředí jejich přirozeného výskytu. V kultivaci na pevné půdě je agar nahrazen skleněnými kuličkami (balotinou). Definované živné médium hydratuje povrch skleněných kuliček a spolu s nimi vytváří v Petriho misce požadovaný kultivační systém. Pro studium morfologické diferenciaci streptomycet v tomto systému použijte následující postup: Mini Petřino misky vyrobené ze skleněných scintilačních lahvíček naplníme 5 mm vrstvou kuliček, vysterilizujeme je a sterilní zaočujeme suspenzí spór streptomycet. V časových intervalech, pokrývajících celý životní cyklus konkrétního kmene streptomycet, potom odebíráme jednotlivé minimisky a celé je fixujeme v exsikátoru v parách OsO₄. Fixované a vysušené minimisky pozlatíme ve sputter-coateru a celé pozorujeme v SEM.

MOŽNOSTI ZOBRAZENÍ DOPOVANĚCH KŘEMÍKOVÝCH STRUKTUR V PEEM A LVSEM

HOVORKA M., MIKA F., FRANK L.

ÚPT AV ČR, Královopolská 147, 612 64 Brno.

Polovodičový průmysl využívá k diagnostice produktů metody zaměřené na stanovení množství a rozložení dopantu v polovodičových strukturách. Mezi tyto metody patří například: odporová metoda, metoda měření kapacity v závislosti na napětí a řada mikroskopických metod (SIMS, TEM, STM...).

K mikroskopickým metodám patří i fotoemisní spektro-mikroskopie (PEEM) a nízkonapěťová rastrovací elektronová mikroskopie (LVSEM) charakterizující zobrazované struktury na základě změny kontrastu mezi rozdílně dopovanými oblastmi. V našem případě PEEM vybavený filtrem typu horní propusti využívá k excitaci signálních fotoelektronů fotony rtuťové výbojky (4.9 eV) a umožňuje kromě přímého zobrazení i získání energiových spekter různě dopovaných oblastí. V případě LVSEM je kontrast tvořen sekundárními elektrony, které jsou excitovány primárním svazkem elektronů o volitelné energii od keV až po jednotky eV. PEEM poskytuje vysoký kontrast při zobrazování vzorků s velmi nízkou koncentrací dopantu i doplňující informace o tvorbě kontrastu zobrazovaného pomocí LVSEM [1].

Kontrast mezi rozdílně dopovanými oblastmi je ovlivněn stavem povrchu preparátu (atomárně čistý, oxidovaný, s přítomností uhlovodíků), což je třeba zohlednit při interpretaci získaných dat a diskusi o reprodukovatelnosti měření na vzorcích pokrytých nativním oxidem a uhlovodíkovou kontaminací. Při zkoumání polovodičů s kontaminovaným povrchem je třeba také zohlednit dynamické jevy spojené s dávkou primárních elektronů [2]. Zajímavým dynamickým jevem je také změna kontrastu na nízkých primárních energiích elektronů související s injkcí náboje do dopovaných struktur, které se tak mohou nabíjet a přispívat ke vzniku výrazného kontrastu.

[1] Hovorka M. et. al., Journal of Microscopy (2008), in print.

[2] Mika F. et al., Journal of Microscopy (2008), in print..

SEDLÁČKOVÁ K.^{1,2}, GRASIN R.², BERTÓTI I.³, LOBOTKA P.² RADNÓCZI G.¹

¹Ústav technickej fyziky a materiálového výskumu MAV, Konkoly-Thege M. Út 29-33, 1121 Budapešť, Maďarsko;

²Elektrotechnický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 841 01 Bratislava, Slovensko

³Chemické výskumné centrum, Ústav materiálov a enviromentálnej chémie, H-1525 Budapešť POB 17, Maďarsko

Nanokompozitné vrstvy na báze uhlíka ukazujú veľký aplikačný potenciál, pretože disponujú unikátnymi mechanickými vlastnosťami, akými sú vysoká tvrdosť, vysoká elasticita a nízky koeficient trenia. Moderné metódy vákuovej depozície poskytujú veľkú flexibilitu štruktúry, chemického zloženia pre konečný materiál, v prvom rade pre vrstvy a pokrytia so špecifickou štruktúrou a vlastnosťami.

V prednáške budú prezentované v prvom rade C - Ti nanokompozity. TiC sa vyznačuje vysokou tvrdosťou ako aj dobrou odolnosťou voči korozivite, v širokej oblasti sa využíva ako pokrytie rezných nástrojov, pre oteruvzdorné časti a ochranné pokrytia.

TiCN vrstvy majú využitie pri rezných nástrojoch, v porovnaní s relatívne modernými ochrannými pokrytiami hlavne pre ich chemickú stabilitu a vynikajúce mechanické vlastnosti. Zliatiny na báze titánu sú používané pre ortopedické implantáty pre vysokú biokompatibilitu titánu a jeho vysokú odolnosť voči korózii. C-Ti a TiCN tenké vrstvy boli pripravené dc magnetrónovým naprašovaním z dvoch terčov (C, Ti) v argóne a dusíku pri rôznych depozičných teplotách (25 to 800°C) a rozličných výkonoch Ti magnetrónu (10W, 40W).

TEM analýza vrstiev ukázala, že pozostávajú z TiC alebo TiCN stĺpčekovitých kryštálov veľkosti ~ 10 – 20 nm oddelených uhlíkovou maticou s rôznou štruktúrou (neusporiadaná, usporiadaná graphite-like). Hrúbka uhlíkovej matrice medzi TiC stĺpčkami dosahuje ~ 1 – 5 nm.

Mechanické, vodovzdorné a elektrické vlastnosti nanokompozitných vrstiev budú korelované s ich štruktúrnymi vlastnosťami a morfológiou.

Mechanické vlastnosti poukazujú na závislosť od depozičnej teploty vrstiev. Najvyššiu tvrdosť ~18 GPa a zároveň najväčšiu elasticitu ~ 210 GPa vykazuje vrstva pripravená pri 200°C so stĺpčekovitým charakterom rastu.

PROGRAM MDIST: RYCHLÁ MORFOLOGICKÁ ANALÝZA ČÁSTIC S EXTRÉMNĚ ŠIROKOU DISTRIBUCÍ VELIKOSTÍ

ŠLOUF M.^{1,2}, LAPČÍKOVÁ M.¹, VLKOVÁ H.¹, PAVLOVA E.¹, HROMÁDKOVÁ J.¹, LEDNICKÝ F.¹

¹ Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v.v.i; Heyrovského náměstí 2, 16206 Praha 6, ČR

² Member of Consortium for Research of Nanostructured and Crosslinked Polymeric Materials (CRNCPM)

V mikroskopické praxi se často setkáváme s požadavkem analyzovat velikosti a tvary rozmanitých částic. Ve většině případů lze morfologickou analýzu provést pomocí komerčního software. U řady reálných systémů bývá situace komplikována skutečností, že analyzované částice mají širokou distribuci velikostí, takže rozměry nejmenší a největší částice se liší až o několik řádů.

Pokud se velikost částic pohybuje v rozmezí 2-3 řádů, musíme analyzovat dvě sady mikrofotografií, abychom dostali korektní číselné a objemové distribuce velikostí a tvarů. Celou morfologickou analýzu pak lze rozdělit do tří kroků: (i) nejprve určíme morfologii malých částic z první sady mikrofotografií s vysokým zvětšením, (ii) poté určíme morfologii velkých částic z druhé sady mikrofotografií s nižším zvětšením a (iii) nakonec zkombinujeme výsledky s tím, že musíme při výpočtech zauvažovat váhy jednotlivých mikrofotografií, které jsou úměrné jejich reálné ploše a (za určitých okolností) zvětšení.

