

AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

2015–2016

Obsah:

Slovo předsedy AV ČR Jiřího Drahoše

Akademie věd ČR v roce 2015 ve faktech a číslech

- Hodnocení AV ČR
- Hospodaření AV ČR a jejích pracovišť, účast v projektech, zaměstnanci

Průřez výsledky výzkumů

I. Neživá příroda

- Matematika, fyzika a informatika
- Aplikovaná fyzika
- Vědy o Zemi

II: Živá příroda a chemické vědy

- Chemické vědy
- Biologické a lékařské vědy
- Biologicko-ekologické vědy

III. Humanitní a společenské vědy

- Sociálně-ekonomické vědy
- Historické vědy

- Humanitní a filologické vědy

Strategie AV21

Nová výzkumná centra a zařízení AV ČR

Spojení vědy s praxí

Knižní publikace

Akademie jako partner

- Mezinárodní spolupráce
- Regionální spolupráce
- Spolupráce se školami

Ceny a medaile pro pracovníky AV ČR

- Představujeme některé z oceněných badatelů

Podpora mladých vědců a rovných příležitostí

Věda a veřejnost

- Oslavy 125 let Akademie věd
- Popularizace vědy
- Věda a umění

Akademie věd ČR v roce 2016

- AV ČR 2016 – stěžejní události
- AV ČR 2016 – věda a výzkum
- AV ČR a společnost

SLOVO PŘEDSEDY AV ČR JIŘÍHO DRAHOŠE



Předseda AV ČR prof. Ing. Jiří Drahoš, DrSc., dr. h. c.
Foto: Stanislava Kyselová

V souladu se svojí dlouhodobou strategií rozvoje pokračovala Akademie věd ČR v roce 2015 v intenzivní výzkumné, vzdělávací, popularizační a kulturní činnosti. K významné události bezpochyby patří připomenutí 125. výročí založení České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, která se v roce 1952 společně s dalšími dobovými vědeckými institucemi stala základem Československé akademie věd. Přestože idea založení neuniverzitní výzkumné instituce v českých zemích je mnohem staršího data, rok 1890 je jedním z milníků na dlouhé cestě utváření moderní české vědy. Třináctého ledna uvedeného roku byla císařským aktem stvrzena prestiž české vzdělané elity, která dlouhá léta usilovala o vytvoření národní badatelské instituce – akademie věd.

O dvacet let později, při úvahách o budoucím profilu české akademie v revui *Athenaeum*, nastínil její možnou podobu T. G. Masaryk. Představoval si takovou instituci, která by svou publikační a podpůrnou činností pomáhala vysokým školám při plnění jejich pedagogických a vědeckých cílů. Masarykovy představy sice tehdy nedošly naplnění, ale budoucí architekti české akademie a její organizátoři se jimi mohli i v budoucnu inspirovat a konfrontovat se s nimi.

Není proto náhodou, že po 125 letech Akademie věd pokládá účast na vzdělávání za integrální část svého poslání, co do důležitosti se řadí hned vedle výzkumu. Má-li tedy Akademie věd působit jako instituce vědecká, musí být zároveň institucí vzdělávací. A naopak. Mají-li vysoké školy působit jako instituce vzdělávací, musí být nevyhnutelně i institucemi vědeckými.

Na druhou stranu je však třeba zdůraznit, že pracoviště Akademie věd, přestože jsou úzce propojena se vzdělávacím procesem, mají ve srovnání s univerzitami nezbytné předpoklady a současně povinnost orientovat se především na řešení vysoce specializovaných či rozsáhlých interdisciplinárních projektů, které vyžadují dlouhodobé soustředění kapacit a

nákladnou infrastrukturu. Jsem proto velmi rád, že se nám v roce 2015 podařilo uvést do života *Strategii AV21*, díky níž se v Akademii věd rozvíjejí společensky významná témata, jako například energetická budoucnost České republiky, zdraví občanů, problematika migrace nebo kvalita veřejných politik, jejichž řešení si vyžaduje široce založený interdisciplinární výzkum. Rok 2015 tak považuji za důležitý mezník v životě Akademie věd. Mám za to, že aktualizované poslání Akademie věd nejlépe vyjadřuje její nové motto „Špičkový výzkum ve veřejném zájmu“.

AKADEMIE VĚD V ROCE 2015 VE FAKTECH A ČÍSLECH

Prvořadým cílem současné Akademie věd ČR je prohlubovat obecné poznání prostřednictvím vědeckého výzkumu v rozsáhlé škále vědních oborů, které zkoumají živou i neživou přírodu a lidský svět, tedy od matematiky, informatiky, technických, chemických, biologických a lékařských věd až po oblast věd humanitních, společenských a historických. Úkolem této přední české vědecké instituce je získávat a promýšlet nové vědecké poznatky, ale také napomáhat jejich uplatnění v praxi, poskytovat společnosti své znalosti, stanoviska a doporučení, jakož i přispívat ke zvyšování obecné úrovně poznání a vzdělanosti. Z toho důvodu Akademie věd spolupracuje s ostatními vědeckými a odbornými institucemi v České republice a zároveň se podílí na vzdělávání mladé generace na vysokých školách, a to jak přímou výukou, tak spoluúčastí na doktorských studijních programech a výchovou mladých vědeckých pracovníků. Důraz klade rovněž na popularizaci výsledků vědy, výzkumu a vývoje technologií mezi žáky a studenty základních a středních škol, které se snaží přilákat do řad badatelů, i mezi širokou veřejností prostřednictvím bohatého spektra akcí, odbornými přednáškami a dny otevřených dveří na svých pracovištích počínaje a výstavami konče.

Zásadním imperativem je rozvíjet vědu na úrovni srovnatelné s evropskými a světovými měřítky. I proto se Akademie věd úzce podílí na budování a činnosti mezinárodních vědecko-výzkumných center a infrastruktur, její vědci se zapojují do mezinárodních vědeckých týmů. Vlastní pracoviště AV ČR a jejich výzkumná činnost se pak pravidelně hodnotí na základě kritérií obvyklých ve světě a na evaluaci vědeckých týmů jednotlivých ústavů se podílejí i zahraniční odborníci.

Hodnocení Akademie věd ČR

V souladu se svým posláním a záměry provedla Akademie věd ČR v roce 2015 hodnocení výzkumné a odborné činnosti pracovišť za léta 2010–2014, jehož cílem bylo získat informace pro její strategické řízení, včetně kvalitativních a kvantitativních informací o postavení vědy v AV ČR v uvedeném období v národním, evropském a světovém kontextu, jednak zprostředkovat nezávislé a srovnatelné hodnocení a zpětnou vazbu pro řízení jednotlivých pracovišť AV ČR a jejich vědeckých týmů. Hodnocení probíhalo podle oborů a v jejich rámci byla vědecká úroveň hodnocena ve vztahu k mezinárodní úrovni daného oboru. V I. fázi posuzovalo 1 230 externích hodnotitelů z 50 zemí světa a 24 hodnotitelů z České republiky 5 594 výstupů 377 vědeckých týmů z 52 výzkumných pracovišť AV ČR a bylo vypracováno téměř 10 000 posudků. Výstupy byly rozřazeny do kvalitativních stupňů následovně:

Stupeň 1 (world-leading): 921 výstupů (16,5 %)

Stupeň 2 (internationally excellent): 2 334 výstupů (41,8 %)

Stupeň 3 (recognized internationally): 1 967 výstupů (35,3 %)

Stupeň 4 (recognized nationally): 336 výstupů (6,0 %)

Stupeň 5 (non-scientific, below standard or others): 22 výstupů (0,4 %)

Celkem 14 (tj. 0,3 %) výstupů se nepodařilo zhodnotit.

Ve II. fázi byla hodnocení doplněna o posouzení celkové kvality výsledků a podílu týmu(ů) i pracoviště na jejich získání, společenská (sociální, ekonomická a kulturní) relevance, zapojení studentů do výzkumu, postavení v mezinárodním i národním kontextu, vitality, udržitelnosti a perspektivy; hodnotila se též strategie a záměry do budoucnosti. Podle oborového rozdělení posuzovaly jednotlivé ústavy různé počty komisí, které odevzdaly celkem 91 závěrečných zpráv, k nimž pak dodali závěrečná stanoviska ředitelů příslušných pracovišť AV ČR.

Samostatně a podle odlišné metodiky byla hodnocena infrastrukturní pracoviště AV ČR – *Knihovna a Středisko společných činností*.

Vědecká rada AV ČR uspořádala 24. března 2016 v sídle Akademie věd ČR v Praze konferenci, na níž představilo třináct předních českých vědeckých osobností činnost svých skupin. Výběr témat se odvíjel od právě dokončeného hodnocení výzkumné a odborné činnosti pracovišť Akademie věd za léta 2010–2014. Týmy pro prezentaci doporučila komise s mezinárodním zastoupením, aby ilustrovaly špičkový výzkum, který se v AV ČR aktuálně provádí. Z přednášek byly připraveny videozáznamy, které jsou ke zhlédnutí na adrese <http://www.avcr.cz/cs/promedia/aktuality/Videozaznam-zkonferencevedeckych-tymu-AVCR/>.

Hospodaření AV ČR a jejích pracovišť, účast v projektech, zaměstnanci

Přímá institucionální podpora Akademie věd ČR z vlastní rozpočtové kapitoly státního rozpočtu dosáhla v roce 2015 celkem 4 693,7 mil. Kč. Z těchto prostředků byla hrazena činnost 54 pracovišť AV ČR a provoz Kanceláře AV ČR, jež zajišťuje koordinaci, hodnocení a podporu činnosti ústavů AV ČR.

