

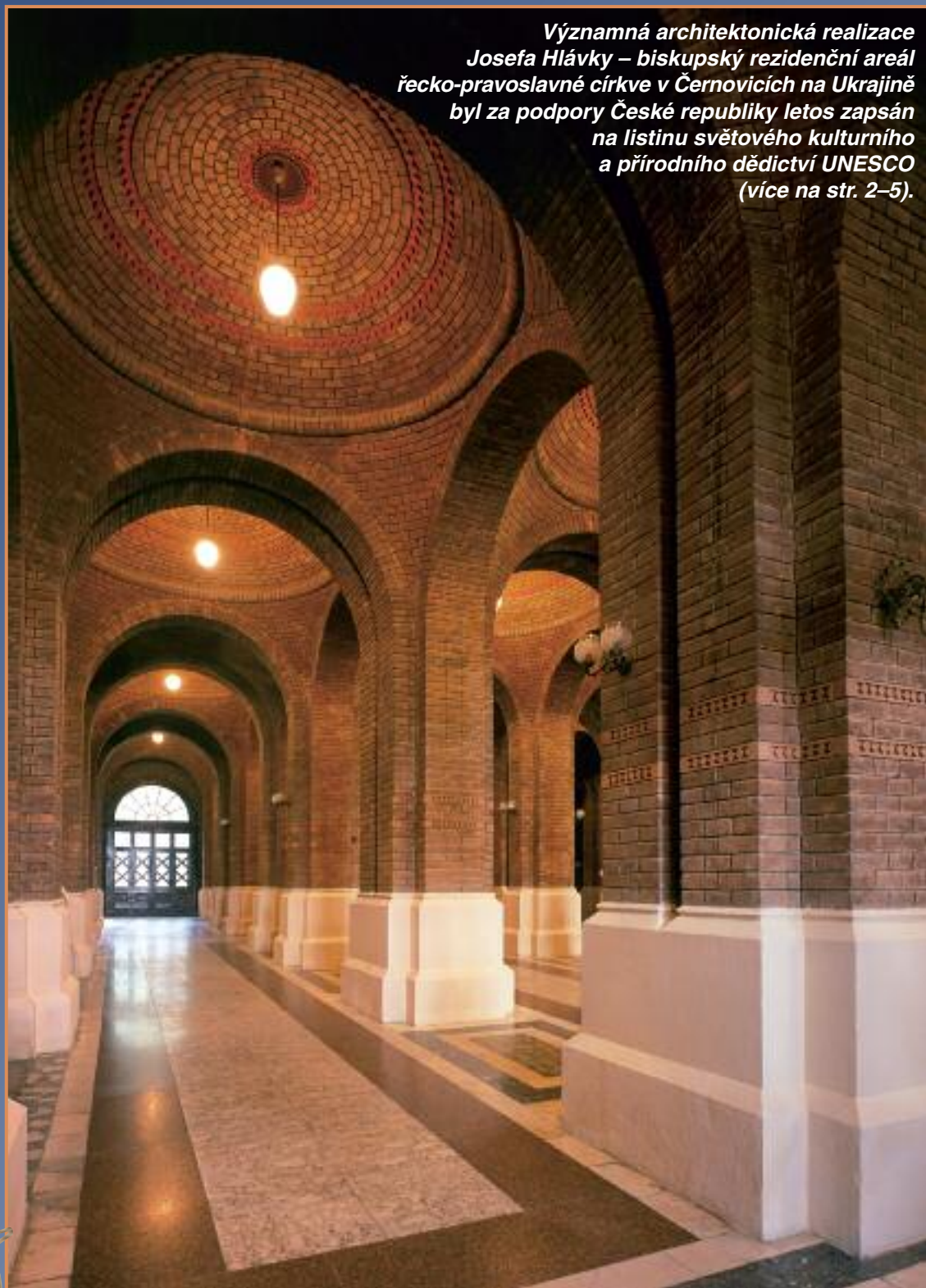


# bulletin 9

ab ZÁŘÍ 2011

akademický

V letošním roce  
si připomínáme  
120. výročí ČAVU.