První dva kroky morfologické analýzy částic s širokou distribucí velikostí provádíme nejlépe komerčními programy. Třetí krok lze buď provést zdlohouvě ručně nebo podstatně rychleji pomocí programu MDIST, vyvinutého v naší laboratoři. Výsledky z MDIST a jejich srovnání s méně přesnými standardními výpočty distribucí budou demonstrovány na dvou příkladech z praxe: na analýze škodlivých otěrových částic polymeru UHMWPE, používaného pro kloubní náhrady a na analýze kaučukových inkluzí v polymeru HIPS, které způsobují vysokou houževnatost.

Poděkování: grant MŠMT 2B06096, grant MPO FT-TA3/110.

WANDROL P.¹, TINKE A.², MARŠÁLEK A.¹, VYSTAVĚL T.¹

¹FEI Czech Republic; ²Johnson & Johnson Pharmaceutical Research and Development

Determination of size and shape of submicron particles become more and more important in pharmaceutical and chemical research nowadays. Besides few other techniques, scanning electron microscopy (SEM) is a powerful technique for such analysis [1].

Particle size and shape determination in SEM is a complex method which consists of sample preparation, image acquisition, and image processing. Inaccuracy in either of those particular steps can significantly influence calculated results. On the other side, SEM particle size analysis provides advantages that are impossible in other techniques. Greatest advantage is the visual inspection of acquired images and calculated particles. This significantly contributes to the accuracy of the method, because all inappropriate images can be excluded from the calculation.

This contribution summarizes capabilities of the SEM particle analysis from the user-oriented point of view.

[1] TINKE A., GOVOREANU R., VANHOUTTE K.: PARTICLE SIZE AND SHAPE CHARACTERIZATION OF NANO- AND SUBMICRON LIQUID DISPERSIONS. *AMERICAN PHARMACEUTICAL REVIEW*. 2006

TOLDE Z., DOUDĚROVÁ M., LACNÝ M., STARÝ V.

Ústav materiálového inženýrství, Fakulta strojní ČVUT v Praze

Biokompatibilitu materiálu je možno ovlivnit jednak změnou drsnosti povrchu, jednak chemického stavu povrchu, např. nanese-ním povlaku vhodného materiálu. Kromě biokompatibility vytvořeného povlaku je dalším úkolem určení vlastností povlaku, především jeho tloušťky, složení, drsnosti i jeho mechanických vlastností, což je především tvrdost, modul pružnosti a adheze povlaku k podložce. Pro jiné aplikace jsou pak zajímavé např. tribologické vlastnosti povlaku - koeficient tření a otěruvzdornost.

Elektronová mikroskopie umožňuje kromě získání názorné obrazové informace o povrchu i získání kvantitativních údajů o tloušťce povlaku a jeho případné nehomogenitě. Pro toto měření je téměř ideální metoda příčných řezů. Povlak potom může být pozorován při zobrazování pomocí jak sekundárních, tak i odražených elektronů, podmínkou je obvykle určitý rozdíl střední atomové hmotnosti povlaku a podložky. Kromě snadného lokálního určení tloušťky je možno sledovat i strukturu a případné strukturní nehomogenity uvnitř povlaku.

Vzorky byly obvykle připravovány metalografickou metodami, tj. příčně rozříznuty diamantovou pilou, zality do vodivé pryskyřice a po vytvrzení broušeny metalografickým papírem a leštěny diamantovou pastou. U některých, především hodně tvrdých povlaků, docházelo při řezání k částečnému odlámaní vrstvy, takže bylo třeba odbrušovat několik desetin milimetru tloušťky vzorku.

V řádkovacím elektronovém mikroskopu JEM5410 (JEOL, Ja-ponsko) jsme získali postupně obrázky několika různých typů biokompatibilních povlaků na různých podložkách, především pyrolytického uhlíku (PyC) na C-C kompozitu, DLC a Ti-C:H povlaků na PyC a DLC a TiO₂ na titanových slitinách. Pomocí programu pro obrazovou analýzu Lucia (nyní NIS-BR) fy. Laboratory Imaging, ČR bylo pak provedeno měření tloušťky povlaku. Závěrem lze konstatovat, že tato metoda je vhodná pro měření tloušťky do cca 100 nm

Za finanční podporu děkujeme záměru MSM 6840770012

POSTERY

(uspořádáno podle jména prezentujícího autora)

1 **VYUŽITÍ KONFOKÁLNÍ A DVOUFOTONOVÉ MIKROSKOPIE PRO STUDIUM KRYTÉNEK**

BURDÍKOVÁ Z.^{1,2}, KUBÍNOVÁ L.¹, ČAPEK M.^{1,4}, MACHAČ J.³

¹Fyziologický ústav AVČR;

²Ústav geologie a paleontologie Univerzita Karlova;

³Optická laboratoř Botanický ústav AVČR;

⁴FBMI ČVUT v Praze, Kladno

Kryténky (Protista) jsou skupina jednobuněčných živočichů (20-400 μm) chráněných schránkou (SiO₂,CaCO₃), žijících ve sladkovodním prostředí. V populační ekologii a paleoekologii jsou modelovým organismem díky svým druhově vyhraněným ekologickým nárokům spolu s nízkou ekologickou valencí ke změnám ekologických podmínek. Použitím konfokální mikroskopie a dvoufotonové mikroskopie, díky autofluorescenci a s pomocí fluorescenčního značení (acid fuchsine, aniline blue, DAPI, DIOC₃(3), hoechst, FITC, Phalloidin-Alexa 633, propidium iodide, texas red, TMRE) je možné vizualizovat schránku a vnitřní struktury (nukleové kyseliny, cytoplazmu, membrány, chitin, vakuoly). Pomocí programů Ellipse a Rapid 3D následně vytvoříme 3D projekce. U heterotrofních i mixotrofních druhů jsme detekovali autofluorescenci schránky a částečně membrán, u mixotrofních druhů (*Hyalosphenia papilio*) také autofluorescenční signál chlorofylu a pocházející ze symbiotických řas (*Chlorella*) uvnitř améby. V současnosti jsou k charakteristice krytének používány pouze klasická mikroskopie, SEM a E-SEM. Výše popsané metody a pozorování bylo provedeno poprvé a po dalším zpracování výrazně přispěje k morfologické charakteristice včetně taxonomického a ekofyziologického výzkumu tohoto druhu.

Podpořeno granty MŠMT ČR MSM6840770012 a LC06063, AVČR AV0Z50110509, GAČR 102/08/0691.

2 **STANOVENÍ CHYBY OBJEMOVÉ REKONSTRUKCE BIOLOGICKÝCH VZORKŮ Z KONFOKÁLNÍCH DAT**

ČAPEK M.^{1,2}, JANÁČEK J.¹, KUBÍNOVÁ L.¹, SMRČKA P.², HÁNA K.²

¹Fyziologický ústav AV ČR, v.v.i., Vídeňská 1083, Praha 4 - Krč

²FBMI ČVUT, nám. Sítná 3105, Kladno 2

Objemovou rekonstrukci využíváme pro vizualizaci biologických preparátů, které jsou větší, než je velikost zorného pole a/nebo silnější v tloušťce než je hloubka průniku laserového paprsku konfokálního mikroskopu. Tlusté preparáty je nutno nakrájet na fyzické řezy mikrotomem, avšak krájení způsobuje deformaci a ztrátu části informace prořezem, které vedou k chybám následné objemové rekonstrukce.