Pracoviště AV ČR dále získala ve veřejných soutěžích o projekty Grantové agentury ČR, Technologické agentury ČR, Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a dalších poskytovatelů ze státního rozpočtu, včetně operačních programů, účelovou podporu v celkové výši 6 728,4 mil. Kč.

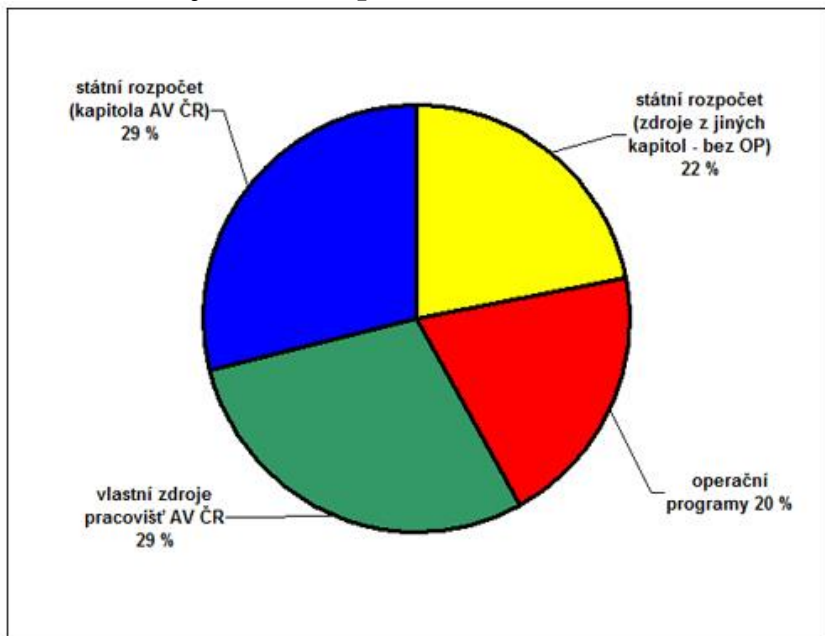
V roce 2015 se pracoviště AV ČR zapojila do řešení 1 740 výzkumných projektů financovaných ze státního rozpočtu, přičemž u 1 375 z nich byla příjemcem a u 365 byla dalším účastníkem. Nejvíce se angažovala v projektech základního výzkumu (1 408 projektů, tj. 81 %). Dalších 19 % projektů bylo zaměřeno na oblast výzkumných aplikací, a to v kategoriích aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a infrastruktury výzkumu a vývoje.

V rámci operačních programů strukturálních fondů EU se pracoviště AV ČR v roce 2015 zapojila do řešení 78 projektů. Koordinátorem či příjemcem byla u 56 z nich, z čehož čtyři byly v roce 2015 zahájeny a 52 bylo v průběhu roku ukončeno.

V loňském roce došlo k nárůstu zdrojů z vlastní ekonomické činnosti pracovišť AV ČR – dominují v nich výnosy z licencí ÚOCHB, ale zahrnují i výnosy z prodeje dalších licencí, prodeje publikací, služeb atd. Dosáhly celkové výše 4 613,5 mil. Kč.

Finanční zdroje AV ČR (včetně jejích pracovišť) představovaly v roce 2015 celkovou sumu 16 035,6 mil. Kč.

Finanční zdroje AV ČR v procentech



Největší vynaloženou neinvestiční položkou byly osobní náklady, které si vyžádaly 5 224 mil. Kč. Dále byly vynaloženy neinvestiční prostředky například na nákup služeb 1 757 mil. Kč, na nákup materiálu 991 mil. Kč, na nákup vody, energie a paliv 271 mil. Kč a na cestovné 234 mil. Kč. Investiční prostředky na pořízení přístrojů a zařízení dosáhly 2 866 mil. Kč a na financování staveb 2 720 mil. Kč.

Celkový počet zaměstnanců AV ČR v přepočtu na plné úvazky se v roce 2015 meziročně zvýšil z 8 505 na 8 613. Vzrostl počet atestovaných vědeckých pracovníků ze 4 935 v roce 2014 na loňských 5 040. Celkový průměrný měsíční výdělek zaměstnanců AV ČR dosáhl 36 884 Kč, což představuje meziroční nárůst oproti roku 2014 ve výši 2 %.

PRŮŘEZ VÝSLEDKY VÝZKUMŮ

Akademie věd ČR sestává z 54 veřejných výzkumných pracovišť (v. v. i.) rozdělených podle oblastí svého působení do tří oblastí: Do první se zařazují vědy o neživé přírodě, do druhé vědy o živé přírodě a chemické vědy a třetí oblast se věnuje vědám humanitním a společenským.

I. Neživá příroda:

Matematika, fyzika a informatika

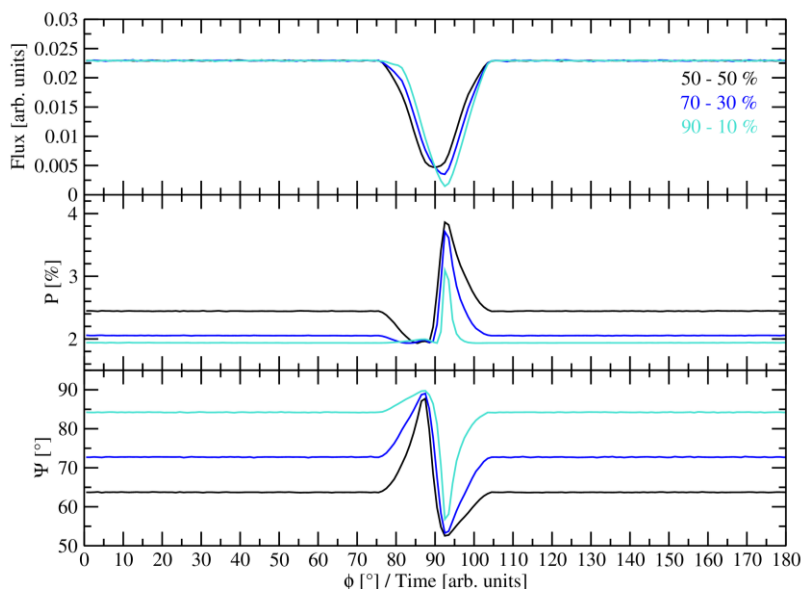
- Astronomický ústav AV ČR
- Fyzikální ústav AV ČR
- Matematický ústav AV ČR
- Ústav informatiky AV ČR
- Ústav jaderné fyziky AV ČR
- Ústav teorie informace a automatizace AV ČR

Šestice výzkumných ústavů v této oblasti získala v roce 2015 řadu významných teoretických poznatků o chování hmoty a antihmoty, o fluktuaci polarizace rentgenového záření v aktivních galaktických jádrech, o turbulencích a kinetických nestabilitách v expandujícím slunečním větru. Vědečtí pracovníci představili novou metodu výrazně posouvající možnosti mikroskopů atomárních sil zobrazit chemickou strukturu jednotlivých molekul na povrchu pevné látky, začali hlouběji pronikat do exotických stavů magnetických materiálů, dokázali získat urychlené protony z vodíkového ledu, pokročili ve výzkumu scintilačních materiálů i dalších typů (nano)materiálů se zajímavými vlastnostmi pro medicínu, pro rozmanité výrobní procesy či jaderné reaktory. Připravili a zkoumají nejmenší nanodiamanty, potvrdili světelnou emisi trionu v křemíkových nanokrystalech, postoupili ve vývoji numerických metod pro řešení rozsáhlých soustav rovnic s využitím např. v aerodynamických simulacích, vyvinuli soubor matematických a výpočetních metod k odhalení příčinných souvislostí změn meteorologických veličin v různých oblastech na Zemi. Aplikace jaderných analytických metod i dalších postupů dovolila vyslovit hypotézu nově lokalizující mateřský kráter pro australoasijské tektity, tedy skla vzniklá při dopadu velkých vesmírných těles na zemský povrch. Badatelé pokročili v rozvoji informatických metod i v oblasti umělé inteligence, např. pro rekonstrukce digitálního obrazu, jež mají za cíl nalézt numericky stabilní řešení, které by odhadlo původní, nedegradovaný obraz. Byla též vyvinuta nová metoda neřízené detekce defektů duhovky snímané mobilními přístroji.

Pomocí numerických výpočtů studovali vědci z *Astronomického ústavu* změny polarizace rentgenového záření přicházejícího k nám ze středu aktivních galaxií, jejichž složení zatím stále neznáme. Jednou ze součástí aktivních galaktických jader je i rotující disk hmoty. Silná gravitace ve středu galaxie, způsobená centrální černou dírou o hmotnosti milionů sluncí, zapříčiňuje, že disk září s různou intenzitou na straně pohybující se směrem k nám nebo od nás. Jak rotující oblak plynu nad diskem postupně zakrývá různé části disku, mění se i pozorované vlastnosti záření aktivního galaktického jádra. Badatelé změřili různé poměry toku záření z obou stran disku (viz obrázek). Aktivní galaktická jádra budou v budoucnu

studovat satelity pozorující v rentgenovém oboru spektra, které dokážou měřit také polarizaci záření. V současné době je navrženo několik takových misí NASA a ESA. Studie českých astronomů je součástí příprav vědecké části návrhů dvou mezinárodních misí (IXPE a XIPE) a přispívá k lepšímu pochopení aktivních galaktických jader.