*Významná architektonická realizace Josefa Hlávky – biskupský rezidenční areál řecko-pravoslavné církve v Černovicích na Ukrajině byl za podpory České republiky letos zapsán na listinu světového kulturního a přírodního dědictví UNESCO (více na str. 2–5).*

## FRÖHLICHOVSKÉ SYMPOZIUM

**O prvním červencovém víkendu se v Praze konalo deváté Fröhlichovské sympozium – mezinárodní a mezioborové setkání vědců s tradicí od r. 1987. Biofyzikální sympozia, jež nesou jméno teoretického fyzika Herberta Fröhliche, organizuje Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR společně s 1. lékařskou fakultou Univerzity Karlovy. Letos se organizátorům podařilo přivést dohromady stovku fyziků, lékařů, biologů a inženýrů ze čtyř kontinentů a jak již napovídá název setkání „*Electrodynamics of Living Cells*“, hlavní pozornost byla věnována buněčnému elektromagnetismu a jeho významu pro biologickou aktivitu a patologické stavy.**

Až do nedávna byla tato témata na okraji vědeckého zájmu a badatelé jim nevěnovali systematickou pozornost. To se však v poslední dekádě změnilo; nikoli že by se biofyzikální teorie dočkaly svého *experimentum crucis*, nýbrž proto, že dílčí experimentální práce spojené s pokrokem v nanotechnologiích, které umožňují měření biologických nanostruktur, otevírají bioelektromagnetismu cestu do centra pozornosti. Z tohoto důvodu letošní sympozium navazovalo nejen na vlastní historii, ale i na sérii nedávných setkání v USA, jmenovitě *Google Workshop on Quantum Biology* (Mountain View, USA), *Quantum Mechanics and Cancer Biology* (Arizona State University, Phoenix, USA) a seminář *Microtubule Update: Megahertz Coherence, Ballistic Conductance and Quantum Computing* (University of Arizona, Tucson, USA), který se konal v říjnu loňského roku.

Zřejmě největší senzaci sympozia způsobil Anirban Bandyopadhyay (National Institute for Materials Science, Tsukuba, Japonsko) se svým příspěvkem o výzkumu mikrotubulů, struktur buněčného skeletu na rozhraní nano- a mikrosvěta. Týmu dr. Bandyopadhyaye se podařilo sestavit mikrotubuly z tubulínových heterodimerů *in vitro* bez přítomnosti GTP (a ve zlomku času oproti fyziologické polymerizaci) díky elektromagnetické energii dodávané na rezonanční frekvenci, kterou prvně určil tým dr. Jiřího Pokorného z AV ČR. Vrcholem prezentace však bylo prvenství v experimentálním zjištění Fröhlichova kondenzátu na mikrotubulu a objev balistické vodivosti v mřížce mikrotubulu, což mezi účastníky vzbudilo velký ohlas. „Význam objevu spočívá v experimentálním potvrzení, že mikrotubuly – v eukaryotních buňkách všudypřítomné struktury – skutečně umožňují koherentní a kooperativní jevy relativně dalekého dosahu. Jaká je biologická relevance tohoto fenoménu, ale zůstává otázkou do budoucna,“ vysvětlil dr. Michal Cifra z organizačního výboru sympozia.

Mikrotubuly se staly hlavním tématem i několika dalších příspěvků. Prof. Jack Tuszynski (University of Alberta, Edmonton, Kanada) se zabýval významem elektrostatických vlastností mikrotubulů pro cílenou vazbu medikamentů. Výsledky simulací molekulární dynamiky tak pomohou při vývoji efektivnějších a lépe cílených léků zejména pro léčbu rakoviny, neboť mikrotubuly hrají důležitou roli při dělení buňky a při zhoubném bujení vykazují síť mikrotubulů jisté abnormality. Právě tento fenomén, jak dokázali vědci z Akademie věd, umožnil vysvětlit funkci diagnostického systému rakoviny vyvinutého italskými kolegy. Jde o nelineární detekci útlumu oscilací mikrotubulů v nádorových buňkách v radiofrekvenční oblasti elektromagnetického spektra.