Pro získání informace o deformaci jsme USB mikroskopem Dino-Lite zaznamenali řezné plochy preparátu zalitého v parafinu před jeho nakrájením, tj. bez deformací. Po nasnímání fyzických řezů vyhodnocujeme chybu deformace pomocí Prokrustovy vzdálenosti, která kvantifikuje střední kvadratickou vzdálenost tvarů vyjádřených pomocí bodů.

Pro dosažení objemové rekonstrukce elasticky registrujeme obrazy z následných fyzických řezů. Využitím obrazů z USB mikroskopu se přesnost registrace zvýší. Postup je následující: Nejdříve se registrují konfokální data vůči obrazům z USB mikroskopu a následně se registrují již přizpůsobená konfokální data vůči sobě.

Výše popsaným způsobem dosahujeme dvojího cíle. Jednak kvantifikujeme míru deformací a tím chybu rekonstrukce a jednak na základě znalosti této chyby docílujeme přesnější objemové rekonstrukce.

Podpořeno granty MŠMT ČR MSM6840770012 a LC06063, GAČR 102/08/0691, AVČR A100110502, A500200510 a AV0Z 50110509.

HANZLÍKOVÁ R., MIKA F., MATĚJKOVÁ J.

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v.v.i. Královopolská 147, 612 64 Brno

Laboratoře elektronové mikroskopie (LEM) jsou součástí Oddělení elektronové optiky Ústavu přístrojové techniky AV ČR v.v.i. Práce v LEM jsou specializovány především na vývoj nového přístrojového vybavení a metod pro rastrovací elektronovou mikroskopii. LEM velmi úzce spolupracuje nejen s Oddělením elektronové optiky, ale i s firmami zabývajícími se vývojem rastrovacích elektronových mikroskopů. V úzké spolupráci s ostatními ústavy Akademie věd, vysokými školami či komerční sférou probíhá studium materiálů pro automobilový, polovodičový, chemický průmysl, strojírenství, lékařské a biologické obory.

Přístroje a metody používané LEM jsou schopny zobrazit vzorky na základě jejich vlastností a daných požadavků. Pro vodivé preparáty vyžadující vysoké rozlišení jsou vhodné mikroskop JEOL JSM 6700F (rozlišení 1 nm při 15 kV), nebo Tescan Vega TS 5130MM (rozlišení 3 nm při 30 kV). Pro zobrazení nevodivých a biologických preparátů slouží environmentální rastrovací elektronový mikroskop. Rastrovacím elektronovým mikroskopem s pomalými elektrony je možné zobrazit s velmi vysokým rozlišením nepokovené izolační vzorky při energii nižší než 100 eV. Prvkové složení preparátů je možné zjistit pomocí rentgenové energiově disperzní analýzy (INCA Energy 350 – citlivost od berylia až po uran). Nevodivé vzorky je možné před vlastní mikroanalýzou pokovit (naprašovačka SCD 030, napařovačka PLS 160).

Výsledky práce skupiny Laboratoří elektronové mikroskopie a její reference jsou dostupné na oficiálních webových stránkách www.isibrno.cz/lem.

HROMÁDKOVÁ J.¹, KRÁLOVÁ D.¹, VLKOVÁ H.¹, ŠLOUF M.^{1,2}

¹ Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v.v.i; Heyrovského náměstí 2, 16206 Praha 6, ČR

² Member of Consortium for Research of Nanostructured and Crosslinked Polymeric Materials (CRNCPM)

Nanočástice anorganických materiálů, jako je TiO₂ a SiO₂, mají řadu zajímavých aplikací. V oblasti polymerní vědy mohou být využity jako plniva do polymerů, která modifikují jejich vlastnosti. V oblasti molekulární biologie by mohly být využity jako alternativní značky v TEM mikroskopii. Nanočástice pro takovéto speciální aplikace se zpravidla připravují „na míru“ v chemické laboratoři, ale v některých případech je lze i koupit ve formě nanoprášku. V tomto příspěvku se zabýváme dispergací, mikroskopickou charakterizací a morfologickou analýzou komerčně dostupných nanočástic TiO₂ a SiO₂. Vzorky, které hodláme dále využít mimo jiné jako plnivo do polymerních systémů, byly charakterizovány pomocí TEM/BF, TEM/EDX a TEM/ED. Výsledky naznačily, že komerční nanoprášky mohou obsahovat významný podíl částic s větší velikostí, než udává dodavatel.

Poděkování: KAN200520704, GAČR 203/07/0717.

5 STRUKTURA Ge-Si NANODRÁTŮ

KLEMENTOVÁ M.¹, DŘÍNEK V.², FAJGAR R.², ŠUBRT J.¹

¹ Ústav anorganické chemie AV ČR, v.v.i., 250 68 Husinec-Řež 1001;

² Ústav chemických procesů AV ČR, v.v.i., Rozvojová 135, 165 02 Praha 6.

Nanodráty Ge-Si byly připraveny konvenční pyrolýzou (LPCVD – low pressure chemical vapour deposition) prekursoru *tris(trimethylsilyl)germanu* $(\text{SiCH}_3)_3\text{GeH}$. Pyrolytická aparatura pracovala v průtočném režimu při tlaku 100Pa a teplotě 300-400°C. Na závěr byl deposit za vakua ohřát až na 700°C, aby došlo k odstranění zbytků organických skupin. Výsledkem této pyrolýzy jsou nanodráty germania obalené v Si/Ge/C materiálu. Pyrolýza nejspíše vede ke tvorbě radikálu $(\text{SiCH}_3)_2\text{Ge}\cdot$, který relaxuje na podložkách a přímo se účastní tvorby nanodrátů.

Vzorky obsahují nanodráty variabilních rozměrů - o tloušťce desítek až nižších stovek nanometrů a délce až několika mikrometrů. Nanodráty se skládají z jádra a obalu. Krystalické jádro o tloušťce 10-30nm je tvořeno monokrystalickým germaniem protaženým podél $\langle 110 \rangle$ nebo $\langle 111 \rangle$. V obou typech jader byl pozorován orientovaný srůst germania podél $\langle 111 \rangle$. Obal o tloušťce 10-50nm je tvořen amorfním Si/Ge/C materiálem obsahujícím variabilní množství nanočástic germania o velikosti do 10nm.

Projekt je podporován grantem GAAV č. IIA400720616.

6 DETEKCE SEKUNDÁRNÍCH ELEKTRONŮ V REM

KONVALINA I.¹, HOVORKA M.¹, WANDROL P.² MIKA F.¹ MÜLLEROVÁ I.¹

¹Ústav přístrojové techniky AV ČR, v.v.i.;

²FEI Czech Republic s.r.o.

K detekci sekundárních elektronů (SE) v rastrovacím elektronovém mikroskopu (REM) se zpravidla používá Everhartův-Thornleyho (ET) detektor [1]. Způsob získávání signálních elektronů pomocí ET detektoru může být v různých mikroskopech odlišný. Důvodem je elektrostatické a magnetické pole v místech, kudy se částice pohybuje. Objektiv mikroskopu je tvořen ve většině případů magnetickou čočkou, jejíž geometrie ovlivňuje velikost magnetického pole v oblasti vzorku. Zjednodušeně lze říci, že nastávají dva případy. Magnetické pole se uzavírá uvnitř objektivu, téměř neproniká do oblasti vzorku a trajektorie SE jsou ovlivňovány zejména elektrostatickým polem ET detektoru. Nebo naopak magnetické pole „otevřeného“ objektivu silně proniká do oblasti vzorku, kde dosahuje svojí maximální hodnoty a významně ovlivňuje pohyb sekundárních elektronů. V magnetickém poli se emitované sekundární elektrony začnou pohybovat po šroubovici a velká část se jich dostane dovnitř objektivu, kde mohou být detekovány tzv. in-lens ET detektorem.