Marin F. & Dovčiak M. (2015) "X-ray polarization fluctuations induced by cloud eclipses in active galactic nuclei," Astronomy & Astrophysics, 573, A60
<http://www.aanda.org/articles/aa/abs/2015/01/aa24862-14/aa24862-14.html>



Změna toku záření, stupně a úhlu polarizace aktivního galaktického jádra při zákrytu oblakem

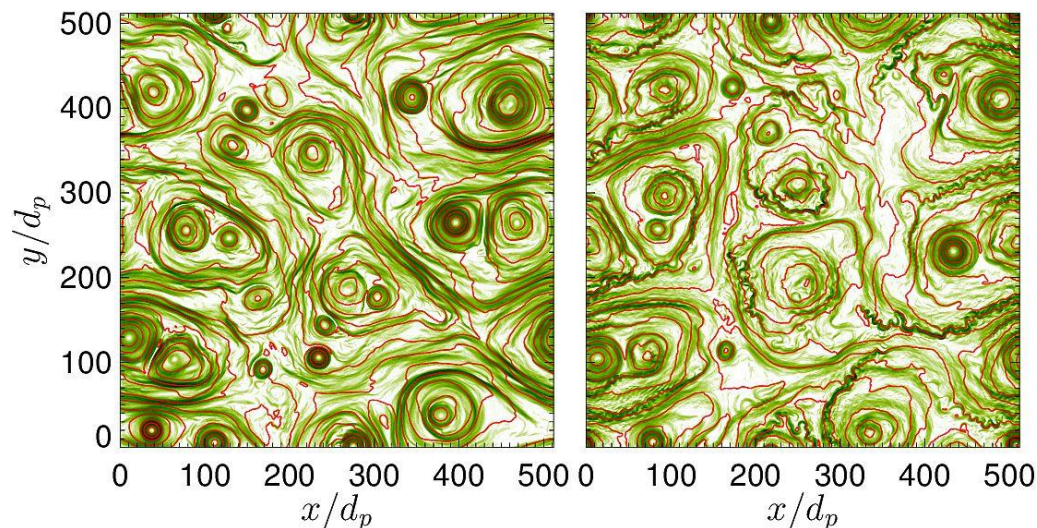
Zdroj: ASÚ AV ČR, v. v. i.

Odborníci z *Astronomického ústavu* zkoumali turbulenci a kinetické nestability v kosmickém plazmatu. Turbulence je všudypřítomný, silně nelineární jev umožňující přenos energie z velkých prostorových škál na malé a nakonec na částicový ohřev. Vlastnosti a dynamika plazmové turbulence však zůstávají otevřeným problémem. Přírozenou laboratoř pro její studium představuje sluneční vítr, protože umožňuje detailní měření tohoto jevu. Satelitní pozorování slunečního větru ukazují přítomnost silných fluktuací magnetického pole a rychlostí částic s mocninnou závislostí na podobné škále jako v případě hydrodynamické turbulence. Současně ale satelitní pozorování naznačují existenci zřetelných omezení různých plazmových parametrů (jako je protonová teplotní anizotropie), která jsou v souladu s teoretickými předpověďmi lineárních plazmových kinetických nestabilit. Tyto lineární předpovědi však vycházejí z mnoha omezujících předpokladů, zejména že plazma je homogenní, což ovšem není kvůli turbulenci. Vědci použili ke studiu turbulencí v expandujícím slunečním větru dvourozměrné hybridní simulace a model expandujícího simulačního boxu a ukázali, že – a jak – mohou kinetické nestability koexistovat se silnou turbulencí v plazmatu a omezovat jeho parametry.

Plasma turbulence and kinetic instabilities at ion scales in the expanding solar wind;

Petr Hellinger, Lorenzo Matteini, Simone Landi, Andrea Verdini, Luca Franci, and Pavel M. Trávníček; Astrophys. J. Lett. (2015);

<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/2041-8205/811/2/L32/meta;jsessionid=3ADE476A4FD1FC52004DDA618E4FF160.c3.iopscience.cld.iop.org>



Turbulence a kinetické nestability v expandujícím slunečním větru
Zdroj: ASÚ AV ČR, v. v. i.

V lednu 2015 našli pracovníci Oddělení meziplanetární hmoty *Astronomického ústavu* druhý meteorit o hmotnosti mírně přesahující 41 gramů – fragment bolidu Žďár z 9. prosince roku 2014. Nalezené těleso bylo pouze 19 metrů vzdáleno od vypočtené linie maximální pravděpodobnosti pádu meteoritů v rozsahu hmotností 30–50 gramů. Tento nález, stejně jako prosincový nález prvního meteoritu z daného bolidu, zcela přesvědčivě potvrzuje spolehlivost výpočtů a předpovědí astronomů.



Oba dosud nalezené meteority Žďár nad Sázavou – vpravo první meteorit (6g), vlevo druhý meteorit (40g).

Zdroj: Pavel Spurný, ASÚ AV ČR, v. v. i.

Vědci z *Fyzikálního ústavu* společně s kolegy z Ósacké univerzity v Japonsku představili novou metodu, která výrazně posouvá možnosti mikroskopů atomárních sil zobrazit chemickou strukturu jednotlivých molekul na povrchu pevné látky. Tzv. submolekulární zobrazení jednotlivých molekul nabízí nové možnosti při studiu fyzikálních a chemických vlastností molekulárních nanostruktur. Dosud však bylo možné provádět tato měření pouze při velmi nízkých teplotách blízkých absolutní nule se speciálně upravenými hroty mikroskopu, což výrazně limitovalo použití této metody v podmínkách relevantních pro důležité chemické či biologické procesy, kdy je nezbytná pokojová teplota. Tým z *Fyzikálního ústavu* navázal na předešlý výzkum na tomto pracovišti, který významně přispěl k pochopení mechanismu vedoucího k submolekulárnímu rozlišení jednotlivých molekul pomocí rastrovacích mikroskopů, a spolu s kolegy z univerzity v Ósace představil novou metodu umožňující dosáhnout submolekulárního rozlišení při pokojové teplotě se standardními hroty. S podporou teoretických výpočtů badatelé optimalizovali důležité parametry pro měření, což vedlo k výraznému zesílení detekovaného signálu i bez nutnosti speciální modifikace hrotů. Tím posunuli dále hranice rozlišení současných rastrovacích mikroskopů. Metoda submolekulárního zobrazení jednotlivých molekul při pokojové teplotě otevírá například nové možnosti při studiu katalytických reakcí na površích pevných látek, protože umožní přesnou identifikaci jednotlivých molekul vznikajících během reakce. Znalost výsledných molekulárních produktů také umožní stanovit průběh samotné chemické reakce. Submolekulární zobrazení jednotlivých molekul umožní studium fyzikálních a chemických vlastností molekulárních nanostruktur.

Chemical structure imaging of a single molecule by atomic force microscopy at room temperature; Kota Iwata, Shiro Yamazaki, Pingo Mutombo, Prokop Hapala, Martin Ondráček, Pavel Jelínek & Yoshiaki Sugimoto. Nature Communications 6, 7766 (2015); doi:10.1038/ncomms8766

<http://www.nature.com/ncomms/2015/150716/ncomms8766/full/ncomms8766.html>

Výzkum vědců z Oddělení teorie kondenzovaných látek *Fyzikálního ústavu* se ještě hlouběji zaměří na exotické stavy magnetických materiálů díky prestižnímu ERC grantu (ERC Consolidator Grant), který získal Jan Kuneš. Magnetické materiály jsou základem mnoha dnešních technologií. Ve většině aplikací jsou magnety ovládány magnetickým polem, se kterým přirozeně interagují. V poslední době se ovšem mohutně rozvíjejí koncepty technologií založených na ovládnutí magnetů elektrickým polem nebo elektrickým proudem a naopak. Fyzikální jevy, které interakci magnetických momentů s elektrickým nábojem zprostředkovávají, jsou předmětem intenzivního studia. Projekt **EXMAG** (Excitonic magnetism of strongly correlated materials) se věnuje výzkumu tzv. excitonové kondenzace, která dává vzniknout několika typům magnetického uspořádání, jež se kvalitativně liší od klasických magnetů. Přechody mezi takovými magnetickými stavy mohou být vyvolány velmi malými změnami vnějších parametrů, jako jsou teplota, elektrické pole nebo tlak. Koncept excitonové kondenzace v magnetických materiálech je nový. V současnosti mají vědci především výsledky výpočtů pro zjednodušené modely, které ukazují na bohatou fyziku tohoto jevu a umožňují identifikovat hlavní materiálové parametry, jež jsou pro tento jev podstatné. Projekt EXMAG má dva cíle. Prvním je popsat excitonový magnetismus jako fyzikální jev. To znamená především prozkoumat teoretické modely vedoucí k excitonové kondenzaci. Druhým cílem je najít materiály, v nichž se excitonový magnetismus realizuje.

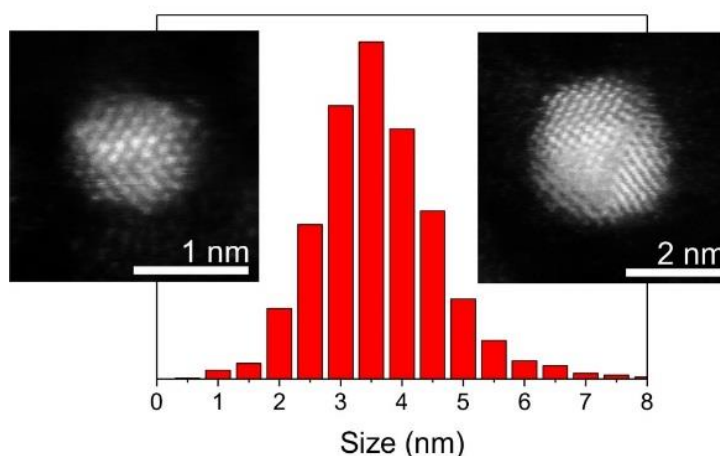
Zjednodušeně řečeno, jde o to navrhnout fyzikům – experimentátorům, jaké materiály mají zkusit vytvořit a co na nich mají změřit.