Slavnou provokativní teorii funkce lidského vědomí, tzv. Penrose-Hameroff orchestrated reduction of quantum coherence, představil její spoluautor prof. Stuart Hameroff (University of Arizona, Tucson, USA). Teorie přednesená na Fröhlichovském setkání v r. 1995 v Praze se od svého zrodu stala terčem kritiky i podpory; prof. Hameroff v reakci na obojí prezentoval aktualizovaný model. Z vědeckých celebrit, které vyvolávají kontroverzní reakce, přijal pozvání i Gerald H. Pollack







(University of Washington, Seattle, USA), jenž se zabývá organizací molekul vody na hydrofilních povrchích. Ty tvoří nedílnou součást všech buněk, a protože je určitá míra organizace vody experimentálně prokázána, lze očekávat mnoho biofyzikálních implikací toho fenoménu.

České vědce zastupovala především skupina již zmíněného dr. J. Pokorného (ÚFE AV ČR), jejíž členové se zaměřili na fyzikální mechanismy v živých zdravých buňkách a na jejich změny v buňkách nádorových. Tyto změny způsobuje především dysfunkce mitochondrií; nádorová buňka tedy v důsledku rozvratu svého energetického systému představuje diametrálně odlišný fyzikální systém. Velký význam přitom dr. J. Pokorný přikládá především změnám elektrodynamického pole generovaného buněčným skeletem: „K vyřešení problému rakoviny jsou nezbytné znalosti funkcí biofyzikálních mechanismů a jejich změn při maligní transformaci. Do budoucna je třeba pokračovat v nanotechnologických měřeních elektrodynamické aktivity živých buněk a určit změny způsobené maligním procesem.“

V souvislosti s tématem rakoviny se uskutečnila bouřlivá diskuse o využití dichloracetátu (DCA), který obnovuje funkci mitochondrií a umožňuje tak v případě velkého poškození buňky nastartovat proces apoptózy, tj. řízené

smrti buňky. Mezi diskutujícími převládla shoda, že velkou překážkou pro další testy DCA je nezájem farmaceutických koncernů, neboť DCA je látka všeobecně známá a dostupná, takže její patentování není možné, což je z komerčního hlediska problém. Mezi další příspěvky skupiny dr. J. Pokorného patřily např. simulace vibrací supramolekulárních struktur a výpočet jimi generovaného elektrodynamického pole, experimentální analýza elektrické aktivity neexcitabilních buněk a Fröhlichův model doplněný o vliv statického elektrického pole.

Vědeckou část symposia doplňovala i kulturní a společenská složka, která nejen odlehčila jinak náročný program, ale stala se i příležitostí pro navázání nových kontaktů a spolupráce. Vedle prohlídky Karolina a slavnostního uvítacího přípitku v jeho prostorách čekala účastníky oficiální večeře ve stylovém prostředí pivovaru U Medvídků i neformální setkání v Pivovarském domě. Mladé účastníky, mezi nimiž nechybělo ani několik doktorandů, pozval předseda organizačního výboru na závěrečný večírek. „Vždy je příjemné zjistit, že vás s někým pojí dohromady víc než jen zájem o společný obor,“ vysvětluje dr. Michal Cífra.

Účastníci setkání podpořili myšlenku v tradici Fröhlichovských symposií pokračovat i nadále. Letos se organizátorům podařilo přivést dohromady odlišné vědecké osobnosti, které prezentovaly pohled na společný problém optikou jejich vlastního oboru, a navzájem se tak inspirovaly čerstvými myšlenkami. ■

ONDŘEJ KUČERA,

Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i.

**Symposium zahájil předseda Vědeckého výboru Jiří Pokorný (třetí zleva) z ÚFE AV ČR.**

**V přestávkách programu účastníci hojně diskutovali.**