Složitě rozložené elektrostatických a magnetických polí uvnitř komory mikroskopu vyžaduje použití pro zmapování trajektorií SE vhodný software [2,3].

Pro tři různé detekční systémy byla vypočtena sběrová účinnost a úhlová citlivost detektorů. Jejich specifický způsob získávání signálních elektronů má za následek odlišný kontrast téhož vzorku zobrazovaného různými detektory.

[1] EVERHART, T.E., THORNLEY, R.F.M. Wideband detector for micro-micro-ampere low-energy electron currents. *Journal of Scientific Instruments*. 1960, vol 37, no. 7, p. 246-248.

[2] LENCOVÁ, B., ZLÁMAL, J. The development of EOD program for the design of electron optical devices. *Microscopy and Microanalysis*. 2007, vol. 13, sup. 3, p. 2-3.

[3] DAHL, D.A. SIMION for the personal computer in reflection. *International Journal of Mass Spectrometry*. 2000, vol. 200, no. 1-3, p. 3-25.

7 **PREPARATION, STRUCTURE AND ELASTIC MODULI OF COC/nTiO₂ POLYMER COMPOSITES**

KRÁLOVÁ D.¹, NEYKOVA N.¹, ŠLOUF M.^{1,2}, KRULIŠ Z.¹

¹ Institute of Macromolecular Chemistry AS CR, v.v.i; Heyrovsky square 2, 16206 Praha 6, Czech Republic

² Member of Consortium for Research of Nanostructured and Crosslinked Polymeric Materials (CRNCPM)

Synthetic olefin polymers, such as polyethylene (PE), poly-propylene (PP) or cycloolefin copolymer (COC) have excellent biocompatibility and interesting mechanical properties. Therefore they are used in a number of biological and medical applications. Ultrahigh molecular weight PE is regarded as a gold standard in the field of total joint replacements (TJR). Also COC copolymers showed to be promising materials for some applications in various parts of artificial replacements. It is due to convenient end-use properties (high glass transition temperature, high heat and chemical resistance, low moisture uptake, high resistance against ageing). Moreover, it is possible to control some mechanical properties in broad range by incorporation of reinforcing fillers.

In this study, we investigated the possibility of increasing COC modulus by melt mixing with titanium dioxide nanoparticles (nTiO₂). The morphology and elastic moduli of COC/nTiO₂ composites were compared with both neat polymer and the polymer filled with standard TiO₂ microparticles (mTiO₂). LM of the composites indicated that nTiO₂ particles are more homogeneously dispersed than mTiO₂. Nevertheless, DMA testing showed that the increase of modulus of COC/nTiO₂ is just a few percent. This could be partially attributed to the fact that COC polymer tended to adsorb air bubbles during melt mixing with the nanofiller, as suggested by SEM. Improvement of melt mixing procedure (removal of air bubbles) and probably also surface modification of nTiO₂ (increasing of interfacial adhesion, achieving even finer dispergation) will be necessary to get better results.

Acknowledgement: MSMT 2B06096, GACR 106/06/0761.

8 OVlivNÍ CENTRIFUGACE MORFOLOGII OTĚROVÝCH ČÁSTIC UHMWPE?

LAPČÍKOVÁ M.¹, ŠLOUF M.¹, HROMÁDKOVÁ J.¹, ZOLOTAREVOVÁ E.², FEJFARKOVÁ Z.², ENTLICHER G.², POKORNÝ D.³, SOSNA A.³

¹ Ústav makromolekulární chemie AV ČR v.v.i., Heyrovského náměstí 2, 16206 Praha 6, ČR

² Přírodovědecká fakulta University Karlovy, Hlavova 8, 12840 Praha 2, ČR

³ Ortopedická klinika, Fakultní Nemocnice Motol, V Úvalu 84, 15606 Praha 5, ČR

Otěrové částice medicinálního polyethylenu (UHMWPE) vznikají kloubních náhradách (TJR), v nichž je zmíněný polymer použit jako vložka. Otěrové částice vyvolávají zánětlivé reakce, osteolýzu a aseptické uvolňování TJR, což je považováno za jednu z hlavních příčin selhání kyčelních náhrad. Rozsah osteolýzy koreluje s koncentrací i morfologií otěrových částic.

V literatuře se objevil názor, že centrifugace může ovlivnit morfologii polyethylenových otěrových částic. Centrifugace či ultracentrifugace v sacharózovém gradientu se běžně používá při izolaci otěrových částic z poškozených tkání odebíraných při reoperacích TJR pro výzkumné účely.

Jelikož centrifugaci polyethylenových otěrových částic používáme i v rámci našeho projektu, rozhodli jsme se zmíněnou teorii ověřit pomocí mikroskopie. Vybrali jsme od různých pacientů vzorky poškozených tkání obsahujících otěrové částice. Vzorky byly rozděleny do čtyř sérií. V rámci každé série byly otěrové částice izolovány stejným způsobem, až na stupeň centrifugace (v první sérii jen flotace, ve druhé až čtvrté sérii centrifugace při 500 g, 16000 g a 105000 g). Obrazová analýza SEM mikro-fotografií izolovaných částic neprokázala přímý vliv centrifugace na morfologii ani při 105000 g. V určitých případech však centrifugace ovlivnila morfologii nepřímo: při použití vyšších g jsme získali vyšší podíl nejmenších částic, což mírně snížilo průměrnou velikost počítanou z celkové distribuce.

Poděkování: grant MŠMT 2B06096.

9 PŘÍPRAVA Au-NANOČÁSTIC A JEJICH VLIV NA ŘÍZENOU NUKLEACI POLYPROPYLENU

LEDNICKÝ F.¹, PAVLOVA E.¹, HROMÁDKOVÁ J.¹, ŠLOUF M.^{1,2}, MASIREK R.³

¹ Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v.v.i., Praha.

² Member of Consortium for Research of Nanostructured and Crosslinked Polymeric Materials (CRNCPM)

³ Centre of Molecular and Macromolecular Studies of PAS, Poland

Sférolitická krystalická struktura není příliš příhodná pro dosažení dobrých mechanických vlastností polymerů (dlouhá doba nutná ke zkrystalizování v celém objemu, což vede ke dlouhým výrobním časům). Proto se do materiálů přidávají nukleanty, které způsobí, že z mnoha hustě rozložených krystalizačních zárodků se sférolity nestačí vytvořit. Výsledná krystalická struktura je tvořena drobnými krystalickými oblastmi. Nukleace se zpravidla studuje diferenciální skanovací kalorimetrií (DSC), při níž se měří poločas krystalizace, jež je mírou rychlosti, jakou vzorek krystalizuje.

V této studii je navržena mikroskopická metoda, ověřující schopnost látky nukleovat sférolitickou krystalizaci na vnitřním povrchu polymerního filmu, vytvořeného vrstvením spékaných folií opatřených aktivní látkou. Folie polypropylenu (PP) byly vytvořeny z taveniny rozlisováním polymerních granulí při teplotě cca 200 °C. Po upravení tvaru a nanesení aktivní vrstvy byly folie v sadě zalisovány do nádoby pro měření DSC. Samotný přístroj (DSC) byl využit k dokonale definovanému temperování vzorků: roztavení, prodleva a rovnoměrný pokles teploty rychlostí 10 K/min na teplotu laboratoře. Ze získaných vzorků byly mikrotomem připraveny tenké řezy, ty pak snímkovány polarizační světelnou mikroskopií (PLM). Jako aktivní nukleační látka byly zvoleny nanokrystalky zlata.