Vědci z *Fyzikálního ústavu* vyvinuli jednoduchý způsob pro řízení velikosti a čistoty vysoce kvalitních HPHT (high pressure high temperature) nanodiamantů. Základem procesu je žihání nanodiamantového prášku na vzduchu, které vede k očištění nanodiamantů od grafitické fáze a při vhodném nastavení teploty a času i k řízenému zmenšování nanodiamantů. Pomocí následné centrifugace koloidních roztoků lze získat nanodiamanty s průměrnou velikostí 3,5 nm s podílem až 1,1 nm malých, přitom vysoce kvalitních nanodiamantů. Takto malé nanodiamanty v podstatě molekulárních rozměrů byly uměle připraveny vůbec poprvé. Důležitým výsledkem práce byla charakterizace a jejich zobrazení zejména pomocí Ramanovy spektroskopie a skenovacího transmisního elektronového mikroskopu (STEM), stejně jako přímé srovnání jejich vlastností s detonačními nanodiamanty s průměrnou velikostí 5 nm, jež jsou v současné době široce studovány. Detonační nanodiamanty jsou průmyslově vyráběny z výbušnin se zápornou kyslíkovou bilancí a vynikají úzkou distribucí velikostí. Pomocí Ramanovy spektroskopie bylo ukázáno, že výrazné rozšíření a posun diamantového pásu detonačních nanodiamantů nejsou způsobeny jejich malou velikostí, jak se doposud běžně soudilo, ale spíše jejich defektní strukturou. Výzkum také dokazuje, že navzdory některým teoretickým předpokladům může krystalický nanodiamant stabilně existovat až do velikosti cca 1 nm. Vědci očekávají, že tyto výsledky v brzké době umožní studium kvantových jevů v diamantu a podpoří jejich aplikace v biomedicině. Na výzkumu spolupracovala Vídeňská univerzita, kde probíhala STEM analýza vzorků. Význam práce dokládá zařazení zprávy o tomto výzkumu, včetně vyjádření nezávislého experta, na prestižní zpravodajský portál americké Material Research Society.

<http://www.materials360online.com/newsDetails/60317;jsessionid=086B151AE7773E40D75B36B3D4F7754E>

Stepan Stehlik, Marian Varga, Martin Ledinsky, Vit Jirasek, Anna Artemenko, Halyna Kozak, Lukas Ondic, Viera Skakalova, Giacomo Argentero, Timothy Pennycook, Jannik C. Meyer, Antonin Fejfar, Alexander Kromka, Bohuslav Rezek: Size and Purity Control of HPHT Nanodiamonds down to 1 nm, J. Phys. Chem. C 119, 27708–27720 (2015).

<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jpcc.5b05259>



Zdroj: FZÚ AV ČR, v. v. i.

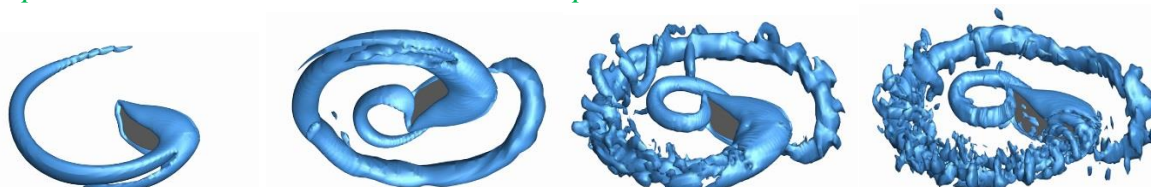
Ve *Fyzikálním ústavu* také potvrdili pomocí nízkoteplotní spektroskopie světelnou emisi trionu v křemíkových nanokrystalech. Fotoluminiscenční spektroskopie jednotlivých křemíkových nanokrystalů s přímým zakázaným pásem změřená až do nízkých teplot potvrzuje, že pozorovaná emise skutečně pochází z trionu, což je kvazičástice skládající se z elektronu a dvou děr. Toto pozorování řadí studované nanokrystaly mezi jedny z celosvětově několika málo materiálů, na nichž byla světelná emise trionu (dříve považovaná za nemožnou) prokázána.

Fyzikální ústav se dlouhodobě věnuje feromagnetickým materiálům s tvarovou pamětí NiMnGa, které lze využívat jako magnetickým polem buzené bezkontaktní aktuátory či laditelné tlumiče vibrací. Vědcům tohoto pracoviště se podařilo částečně vysvětlit pohyblivost dvojčatových rozhraní v martenzitické fázi ve slitině Ni-Mn-Ga na základě mikrostrukturních charakteristik rozhraní a experimentálně pozorovat pohyb dvojčatových rozhraní v transmisním elektronovém mikroskopu. Velmi zajímavý výzkum v oboru moderních kovů, keramik a kompozitů provádí společně s podobně zaměřenými týmy z *Ústavu termomechaniky* a z *Ústavu jaderné fyziky* v Multidisciplinárním výzkumném centru moderních materiálů /ADMAT/, kde se vedle funkčních materiálů zkoumají také například titanové slitiny pro aplikace v lékařství nebo probíhá příprava a charakterizace kompozitů funkčních a strukturních materiálů připravených zhuťováním z prášků pomocí moderní metody Spark Plasma Sintering.

Vědci v *Matematickém ústavu* se dlouhodobě zabývají vývojem numerických metod pro řešení rozsáhlých soustav rovnic a jejich implementací na paralelních superpočítačích. Tyto metody nacházejí zajímavé aplikace např. v aerodynamických simulacích. Ve spolupráci s kolegy z University of Cambridge badatelé modelovali proudění okolo křídel hmyzu. V projektu, na němž spolupracovali matematici, inženýři i biologové, se jednalo o modelování vírových struktur vznikajících za křídlem octomilky. Místo složitého mávacího pohybu bylo uvažováno rotující křídlo a studována stabilita víru za jeho náběžnou hranou při různých rychlostech. Pro simulaci jedné otočky křídla bylo potřeba užít několik tisíc jader největšího britského superpočítače. Provedené simulace pomohly určit aerodynamické charakteristiky nezjistitelné experimentem a potvrdily, že krouživý pohyb pomáhá stabilizovat zmíněný vír a udržet jej v těsné blízkosti horní strany křídla. Právě tento efekt přitom podle některých hypotéz stojí za zvýšením vztlakové síly na hodnotu, která se vyrovná gravitační síle a umožňuje tak hmyzu letět.

Parallel iterative solution of the incompressible Navier–Stokes equations with application to rotating wings; Jakub Šístek, Fehmi Cirak; Computers & Fluids, Volume 122, 20 November 2015, Pages 165–183; doi:10.1016/j.compfluid.2015.08.026.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045793015003023>



Vírové struktury vznikající za rotujícím křídlem octomilky při čtyřech různých rychlostech.
Zdroj: MÚ AV ČR, v. v. i.

Algebraická topologie studuje topologické prostory prostřednictvím algebraických objektů, nejčastěji různých typů algeber. Jelikož topologické prostory jsou svoji podstatou infinitní, zatímco algebry mají kombinatorickou, finitní povahu, je zřejmé, že algebra nemůže obecný topologický prostor zcela popsat. S tímto nedostatkem se vypořádává racionální homotopická teorie ohraničením na racionální topologické prostory. Racionalita znamená, že základní algebraické invarianty těchto prostorů – homotopické grupy – jsou dělitelné racionálními čísly. Klasická Sullivanova či Quillenova racionální homotopická teorie ze sedmdesátých let minulého století pracuje pouze s jednoduše souvislými prostory. To jsou prostory, jejichž každé dva body je možné spojit křivkou a v nichž lze každou uzavřenou křivku stáhnout do bodu. Dr. Martin Markl z *Matematického ústavu* ve společné práci s Andreyem Lazarevem (Leicesterská univerzita, UK) předpoklad souvislosti odstraňuje. Toto zdánlivě malé zobecnění vyžaduje použití nejnovějších poznatků o modelových strukturách na kategoriích topologických algeber. Jako vedlejší, ale velmi významný produkt autoři získali informace o vlastnostech řešení Maurerovy–Cartanovy rovnice. Ta je jednou z nejdůležitějších rovnic vůbec: popisuje například dynamiku kalibračních teorií, jakými jsou elektromagnetismus a jaderné interakce – silná i slabá. Také většinu algebraických struktur lze vyjádřit řešením Maurerovy–Cartanovy rovnice.

Disconnected rational homotopy theory; Lazarev, Andrey; Markl, Martin; In: Advances in Mathematics, Vol. 283, 01.10.2015, p. 303-361.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001870815002479>

Pro posouzení rizik spojených se změnami klimatu je klíčové znát, jak jsou změny v teplotě, v množství srážek či v síle větru na jednom místě na Zemi svázány s obdobnými změnami na jiném, vzdáleném místě. V rámci výzkumu kauzálních vztahů a šíření informace ve složitých časoprostorových systémech vyvinuli vědci v *Ústavu informatiky* ve spolupráci s německými kolegy soubor matematických a výpočetních metod k odhalení příčinných souvislostí změn meteorologických veličin v různých oblastech na Zemi. Ve spolupráci s vědci z Postupimského ústavu pro výzkum dopadu klimatu byl tento přístup aplikován v analýzách časoprostorových polí tlaku vzduchu. Kromě identifikace citlivých oblastí Země, jejichž lokální změny mohou ovlivnit globální klima (tzv. tipping elements klimatického systému) byly objasněny také interakce mezi oblastmi v Tichém a Indickém oceánu, které ovlivňují dobu a intenzitu monzunového období na indickém subkontinentu. Vyvinuté matematické postupy mohou být použity k posouzení dopadu geoinženýrských zásahů nebo globálních následků lokálních extrémů počasí. Stejný matematický aparát a počítačové algoritmy lze použít ke studiu šíření informací ve finančních trzích nebo šíření vzruchů v lidském mozku.