Bylo prokázáno, že použité nanokrystalky nanesené na rozhraní mezi foliemi iniciují tzv. řadovou krystalizaci, takže použitý materiál je nukleantem sférolitické krystalizace PP. Metoda založená na PLM ukázala i nukleaci nedetekovatelnou v DSC.

Poděkování: KAN200520704, GAČR 203/07/0717.

ADVANTAGES OF STUDY OF AMBER FOSSILS WITH IONIZATION DETECTOR IN VARIABLE PRESSURE SEM**NEDELA V.¹, WEYDA F.²**¹Institute of Scientific Instruments ASCR, 61264 Brno, Czech Republic;²Biological center of the Czech Academy of Sciences, Institute of Entomology and Faculty of Biological Sciences of South Bohemian University, Branišovská 31, 370 05 České Budějovice, Czech Republic

Variable pressure scanning electron microscope (VP SEM) enables observation of non-conductive and water containing samples free of charging artefacts. Higher pressure of the water vapour creates optimum condition for the detection of secondary electrons (SE) by the ionisation detector and ensures of hydration of the water containing samples [1].

We have studied the morphology and ultra structure of fossils (mostly insects and various other arthropods, plants) from Baltic amber. The amber has been divided by cleaned razor blades to obtain several pieces with opened bodies of fossils and observed by ionisation detector of VP SEM AQUASEM II, which was designed at ISI ASCR. The used ionisation detector is able to detect accelerated (by positive electric field) and multiplied (by interactions with gas molecules) signal electrons and to visualize more fine details even on parts of samples where the signal from BSE-YAG detector is acceptable. The above mentioned microscopic method presents one of the best suitable methods for observation of this type of samples.

[1] Cameron R.E., Donald A.M., Journal of microscopy, vol.173 (1994) 227-237.

[2] This work was supported by the Academy of Sciences of the Czech Republic, Grant No. KJB 200650602

ZOBRAZENÍ HUSTOTY STAVŮ POMOCÍ ODRAZU VELMI POMALÝCH ELEKTRONŮ

POKORNÁ Z., FRANK L.

ÚPT AV ČR, Královopolská 147, 612 64 Brno.

Důležitou charakteristikou pevných látek je hustota elektronových stavů. Tu je možno mapovat například pomocí odrazu velmi pomalých elektronů od povrchu pevné látky. Odrazivost elektronů o velmi nízkých energiích (pod 30 eV) je nepřímo úměrná hustotě elektronových stavů navázaných na dopadající elektronovou vlnu [1].

V rastrovacím elektronovém mikroskopu dovoluje signál odražených velmi pomalých elektronů mapovat hustotu elektronových stavů s vysokým prostorovým rozlišením díky použití tzv. katodové čočky [2]. Jde o elektrostatickou čočku s nulovou pracovní vzdáleností. Katoda je tvořena vzorkem na záporném potenciálu, dopadající elektrony primárního svazku jsou proto zpomaleny bezprostředně nad vzorkem. Je tak dosaženo výrazně menší stopy a rozlišení.

Byla provedena série demonstračních experimentů na polykrystalických hliníkových vzorcích. Odlišně orientovaná monokrystalická zrna mají odlišný průběh hustoty stavů a tedy i signálu na odražených velmi pomalých elektronech. V závislosti na energii dopadajících elektronů se proto sousedící zrna jeví na snímku různě jasná. Metodou EBSD bylo potvrzeno, že zrna (o velikosti desítek mikrometrů) mají skutečně odlišné krystalové orientace. Experimentální výsledky jsou zde prezentovány a srovnány s teoretickými předpověďmi [3].

[1] V. N. Strocov a H. I. Starnberg, Phys. Rev. B **52**, 8759 (1995).

[2] Müllerová, I., Frank, L., Scanning Low-Energy Electron Microscopy. In Adv. in Imaging and Electron Physics 128.

ed. P.W. Hawkes. Elsevier, 2003. s. 309-443.

[3] R. C. Jaklevic, and L. C. Davis, Phys. Rev. B **26**, 5391 (1982).

**MORFOLOGIE HETEROFÁZOVÝCH KOPOLYMERŮ PROPYLENU:
ZOBRAZENÍ KAUKČUKOVÉ FÁZE NA POVRCHU ČÁSTIC ICP****RÝZNAROVÁ B.¹, BURÁŇ Z.¹, KRATOCHVÍLA J.¹**¹POLYMER INSTITUTE BRNO, Tkalcovská 36/2, 656 49 Brno.

Impact kopolymer propylenu (ICP) je heterofázový systém sestávající z fáze ethylen-propylenového (EP) kaučuku dispergovaného v matrici polypropylenu (PP). ICP bývá připravován za účelem zvýšení rázové houževnatosti PP při nižších teplotách, která limituje jeho použití pro širokou řadu možných aplikací. Zlepšení houževnatosti ICP je dáno rovnoměrnou dispergací kaučukových částic o malé velikosti a úzké distribuci velikostí částic vzniklých in-situ a dobrou kompatibilitou obou fází, kterou zajišťují blokové a segmentové EP kopolymery. Z hlediska morfologie ICP je důležité studovat nejen distribuci částic kaučukové fáze v PP matrici, která určuje vlastnosti materiálu, ale také strukturu částic před a po kopolymeraci a porozumět tak mechanismu zabudování EP kaučuku v matrici PP a tím i míře fragmentace katalyzátoru a jeho distribuce v částici. Prezentovaný příspěvek se zabývá aplikací SEM v kombinaci s extrakcí horkým rozpouštědlem jako vhodnou technikou zobrazení kaučukové fáze na povrchu částic prášku ICP. Bylo nalezeno, že během kopolymerace dochází k zabudování značné části EP kaučuku jak do pórů mezi částicemi, tak také na povrch částic ICP.

Poděkování: Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (projekt 2A-1TP1/012).

INTERPLANAR SPACING OF COMPLEX FeNi PHASE IN RAPIDLY QUENCHED Fe-Ni-Nb-B SYSTEMS

ŠVEC P., JANIČKOVIČ D., ŠVEC SR P.

Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia

Formation of phases in the course of crystallization from amorphous state in rapidly quenched Fe-Ni-Nb-B was investigated with respect to the ratio of Fe/Ni and content of B in a wide compositional interval. A transition from nanocrystalline bcc-Fe formed during first crystallization stage into fcc-FeNi and Fe₂₃B₆ fcc-type structure with large unit cell accompanied by a distinct change in the transformation kinetics was observed with increasing Ni content. The emergence of these phases during (nano)crystallization is investigated with respect to the presence of large atoms of Nb and to the changes of local order induced by large variations of Fe/Ni. Diverse methods of high-resolution structure characterisation are used to identify and quantify phases with similar interplanar spacings.

A deviation from a typical two-stage pattern leading to a rapid single-stage crystallization with direct formation of stable phases, incidentally present also in the structure of the precursor master alloys, is interpreted within the framework of a model of cluster structure of amorphous state. Possible types of polyatomic clusters, which are thermodynamically distributed over a narrow interval of the energy landscape, are presented. Links between the structure and atomic arrangement within the polycrystalline precursor master alloy, the expected local ordering in amorphous state and the phases formed during its subsequent transformations are followed and compared with similar phenomena observed in Nb-containing Co-rich Fe-Co-Nb-B system.