Identifying causal gateways and mediators in complex spatio-temporal systems; Jakob Runge; Vladimir Petoukhov, Jonathan F. Donges, Jaroslav Hlinka, Nikola Jajcay, Martin Vejmelka, David Hartman, Norbert Marwan, Milan Paluš & Jürgen Kurths; Nature Communications 6, doi:10.1038/ncomms9502, Published 07 October 2015.

<http://www.nature.com/ncomms/2015/151007/ncomms9502/full/ncomms9502.html>

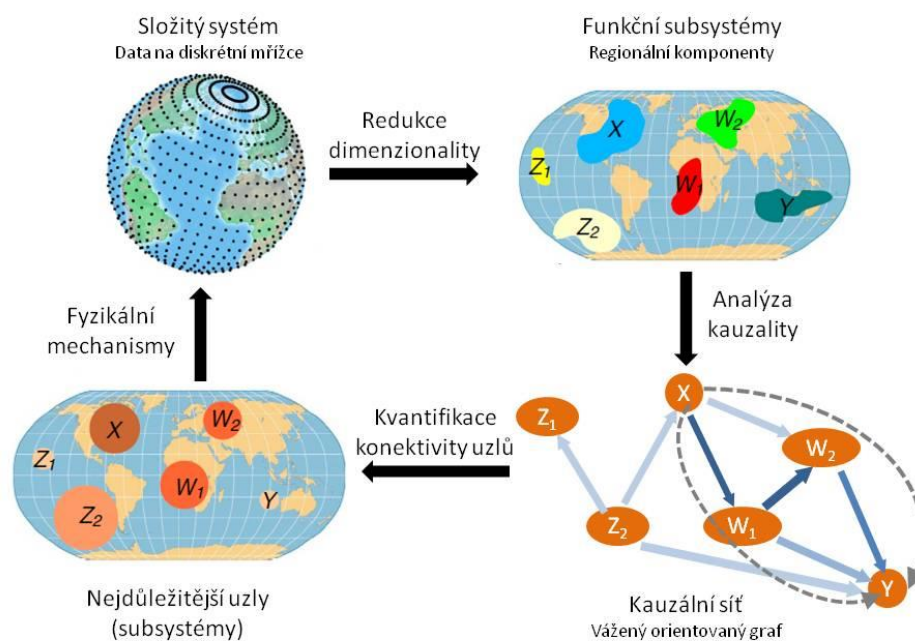


Schéma jednotlivých kroků analýzy složitého časoprostorového systému. Dynamický vývoj měřitelné veličiny (např. teplota nebo tlak vzduchu) zaznamenávají časové řady, příslušné bodům diskretní mřížky. V procesu redukce dimenzionalita se identifikují funkční subsystémy, které v určitém přiblížení charakterizují dynamiku celého systému. Časové řady, charakterizující hlavní subsystémy, jsou podrobeny analýze kauzality a je zkonstruována kauzální síť, ve které zůstanou jenom přímé vazby (plné čáry). Nepřímé vazby (čárkované) se dále neuvažují. Síla přímých vazeb je kvantifikována, vzniká vážený orientovaný graf, který je možné dále analyzovat. Podle síly vazeb se ohodnotí důležitost jednotlivých uzlů (subsystémů) vzhledem k jejich schopnosti přijímat externí vzruchy a šířit je dál v celém systému. Odhalené subsystémy a jejich interakce se identifikují se známými jevy a zkoumají se jejich fyzikální mechanismy.

Zdroj: UI AV ČR, v. v. i.

V roce 2015 byl představen výsledek několikaleté práce mezinárodního konsorcia, včetně **Ústavu informatiky**, na vývoji adjungovaného chemického transportního modelu, pomocí kterého byla provedena analýza zodpovědnosti antropogenních zdrojů černého uhlíku (saze) za předčasná úmrtí z důvodů zvýšených koncentrací PM_{2,5} pro území USA. Použití uvedené metody například pro ostravskou oblast může v budoucnu výrazně přispět k lepšímu pochopení vazeb emisí a jejich důsledků i k hledání efektivních strategií snižování dopadů znečištění.

Srážky dvou atomových jader pohybujících se téměř rychlostí světla umožňují vytvořit podmínky, které panovaly ve vesmíru krátce po jeho vzniku. V obou případech totiž vzniká srovnatelné množství hmoty i antihmoty. Vysoká rychlost rozpínání horké a husté jaderné hmoty vzniklé z malého velkého třesku v laboratoři způsobuje, že se antihmota velmi rychle oddělí od hmoty, aniž došlo k její anihilaci. Proto jsou vysokoenergetické urychlovače těžkých jader, jako jsou Relativistic Heavy Ion Collider v Brookhavenské Národní

Laboratoři (BNL) v New Yorku a Large Hadron Collider v Evropském středisku jaderného výzkumu (CERN) u Ženevy, účinnými nástroji k produkci antihmoty a umožňují její studium v laboratorních podmínkách. Měření síly mezi dvěma antinukleony provedené experimentem STAR, jehož se účastní vědci z *Ústavu jaderné fyziky*, na urychlovači RHIC ukázalo, že hmota a antihmota se chovají úplně stejně. Experimentu ALICE na LHC se zase podařilo studiem rozdílu poměrů hmotnosti k náboji lehkých jader a antijader potvrdit s dosud největší přesností platnost základní symetrie přírody – tzv. CPT invarianci či symetrii CPT. Pokud by experimenty, na nichž se podíleli vědci z *Fyzikálního ústavu* a *Ústavu jaderné fyziky*, pozorovaly by jen velmi slabé narušení tohoto základního, doposud nevyvráceného zákona fyziky mikrosvěta, mohlo by to mít dalekosáhlé důsledky – mimo jiné i pro platnost Einsteinovy speciální teorie relativity. Podle CPT symetrie neexistuje žádný rozdíl mezi chováním hmoty a antihmoty. „Zrcadlový obraz“ našeho vesmíru, v němž je hmota nahrazena antihmotou (C), poloha všech objektů je zrcadlovým odrazem objektů našeho vesmíru (P) a tyto objekty se zde pohybují přesně opačným směrem než v našem vesmíru, tj. jakoby pozpátku v čase (T), musí být CPT symetrickou kopií našeho vesmíru, a tudíž v něm musí platit i stejné fyzikální zákony.

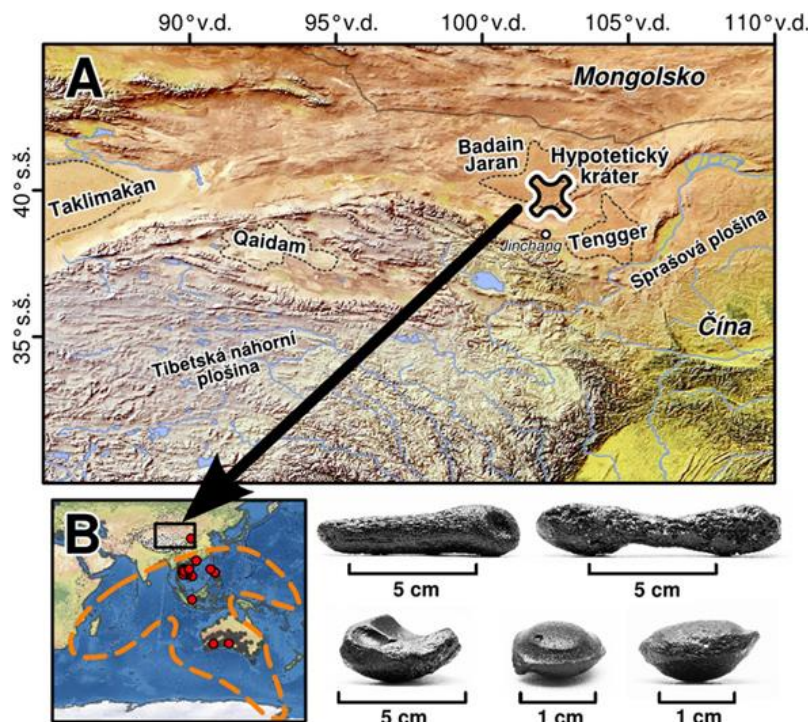


Experiment ALICE v laboratoři CERN.

Zdroj: ÚJF AV ČR, v. v. i.