ULTRASTRUCTURAL CHANGES OF CULTURED HUMAN NEURAL CELLS INFECTED WITH TBE VIRUS

VANCOVÁ M.^{1,2}, RŮŽEK D.^{1,2}, TESAŘOVÁ M.¹, NEBESÁŘOVÁ J.^{1,3}, GRUBHOFFER L.^{1,2}

¹Institute of Parasitology, Biological Centre of ASCR, České Budějovice;

²Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice;

³Faculty of Science, Charles University, Praha.

Tick-borne encephalitis (TBE) virus is an important human pathogen that causes severe neurological illness in large areas of Europe and Asia. We compared ultrastructural changes between virus-infected and uninfected neural cell lines (medulloblasts and glioblasts). We observed an alteration and disorganization of rough endoplasmic reticulum (RER), the presence of smooth membrane structures (SMSs) and virions inside of RER as an early consequence of TBE virus infection. SMSs were formed by intracellular membrane rearrangement that was described in other positive-strand RNA viruses as well. Other observed structural abnormalities were an enlargement of ER cisterns and mitochondrial cristae, alterations of Golgi apparatus and disorganization of cell cytoskeleton. Moreover, some of infected cells we observed with unequivocal apoptotic changes in the nuclear morphology (condensation, margination and fragmentation of chromatin), vacuolation of the cytoplasm content, and shrinkage of cells accompanied with high cytoplasm density, the presence of apoptotic bodies etc. Several infected cells with necrotic changes were observed as well. Scanning electron microscopy confirmed the cytopathic effect of TBE viral infection. Most of infected neural cultured cells were covered by cell debris or had rounded shapes that represent apoptotic bodies/cells.

WEYDA F.¹, NEBESÁŘOVÁ J.², TESAŘOVÁ M.³

Biology Centre of the Academy of Sciences of the Czech Republic v. v. i.;

¹Institute of Entomology;

² Institute of Parasitology, Č. Budějovice, ČR

Conventional scanning electron microscopy (SEM) is widely used method for study of morphology of plants and animals. For observation in SEM it is necessary to prepare biological objects by special techniques involving fixation and dehydration, which often cause artifacts. Field emission scanning electron microscope (FESEM) working in low temperature (cryo) mode shows more details of insect tissues at higher magnification and closer to their living state. The Gatan cryotransfer system connected to FESEM allows frozen samples to be prepared for observation, using a scanned electron beam inside microscope in a vacuum. The instrument allows samples to be manipulated, fractured and water from their surfaces to be etched. Surface of fractured tissues is then coated with metals like a gold, palladium and platinum. Subsequently, the prepared sample is transferred from this vacuum chamber to the cooled microscope for observation.

For demonstration of advantages of that technique we have used several species of *Collembola* and pupae of horse chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* (*Lepidoptera*, *Gracillariidae*, *Lithocolletinae*) as examples.

Advantages of FESEM applied to all above mentioned arthropods in comparison with conventional SEM were: higher resolution both in laboratory temperature or cryo mode; better preservation and visualization of various morphological details in cryo mode; possibility to study internal in addition to external structures due to cutting of specimen via special knife in cryo mode; possibility to apply so called "integration mode" when charging of objects sometimes appeared.

Most important advantage of FESEM in cryo mode is better preservation of various cytological components and substances. Such components are generally closer to their native state and we can interpret also physiological aspects better.

Investigation is supported by grant No. 2B06005 (MSMT, Czech republic) and KAN200520704 (Academy of Sciences of Czech Republic).

Rejstřík autorů

(přednášky číslovány bez podtržení, postery s podtržením)

- Balázsi C. 4
Bálint Z. 3
Benada O. 11
Bertóti I. 13
Biró P. 3
Buráň Z. 12
Burdíková Z. 1
Čapek M. 1, 2
Cvačková Z. 9
Douděrová M. 6
Dřínek V. 5
Entlicher G. 8
Fajgar R. 5
Fejřarková Z. 8
Frank L. 12, 11
Grasin R. 13
Grubhoffer L. 14
Hána K. 2
Hanzlíková R. 3
Heneberg P. 2
Hostounský Z. 10
Hovorka M. 12, 6
Hromádková J. 14, 4,
8, 9
Huranová M. 5
Janáček J. 1, 2
Janičkovič D. 13
Kertész K. 3
Klementová M. 5
Kofroňová O. 11
Konvalina I. 6
Králová D. 4, 7
Kratochvíla J. 12
Krist P. 7, 8
Kruliř Z. 7
Kubínová L. 1, 2
Lacný M. 16
Lapčíková M. 14, 8
Lednický F. 14, 9
Lobotka P. 13
Machač J. 1
Márk G. 3
Marřálek A. 15
Mařata M. 9
Masirek R. 9
Matějková J. 3
Mika F. 12, 3, 6
Müllerová I. 6
Nebesářová J. 14, 15
Neděla V. 10
Neykova N. 7
Novotný I. 5
Otaki T. 10
Pala J. 7, 8
Pavlova E. 14, 9
Pelc R. 10
Pokorná Z. 11
Pokorný D. 8
Radnóczi G. 13
Rařka I. 9
Růžek D. 14
Rýznarová B. 12
Schröder J. 8
Sedláčková K. 13
řlouf M. 14, 4, 7, 8, 9
Smrčka P. 2
Sosna A. 8
Staněk D. 5, 9
Starý V. 16
řubrt J. 5
řvec P. 13
řvec Sr P. 13
Szellas T. 7
Tapasztó L. 3
Tesařová M. 14, 15
Tinke A. 15
Tolde Z. 16
Tonar Z. 1
Vancová M. 14
Vértesy Z. 3
Vlková H. 14, 4
Vystavěl T. 6, 15
Wandrol P. 15, 6
Weiser J. 11
Weyda F. 10, 15
Zolotarevová E. 8

Adresář účastníků

Mgr. Ambrož Vítězslav
TESCAN, s.r.o.
Libušina tř. 21
623 00 Brno
vitezslav.ambroz@tescan.cz

Dr. Balázs Csaba
Head of Ceramics and
Nanocomposites Department
Research Institute for Technical
Physics and Materials Science
Konkoly-Thege M. 29-33
1121 Budapest, Hungary
balazsi@mfa.kfki.hu

Mgr. Bártová Kateřina
RECETOX, Př.f. Masarykova
Univerzita Brno
Kamenice 126/3
625 00 Brno
kacka.bart@seznam.cz

Baumann Manfred
MBSS Science Service
Banská Hodruša 485
966 63 Hodruša-Hámre
mbssbaumann@bb.telecom.sk

RNDr. Benada Oldřich, CSc.
Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
benada@biomed.cas.cz

Bc. Bílý Tomáš
Biologické centrum AV ČR, PAÚ
Branišovská 31
37005 České Budějovice
thomass@paru.cas.cz

Mgr. Burdíková Zuzana
Fyziologický ústav AV ČR
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
burdikova@biomed.cas.cz

Mgr. Cvačková Zuzana
Ústav buněčné biologie a
patologie, 1.lf., Univerzita Karlova v
Praze
Albertov 4
128 01 Praha 2
zcvac@lf1.cuni.cz

Ing. Čapek Martin, PhD.
Fyziologický ústav AV ČR
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
capek@biomed.cas.cz

Ing. Červenka Radek
Arsenal, s.r.o.
Na Zámkách 53/45
181 00 Praha 8
mikroskopy@arsenal.cz