Dopad velkého vesmírného tělesa na zemský povrch, tzv. impakt, vytváří kromě rozměrného kráteru řadu produktů vzniklých šokovou přeměnou pozemských sedimentů a hornin, způsobenou obrovským tlakem a teplotou. Mezi tyto produkty mohou patřit i tektity, přírodní skla vytvořená během impaktu přetavením povrchových materiálů a většinou vyvržená do značné vzdálenosti od mateřského kráteru. Mezi nejznámější tektity patří vltavíny, které se nacházejí převážně na území České republiky a jejichž mateřský kráter je v Německu. Největší skupinou tektitů co do nalezeného množství jsou tzv. australoasijské tektity, které se nacházejí v rozsáhlé oblasti sahající od jižní Číny a Indočíny až po nejjižnější cíp Austrálie, včetně mikrotektitů až k pobřeží východní Afriky a Antarktidy (viz foto a mapa). Jejich mateřský kráter však nebyl dosud nalezen. Pro hledání mateřského kráteru a jeho jednoznačné spojení s danou skupinou tektitů je důležité srovnání

geochemického složení těchto materiálů s materiály, z nichž mohly vzniknout. V *Ústavu jaderné fyziky* jsou využívány při studiu tektitů jaderné analytické metody, především neutronová a fotonová aktivační analýza. Vzorky se ozařují neutrony v reaktoru LVR-15 a fotony brzděného záření na urychlovači – mikrotronu MT-25. Vzniklá radioaktivní jádra vysílají záření gama, jehož charakter je specifický pro každý prvek a jehož intenzita odpovídá množství daného prvku ve vzorku. Měřením záření gama na spektrometru tak lze získat detailní informaci o prvkovém složení vzorku. Na základě geochemických dat, získaných aktivační analýzou a publikovaných izotopových, mineralogických a petrografických dat, i s uvážením balistických a paleogeografických aspektů byly zkoumány zdrojové materiály a dosud neznámá lokalizace mateřského kráteru pro australoasijské tektity. Studie se zaměřila na kritiku dosud předpokládané lokalizace kráteru v Indočíně a na základě podobnosti složení australoasijských tektitů a čínských spraší předkládá hypotézu lokalizující mateřský kráter v pouštích severozápadní Číny. V dané oblasti se skutečně vyskytují geologické struktury, jejichž původ nebyl dostatečně objasněn a jež mohly vzniknout právě v důsledku impaktu.

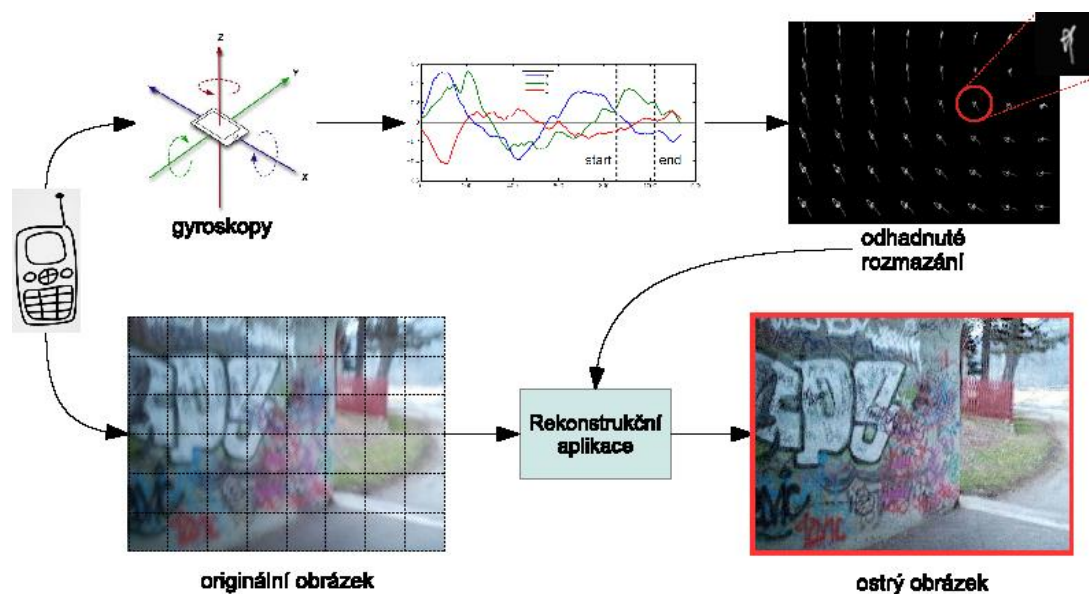


(A) Hypotetická poloha mateřského kráteru australoasijských tektitů (viz vložená ilustrační fotografie) v poušti Badain Jaran v severozápadní Číně a (B) její pozice v globálním kontextu vzhledem k oblasti nálezů těchto tektitů (červené tečky označují vzorky analyzované v ÚJF) a k hranici nálezů mikrotektitů na dně oceánu.

Zdroj: ÚJF AV ČR, v. v. i.

V *Ústavu teorie informace a automatizace* byla vyvinuta nová metoda neřízené detekce defektů duhovky snímané mobilními přístroji, která je založená na multispektrálním třírozměrném pravděpodobnostním texturním modelu a jeho adaptivním odhadu parametrů. Metoda obsadila první místo mezi 98 alternativními algoritmy v Noisy Iris Challenge Evaluation a lze ji použít pro obrazy duhovek jak v infračerveném, tak i viditelném spektru.

Projekt *Slepá dekonvoluce obrazu v limitních podmínkách*, který čtvrtým rokem řeší oddělení zpracování obrazu *Ústavu teorie informace a automatizace*, se zabývá problematikou rekonstrukce digitálního obrazu. Prvním krokem projektu bylo správně matematicky modelovat proces snímání obrazu, během něhož dochází k mnoha degradacím, jako jsou šum, rozmazání nebo nedostatečné vzorkování. Klasickým příkladem tohoto procesu, s nímž se běžně setkáváme, je pořizování fotografií pomocí digitálního aparátu. Obdobně však lze modelovat snímání obrazu u mnoha jiných, daleko specializovanějších zařízení, jako jsou astronomické dalekohledy, termovizní kamery nebo různé druhy mikroskopů. Smyslem rekonstrukce obrazu je nalézt numericky stabilní řešení, které by odhadlo původní, nedegradovaný obraz, a pokořit tak hranice možností měřicí soustavy. Rozmazání obrazu se modeluje matematickou operací konvoluce a jeho odstranění se pak nazývá dekonvoluce. Komplexnější úlohu, kterou projekt řeší, představuje tzv. slepá dekonvoluce, kdy není známa přesná podoba rozmazání a je nutné je odhadnout společně s nedegradovaným obrazem. Vědcům ze zmíněného pracoviště se podařilo naformulovat metodu založenou na pravděpodobnostním modelu, která úspěšně řeší problém slepé dekonvoluce na velké třídě reálných dat, a to i v situacích, kdy jimi uvažovaný matematický model neplatí všude. Aplikovali metodu rekonstrukce nejen v oblasti fotografie, ale také v astronomii, oftalmologii nebo nukleární medicíně. V současné době pracují na řešení ještě komplikovanější úlohy, kdy se rozmazání v obraze mění v závislosti například na hloubce scény nebo směru pohybu objektů ve scéně. Experimentálně také vyzkoušeli implementaci přímo v mobilních telefonech.



Zdroj: ÚTIA AV ČR. v. v. i.



Zdroj: ÚTIA AV ČR. v. v. i.

Ústav teorie informace a automatizace řešil projekt *Struktury podmíněné nezávislosti: algebraické a geometrické metody*, jehož cílem bylo řešit otevřené matematické otázky s motivací ve statistice a umělé inteligenci. V oblasti modelování neurčitých znalostí v rámci počítačových „expertních“ systémů pro podporu rozhodování dominuje metoda tzv. bayesovských sítí. Tyto pravděpodobnostní modely poskytují grafický/vizuální popis vztahů mezi veličinami a symptomy a mohou být učeny na základě konzultací s experty anebo, častěji, na základě zpracování statistických dat. V rámci projektu byl navržen způsob statistického učení struktury bayesovské sítě s využitím metod celočíselného lineárního programování či obecněji metod kombinatorické optimalizace. Podařilo se odhalit souvislost příslušné optimalizační úlohy s problémem geometrické charakterizace tzv. extrémálních supermodulárních funkcí, známých v teorii koaličních her jako tzv. konvexní hry. Byla nalezena relativně jednoduchá nutná a postačující podmínka pro extremalitu supermodulární hry v termínech geometrických vlastností jistého vícerozměrného mnohostěnu, jež se v teorii her nazývá „jádro příslušné konvexní hry“.

M. Studený, D. Haws: Learning Bayesian network structure: towards the essential graph by integer linear programming tools; International Journal of Approximate Reasoning 55 (2014) 1043-1071.

M. Studený, T. Kroupa: Core-based criterion for extreme supermodular functions. To appear in Discrete Applied Mathematics (2016).

Aplikovaná fyzika

- Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR
- Ústav fyziky materiálů AV ČR
- Ústav fyziky plazmatu AV ČR
- Ústav pro hydrodynamiku AV ČR
- Ústav přístrojové techniky AV ČR
- Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR
- Ústav termomechaniky AV ČR

Výzkum v sedmi výzkumných ústavech pokrývajících různé oblasti aplikované fyziky vyústil ve vývoj vysoce citlivého měřicího systému pro detekci endogenních fotonických

biologických signálů důležitých pro diagnostiku chorob, stejně jako biosenzorů pro rychlou a citlivou detekci chemických a biologických látek. Byly vyvinuty nové postupy přípravy a testy vlastností materiálů na bázi skla pro potenciální použití jako náhrad kostní dřevě. Rozšířily se poznatky o vzniku poškození a finálním lomu žáruvzdorné superaustenitické oceli; laseroví fyzikové dokázali získat urychlené protony z vodíkového ledu; odborníci na hydrodynamiku objasnili interakční mechanismy mezi organickými látkami produkovanými řasami a sinicemi a mezi koagulačními činidly používanými při úpravě vody k odstraňování znečišťujících příměsí. Další badatelé nabídli nové přístroje a metody pro diagnostiku a klinickou praxi, včetně neinvazivního lékařského přístroje pro diagnostiku stavu cévního systému a vývoje algoritmů pro detekci život ohrožujících srdečních arytmií. Prohloubili též znalosti o vzájemném působení kmitajícího leteckého profilu (křídélka) a proudu vzduchu, což je důležité nejen pro letadla, ale také pro turbíny a kompresory. Byly vyvinuty a experimentálně ověřeny nové struktury primárně určené pro aplikace s potřebou pohlcení velkého množství energie a studovaly se mechanické vlastnosti naprašovaných vrstev hliníku a slitiny s tvarovou pamětí o tloušťkách několika mikrometrů.

Bylo zjištěno, že mechanismem produkujícím fotonické biosignály v organizmech jsou oxidativní reakce biomolekul. Jelikož jsou nadměrné oxidativní procesy často spojovány se vznikem různých závažných onemocnění, jako jsou rakovina, kardiovaskulární poruchy či nemoci nervového systému, lze analýzu fotonických biosignálů potenciálně využít jako nástroj pro rychlou neinvazivní diagnostiku oxidativního stresu v biologii a medicíně. Vědci v *Ústavu fotoniky a elektroniky* se proto zabývali výzkumem endogenních fotonických biosignálů. Vyvinuli vysoce citlivý měřicí systém založený na nízkošumových fotonásobičích a metodické postupy pro detekci endogenních fotonických biosignálů z biologických vzorků v pásmu 300–650 nm. V rámci dlouhodobého cíle výzkumu – identifikovat typické parametry fotonických biosignálů – bylo na příkladech leukemických buněk HL-60 a kultur kvasinek prokázáno, že různé druhy organismů vykazují rozdílná spektra fotonických biosignálů.

Cifra, Michal; Brouder, Ch.; Nerudová, Michaela; Kučera, Ondřej: Biophotons, coherence and photocount statistics: A critical review. Journal of Luminescence 2015, Roč. 164, August, s. 38-51. ISSN 0022-2313.

Kučera, Ondřej; Červinková, Kateřina; Nerudová, Michaela; Cifra, Michal: Spectral perspective on the electromagnetic activity of cells. Current Topics in Medicinal Chemistry 2015, Roč. 15, č. 6, s. 513-522. ISSN 1568-0266.

Cifra, Michal; Pospíšil Pavel: Ultra-weak photon emission from biological samples: Definition, mechanisms, properties, detection and applications. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology 2014, Roč. 139, č. 5, s. 2–10. ISSN 1011-1344.

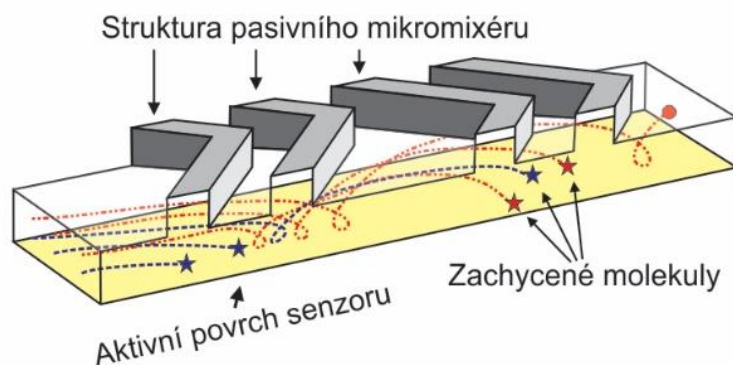
M. Nerudová, K. Červinková, J. Hašek and M. Cifra: Optical spectral analysis of ultra-weak photon emission from tissue culture and yeast cells, Proc. SPIE 9450, Photonics, Devices, and Systems VI, 94500O (January 6, 2015); doi:10.1117/12.2069897

Badatelé z *Ústavu fotoniky a elektroniky* se dále věnovali výzkumu a vývoji afinitních optických biosenzorů pro rychlou a citlivou detekci chemických a biologických látek. Afinitní optické biosenzory se skládají z molekulárních receptorů (např. protilátek nebo nukleových kyselin) a optického systému. Aby mohl optický systém biosenzoru zaregistrovat detekované molekuly, musí se tyto molekuly přiblížit k aktivnímu povrchu

biosenzoru, kde je rozpoznají a zachytí molekulární receptory. Vědci proto zkoumali transport molekulárních látek k aktivnímu povrchu a s pomocí teoretických (analytických i numerických) metod navrhli speciální mikrofluidní zařízení (mikromixér), který v průtokovém kanálku senzoru zesílí transport molekulárních látek k aktivnímu povrchu. Tohoto účinku je dosaženo pomocí speciálního periodického žebrování povrchu průtokové mikrofluidní komory, kterou protéká kapalný vzorek (viz obrázek). Vědci prokázali, že použití mikromixéru vede k významnému zvýšení četnosti záchytu detekovaných molekul, které závisí na rychlosti průtoku, vlastnostech vzorku a na geometrických parametrech průtokové komory. Mikromixéry s optimalizovanou geometrií byly využity v optických biosenzorech s povrchovými plazmony pro detekci krátkých úseků nukleových kyselin (ssDNA) a bakterií. Výsledky studie prokázaly, že zkoumané mikromixéry mohou výrazně zlepšit rychlost odezvy a citlivost biosenzoru (až 5krát). Výsledky tohoto výzkumu mohou nalézt uplatnění nejen v oblasti biosenzorů, ale i při řešení transportních problémů v řadě dalších aplikací.

N. S. Lynn, M. Bocková, P. Adam, J. Homola: Biosensor enhancement using grooved micromixers: part II, experimental studies, Analytical Chemistry, 87, 5524-5530 (2015).

N. S. Lynn, J. Homola: Biosensor enhancement using grooved micromixers: part I, numerical studies, Analytical Chemistry, 87, 5516-5523 (2015).



Transport molekul v mikrofluidních kanálkách vybavených speciálním mikromixérem.

Zdroj: *ÚFE AV ČR, v. v. i.*

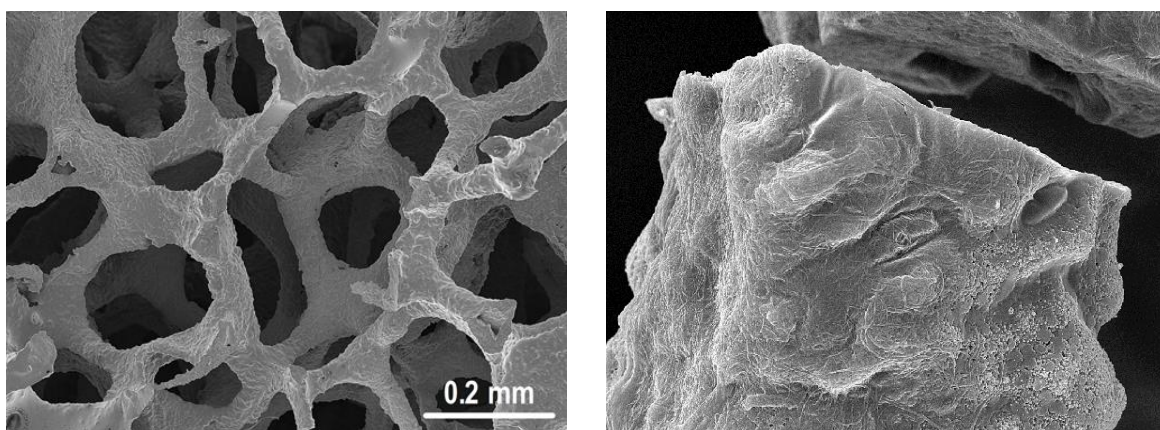
Ústav fyziky materiálů se spojil do evropského centra vědecké excelence CEITEC – Středoevropský technologický institut. Skupina Křehký lom uvedeného pracoviště AV ČR v Brně se v rámci projektu GlaCerCo (*Glass and Ceramic Composites for High Technology Applications*) zabývala studiem způsobů zvýšení pevnosti porézní struktury z biokompatibilního skla. Materiály na bázi skla mají z hlediska biokompatibility a biodegradability vynikající vlastnosti, jsou nicméně extrémně křehké. Aby mohly být používány jako náhrady kostní dřevě, je třeba jejich pevnost zvýšit. Pro experimentální zjišťování pevnosti těchto vysoce porézních křehkých materiálů byla v *Ústavu fyziky materiálů* vyvinuta unikátní tahová zkouška. Na základě studia poškození při mechanickém zatěžování byl dále verifikován upravený postup přípravy tzv. skafoldů („lešení“ – z anglického „scaffold“, nebo též podpurných struktur či skeletů) s využitím etanolové suspenze. V porovnání s jinými metodami vedl daný postup ke zvýšení pevnosti struktury díky rovnoměrnosti geometrie „trámečků“ tvořících strukturu, a to při poměrně vysokém

stupni otevřené porozity. Studium poškození struktury při tahovém zatěžování a použití počítačové tomografie s modelováním zatížené struktury metodou konečných prvků vedly rovněž k vymezení nejkritičtějších míst z hlediska porušování: jsou jimi trámečky zatěžované v ohybu a defekty na povrchu trámečků.

Negativní vliv povrchových defektů byl potlačen díky polymerním povlakům na bázi polyvinylalkoholu. Studium reologického chování klíčového pro zatékání polymeru do povrchových defektů byla nalezena jeho optimální konzistence. Přidáním celulózových mikrovláken do matrice polyvinylalkoholu byl vyvolán efekt přemostění trhliny v keramické části trámečku v okamžiku jejího vzniku, což v důsledcích vedlo k celkovému zvýšení odolnosti vůči lomu a dosažení desetinásobné pevnosti v porovnání s materiálem bez povlaku. Fraktografická pozorování za použití rastrovacího elektronového mikroskopu ukázala zaplnění povrchových defektů, a tedy snížení napěťově koncentračního účinku povrchových defektů. Současně byl prokázán mechanismus přenosu zatížení na celulózová mikrovlákna v okamžiku dosažení limitů skelné části mikrostruktury. Porušování těchto vláken v pozdějších stadiích lomového procesu vedlo k disipaci deformační energie a k uvedenému zvýšení pevnosti skafoldu.