Mgr. Dammer Jiří
ÚTEF ČVUT v Praze
Zikova 4
128 00 Praha 2
jiri.dammer@utef.cvut.cz

Mgr. Doležal Vojtěch
FEI Czech Republic s.r.o.
Podnikatelská 6
612 00 Brno
Vojtech.Dolezal@fei.com

Mgr. Dvořáková Marie
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
dvorakova@isibrno.cz

Mgr. Filimonenko Anatoly
Ústav molekulární genetiky AV
ČR,v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
tolja@img.cas.cz

Mgr. Filimonenko Vlada, PhD.
Ústav molekulární genetiky AV
ČR,v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
vlada@img.cas.cz

RNDr. Frank Luděk, CSc.
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
61264 Brno
director@isibrno.cz

Ing. Gába Alexandr
Labimex s r.o.
Na Zámecké 11
140 00 Praha 4
labimex@labimex.cz

Ing. Hanzlíková Renáta
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
hanzlikova@isibrno.cz

Dr. Heneberg Petr
Ústav molekulární genetiky AV ČR,
v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
petrhen@img.cas.cz

Mgr. Hofmannová Jana
Ústav molekulární genetiky AV ČR,
v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
hofmannova@img.cas.cz

Ing. Horáček Miroslav, PhD.
Ústav přístrojové techniky AV ČR
Královopolská 147
61264 Brno
mih@isibrno.cz

Ing. Horák Petr, PhD.
FEI Czech Republic s.r.o.
Podnikatelská 6
612 00 Brno
Petr.Horak@fei.com

Mgr. Hovorka Miloš
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
hovorka@isibrno.cz

Prof. RNDr. Hozák Pavel, DrSc.
Ústav molekulární genetiky AV ČR,
v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
hozak@img.cas.cz

Hromádková Jiřina
Ústav makromolekulární chemie AV
ČR, v.v.i.
Heyrovského nám. 2
162 06 Praha 6
hromadko@imc.cas.cz

RNDr. Huček Stanislav, Ph.D.
Biologické centrum AV ČR, v.v.i.
Branišovská 31
37005 České Budějovice
hucek@paru.cas.cz

RNDr. Hudeček František
Carl Zeiss, spol. s r.o.
Radlická 14/3201
150 00 Praha 5
hnilickova@zeiss.cz

Mgr. Hylíš Miroslav, Ph.D.
Ústav materiálového inženýrství
Viničná 7
128 44 Praha 2
mirekhylis@volny.cz

Mgr. Chernavsky Oleksandr
Fyziologický ústav AV ČR
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
chernavsky@biomed.cas.cz

Ing. Chmelíček Jaroslav
FEI Czech Republic s.r.o.
Podnikatelská 6
612 00 Brno
Jaroslav.Chmelicek@fei.com

Ing. Jahoda Ivan
Carl Zeiss, spol. s r.o.
Radlická 14/3201
150 00 Praha 5
hnilickova@zeiss.cz

Ing. Janda Pavel, CSc.
Ústav fyzikální chemie J.
Heyrovského AVČR, v.v.i.
Dolejškova 3
182 23 Praha 8
pavel.janda@jh-inst.cas.cz

Janoušek Karel
Ústav molekulární genetiky AV
ČR, v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
janousek@img.cas.cz

RNDr. Jarolímová Lenka
Ústav molekulární genetiky AV
ČR, v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
jarolimova@img.cas.cz

Jelínková Iva
Ústav molekulární genetiky AV ČR,
v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
ivaje@img.cas.cz

RNDr. Jendřulek Tomáš
Olympus C&S spol. s r.o.
Evropská 1476/6
160 41 Praha 6
polednova@olympus.cz

MVDr. Jůda Pavel
Ústav buněčné biologie a
patologie, 1.lf., Univerzita Karlova
v Praze
Albertov 4
128 01 Praha 2
pjuda@lf1.cuni.cz

RNDr. Kabíčková Hana, CSc.
KlinLab s.r.o.
U Vojenské nemocnice 1200
169 00 Praha 6
kabickova@klinlab.cz

MUDr. Kahle Michal
Ústav molekulární genetiky AV
ČR, v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
kahle@img.cas.cz

Klein Pavel
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
pakl@isibrno.cz

RNDr. Klementová Mariana, PhD.
Ústav anorganické chemie AV ČR,
v.v.i.
Husinec-Řež 1001
250 68 Řež
klemari@iic.cas.cz

Ing. Klíma Jaroslav
TESCAN, s.r.o.
Libušina tř. 21
623 00 Brno
klima@tescan.cz

RNDr. Kolařík Vladimír, CSc.
Delong Instruments a.s.
Bulharská 48
612 00 Brno
Vladimir.Kolarik@dicomps.com

Ing. Konvalina Ivo
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
konvalina@isibrno.cz

Ing. Králová Daniela
Ústav makromolekulární chemie AV
ČR, v.v.i.
Heyrovského nám. 2
162 06 Praha 6
kralova@imc.cas.cz

Dr. Krist Pavel
Mikro s r.o.
Dolnokrčská 54
140 00 Praha 4 – Krč
krist@mikro.cz

Ing. Křižanová Zuzana
Elektrotechnický ústav SAV
Dúbravská cesta 9
841 04 Bratislava
z.krizanova@gmail.com

Kříž Pavel
Ústav molekulární genetiky AV
ČR, v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
kriz@img.cas.cz

Kubáň Jiř
Vakuum servis s.r.o.
Hasičská 2643
756 61 Rožnov pod Radhoštěm
kuban@vakuum-servis.cz

RNDr. Kubínová Lucie, CSc.
Fyziologický ústav AV ČR
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
kubinova@biomed.cas.cz

RNDr. Lapčíková Monika, PhD.
Ústav makromolekulární chemie AV
ČR, v.v.i.
Heyrovského nám. 2
162 06 Praha 6
lapcik@imc.cas.cz

Doc., RNDr. Lednický František, PhD.
Ústav makromolekulární chemie AV
ČR, v.v.i.
Heyrovského nám. 2
162 06 Praha 6
ledn@imc.cas.cz

Ing. Lopour Filip
TESCAN, s.r.o.
Libušina tř. 21
623 00 Brno
filip.lopour@tescan.cz

Mgr. Maninová Miloslava
Ústav molekulární genetiky AV
ČR, v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
maninova@img.cas.cz

Ing. Mika Filip, PhD.
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
fumici@isibrno.cz

Bc. Mikmeková Šárka
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
institute@isibrno.cz

Ing. Müllerová Ilona, DrSc.
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
ilona@isibrno.cz

Ing. Murafa Nataliya, PhD.
Ústav anorganické chemie AV ČR,
v.v.i.
Husinec-Řež 1001
250 68 Řež
murafa@iic.cas.cz

Ing. Nebesářová Jana, CSc.
Biologické centrum AV ČR, v.v.i.
Branišovská 31
37005 České Budějovice
nebe@paru.cas.cz

Ing. Neděla Vilém
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
vilem@isibrno.cz

Mgr. Novák Libor
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
kdovikdo@email.cz

Nováková Ivana
Ústav molekulární genetiky AV
ČR, v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
novakova@img.cas.cz

RNDr. Očadlík Jiří
FEI Czech Republic s.r.o.
Podnikatelská 6
612 00 Brno
Jiri.Ocadlik@fei.com

RNDr. Pala Jan, PhD.
Mikro s r.o.
Dolnokrčská 54
140 00 Praha 4 – Krč
pala@mikro.cz

RNDr. Pelc Radek, PhD.
The Stentor Institute
Hostivice-Palouky 614
253 01 Praha-Západ
radek.pelc@seh.oxon.org

Pišlová Lenka
Ústav molekulární genetiky AV
ČR,v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
pislova@img.cas.cz

Mgr. Pokorná Zuzana
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
zuza@isibrno.cz

Ing. Pulkrábek Jiří, PhD.
FEI Czech Republic s.r.o.
Podnikatelská 6
612 00 Brno
Jiri.Pulkrabek@fei.com

Mgr. Radlička Tomáš, PhD.
Ústav přístrojové techniky AV ČR,
v.v.i.
Královopolská 147
612 64 Brno
radlicka@isibrno.cz

Prof. RNDr. Raška Ivan, DrSc.
Univerzita Karlova v Praze, 1.lf,
Ústav buněčné biologie a patologie
Albertov 4
128 01 Praha 2
iraska@lf1.cuni.cz

Ing. Rous Zdeněk
Mikro s r.o.
Dolnokrčská 54
140 00 Praha 4 – Krč
rous@mikro.cz

RNDr. Rozkošný Ivan
Nikon s.r.o.
Kodaňská 46
100 10 Praha 10
rozkosny@nikon.cz

Ing. Rýznarová Blanka
Polymer Institute Brno
Tkalcovská 36/2
65649 Brno
ryznarova@polymer.cz

Ing. Sedláčková Katerina, PhD.
Ústav Technickej Fyziky a
Materiálového výskumu, Maďarská
Akadémia Vied
Konkoly-Thege M. 29-33
1121 Budapest
sedlacek@mfa.kfki.hu

Mgr. Slováčková Hana
RECETOX, Př.f. Masarykova
Univerzita Brno
Kamenice 126/3
625 00 Brno
HanaSlovackova@seznam.cz

Ing. Spudilová Radka
Fyziologický ústav AV ČR
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
spudilova@biomed.cas.cz

Ing. Srbková Zuzana
JEOL (EUROPE) SAS
Karlovo nám. 13
121 35 Praha 2
zuzana@jeol.fr

Staněk David, PhD.
Ústav molekulární genetiky AV ČR,
v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
stanek@img.cas.cz

Doc. RNDr. Starý Vladimír, CSc.
ČVUT v Praze, Fakulta strojní
Technická 4
166 07 Praha 6
stary@fsik.cvut.cz

Mgr. Svindrych Zdenek
MFF Univerzita Karlova v Praze
V Holešovičkách 2
180 00 Praha 8
deden@seznam.cz

RNDr. Šlouf Miroslav, PhD.
Ústav makromolekulární chemie AV
ČR, v.v.i.
Heyrovského nám. 2
162 06 Praha 6
slouf@imc.cas.cz

Ing. Šorm Rudolf
Olympus C&S spol. s r.o.
Evropská 1476/6
160 41 Praha 6
polednova@olympus.cz

Ing. Švec Peter
Fyzikální ústav SAV
Dúbravská cesta 9
845 11 Bratislava
fyzipsvc@savba.sk

Ing. Švec Peter, DrSc.
Fyzikální ústav SAV
Dúbravská cesta 9
845 11 Bratislava
fyzisvec@savba.sk

Dr. Takahashi Katsutoshi
RIIF-AIST, Tokyo

Bc. Tesařová Martina
Biologické centrum AV ČR, PAÚ
Branišovská 31
37005 České Budějovice
holland@paru.cas.cz

Ing. Tolde Zdeněk
FS ČVUT v Praze
Karlovo nám. 13
121 35 Praha 2
tolde@seznam.cz

MUDr., Mgr Tonar Zbyněk, PhD.
Ústav histologie a embryologie LF UK
v Plzni
Karlovarská 48
301 66 Plzeň
tonar@lfp.cuni.cz

RNDr. Tůma Lubomír
FEI Czech Republic s.r.o.
Podnikatelská 6
612 00 Brno
Lubomir.Tuma@fei.com

RNDr. Vancová Marie, PhD.
Biologické centrum AV ČR, PAÚ
Branišovská 31
37005 České Budějovice
vancova@paru.cas.cz

Ing. Vávra Ivo, CSc.
Elektrotechnický ústav SAV
Dúbravská cesta 9
841 04 Bratislava
elekvavr@savba.sk

Dr Vértesy Zofia
Senior research fellow
Nanotechnology Department
Research Institute for Technical
Physics and Materials Science
Konkoly-Thege M. 29-33
1121 Budapest, Hungary
vertesyz@mfa.kfki.hu

Vlková Helena
Ústav makromolekulární chemie AV
ČR,v.v.i.
Heyrovského nám. 2
162 06 Praha 6
vlkova@imc.cas.cz

Mgr. Vyhnal Aleš
Fyziologický ústav AV ČR
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
avyhnal@biomed.cas.cz

Ing. Vystavěl Tomáš, PhD.
FEI Czech Republic s.r.o.
Podnikatelská 6
612 00 Brno
tomas.vystavel@fei.com

Ing. Wandrol Petr, PhD.
FEI Czech Republic s.r.o.
Podnikatelská 6
612 00 Brno
petr.wandrol@fei.com

Doc.,RNDr. Weyda František, CSc.
Biologické centrum AV ČR, v.v.i.
Branišovská 31
37005 České Budějovice
weyda@entu.cas.cz

Mgr. Yildirim Sukriye
Ústav molekulární genetiky AV
ČR,v.v.i.
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4
yildirim@img.cas.cz

Ing. Zámečník Jan
FEI Czech Republic s.r.o.
Podnikatelská 6
612 00 Brno
Jan.Zamecnik@ei.com

RNDr. Zemek Alexandr, CSc.
Edlin s.r.o.
Za Kralupkou 440
277 11 Libiř
zemek@edlin.cz

Adresář firem

Carl Zeiss s.r.o.

Thákurova 4/531
160 00 Praha 6 Dejvice
Tel.: 233101221
e-mail: berkova@zeiss.cz,
jahoda@zeiss.cz

Edlin s.r.o.

Koněvova 141
130 83 Praha 3
Tel.: 267108255
e-mail: zemek@edlin.cz

FEI Czech Republic s.r.o.

Podnikatelská 6
612 00 Brno
Tel.: 533311101
e-mail: info@cz.feico.com

Jeol (Europe) s.a.

ČVUT FSI
Karlovo náměstí 13
121 35 Praha 2
Tel.: 224916714
e-mail: zuzana@jeol.fr

Labimex s.r.o.

Na Zámecké 11
140 00 Praha 4
Tel.: 241740119
e-mail: gaba@labimex.cz

MB Science Servis

Hodrusha Hamre 485
SK-96663 Hodrusha
Tel.: 421 456844083
e-mail:
mbssbaumann@bb.telecom.sk

Mikro s.r.o.

Dolnokrčská 54
140 00 Praha 4 Krč
Tel.: 267108255
e-mail: rous@leica-mikro.cz

Nikon s.r.o.

Kodaňská 46
100 10 Praha 10
Tel.: 800 900 980
e-mail: rozkosny@nikon.cz

Olympus C&S s.r.o.

V Jirchářích 10
111 21 Praha 1
Tel.: 221985211
e-mail: mikroskopy@olympus.cz

Tescam s.r.o.

Libušina třída 21
623 00 Brno
Tel.: 547130411
e-mail: klima@tescan.cz

Vakuum servis s.r.o.

Hasičská 2643
756 61 Rožnov pod Radhoštěm
Tel.: 571842314
e-mail: kuban@vakuum-servis.cz

Poznámky