L. Bertolla, Z. Chlup, L. Stratil, A. R. Boccaccini & I. Dlouhý: Effect of hybrid polymer coating of Bioglass® foams on mechanical response during tensile loading, Advances in Applied Ceramics (2015); 114:63–9.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/1743676115Y.0000000041>



Obrázek 1: Struktura porézního bioskla s kompozitním povlakem

Obrázek 2: Detail povlaku s mikrovlákný a rozlomeného trámečku

Zdroj: ÚFM AV ČR, v. v. i.

V roce 2015 se úspěšně rozběhl program *Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů* (M3K) *Strategie AV21*, který je koordinován *Ústavem fyziky materiálů*. Experimentální kapacity zahrnující špičková zařízení a zkušenosti vědecko-výzkumných týmů kooperujících v rámci zmíněného programu přinesly nové poznatky a myšlenky, které byly využity průmyslovými partnery, mezi nimiž našla *Strategie AV21* velmi pozitivní ohlas. Program podpořil nové perspektivní směry v materiálovém výzkumu, spočívající v modelování založeném na výpočtech materiálových vlastností a rozšiřování těchto poznatků mimo akademickou sféru, jmenovitě účastí v konsorciu *Integrated Multifunctional Systems for Energy Conversion, Energy Storage and Energy Usage by Multi-Scaled Materials*, které je zaměřeno na navazování spolupráce mezi evropskými akademickými institucemi na straně jedné a průmyslovými partnery na straně druhé. Další perspektivní oblastí, na kterou byl

program M3K zaměřen, je výzkum, vývoj a aplikace povrchových úprav materiálů laserovými technologiemi. Tuto aktivitu umožňuje zapojení laserového centra HiLASE do M3K.

V horizontu následujících dvou let řešitelé programu M3K očekávají, že ve spolupráci s programem *Diagnostické metody a techniky Strategie AV21* a v rámci spolupráce s francouzskými partnery vybudují ultrazvukový systém pro únavové namáhání a testování materiálů v oblasti počtu cyklů až do 10^{10} . Ukazuje se, že poznatky o materiálovém chování v této oblasti jsou velmi sporé, přičemž zájem průmyslu o spolehlivá data pro predikci životnosti konstrukcí výrazně roste.

Komplexní studie žáruvzdorné superaustenitické oceli v *Ústavu fyziky materiálů* přináší poznatky o evoluci poškození a finálním lomu za vysokých teplot. Vědci posuzovali vliv vysokoteplotního únavového zatěžování a termomechanického namáhání na únavové poškození vedoucí k iniciaci a růstu trhliny. Jako hlavní důvod předčasného lomu určili lokální oxidace a současný rozvoj trhlín podél hranic zrn. Zároveň identifikovali a popsali mechanismy vzniku trhlín při termomechanickém zatěžování.

Tým českých a francouzských fyziků dokázal v pražské laserové laboratoři PALS, což je společné pracoviště *Ústavu fyziky plazmatu a Fyzikálního ústavu*, spojit a využít zdánlivě neslučitelné: horké plazma o teplotě řádu milionů stupňů a vodíkový led – přesněji čistý vodík zmražený do pevného stavu při teplotách až -261°C . Vytvořili z něho tenký pásek, do kterého vystřelili laserový paprsek z pulzního výkonového laseru, takže se na terčiku vytvořilo horké plazma a došlo k urychlení protonů na vysoké energie. Protony o vysoké energii nalézají uplatnění v lékařství pro ozařování nádorů i v mnoha dalších vědeckých a technologických oborech (např. v protonové radiografii). K velmi účinnému urychlování protonů dochází v horkém plazmatu vytvářeném paprskem pulzního výkonového laseru soustředěným na terčik obsahující vodík. Čím hustší terč a čím více vodíku v něm, tím více urychlených protonů: ideální je proto právě terč z čistého vodíkového ledu – a zmíněný experiment prokázal možnost jeho využití. Unikátní kryogenní zařízení pro vytváření vodíkového ledu vyvinuli a dodali kolegové z francouzské laboratoře INAC/SBT CEA v Grenoblu a pražský PALS si vybrali z celé Evropy (včetně Francie) jako první pro ověření jeho funkce. V budoucnu se počítá s uplatněním této metody ve velkém rozsahu v evropském laserovém zařízení ELI v Dolních Břežanech.



Výkonový laser PALS vytvořil jako první na světě plazma na vodíkovém ledu, jehož interferogram vidíte na snímku – doba záznamu je méně než miliardtina sekundy.

Zdroj: ÚFP AV ČR, v. v. i.

Šíření řas a sinic v celosvětovém měřítku vedlo k značnému úsilí o objasnění vlivu jimi produkováných organických látek (AOM – Algal Organic Matter) na procesy úpravy vody a výslednou kvalitu pitné vody. Projekt řešený v *Ústavu pro hydrodynamiku* se zaměřil především na charakterizaci AOM, objasnění jejich složení a struktury a dále na vysvětlení vlivu AOM na proces chemické úpravy vody. Zabýval se též popisem mechanismů, které se podílejí na interakcích mezi AOM a činidly používanými při úpravě vody, a v neposlední řadě také na jejich vliv na účinnost odstranění ostatních ve vodě se vyskytujících znečišťujících látek. Výzkum ukazuje, že organické látky produkované řasami a sinicemi mají značný dopad na všechny procesy úpravy. Bylo prokázáno, že značně zvyšují dávky činidel, zanášejí membrány filtrů, snižují účinnost adsorpce mikropolutantů (pesticidy, léčiva) a přispívají ke vzniku toxických vedlejších produktů dezinfekce pitné vody, čímž značně snižují její kvalitu. Za největší přínos projektu je možné považovat objasnění interakčních mechanismů mezi AOM a koagulačními činidly používanými při úpravě vody k odstraňování znečišťujících příměsí. Popis těchto mechanismů vedl k úpravám stávajících technologii způsobem, který umožní i v případě masového rozvoje fytoplanktonu zajistit kvalitní pitnou vodu, což bylo doposud velmi problematické. Výsledky projektu byly publikovány v prestižních zahraničních časopisech, např. *Water Research, Separation and Purification Technology, Carbon* atd. Dosažené výsledky byly také aplikovány v praktické podobě ve formě patentu.

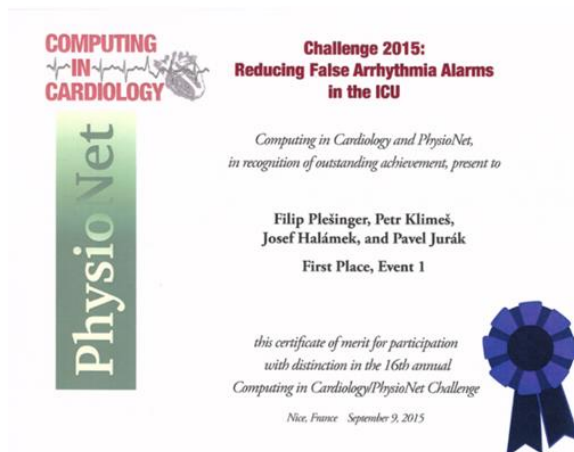
Pivokonský, M., Načeradská, J., Brabenec, T., Novotná, K., Barešová, M. Janda, V.: The impact of interactions between algal organic matter and humic substances on coagulation. Water Research, 2015, 84, 278-285. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26255125>

Pivokonský, M., Načeradská, J., Kopecká, I., Barešová, M., Jefferson, B., Li, X., Henderson, R. K.: The impact of algogenic organic matter on water treatment plant operation and water quality: a review. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 2015, DOI: 10.1080/10643389.2015.1087369.

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10643389.2015.1087369>

Patent: PV 2015-70 Způsob zvýšení efektivity odstranění organických látek produkováných sinicemi a řasami při úpravě vlastností vody koagulací

Brněnský *Ústav přístrojové techniky* přispěl k vývoji přístrojů a metod pro diagnostiku a klinickou praxi. Vývoj algoritmů pro detekci život ohrožujících srdečních arytmií, například při nadměrně zrychleném tepu, velmi zpomaleném tepu nebo při výskytu určitých srdečních anomálií, přinesl jeho odborníkům první a druhé místo v soutěži *Computing in Cardiology/Physionet Challenge*. V praxi se jedná o závažný problém se závažným klinickým dopadem. Například na jednotce intenzivní péče je nutno reagovat na každý alarm monitorovacího zařízení. Chybně hlášené alarmy (až 86 %) zvyšují zátěž ošetřujícího personálu a vedou ke snížení jeho pozornosti. Klíčová je tedy redukce chybných poplachů na minimum s tím, že nesmí dojít k vynechání žádného skutečného alarmu. Přínos brněnských vědců k řešení tohoto problému je proto společensky velmi významný. Autorský tým ze skupiny Medicínské signály zmíněného pracoviště Akademie věd ČR obsadil 1. místo v kategorii „Real-time“ a 2. místo v kategorii „Retrospective“. Soutěže se zúčastnilo celkem 29 týmů z celého světa včetně zástupců komerčních společností specializovaných na srdeční elektrofyzologii.



Cena za 1. místo v soutěži Computing in Cardiology/Physionet Challenge za algoritmy pro detekci život ohrožujících arytmií.

Zdroj: ÚPT AV ČR, v. v. i.

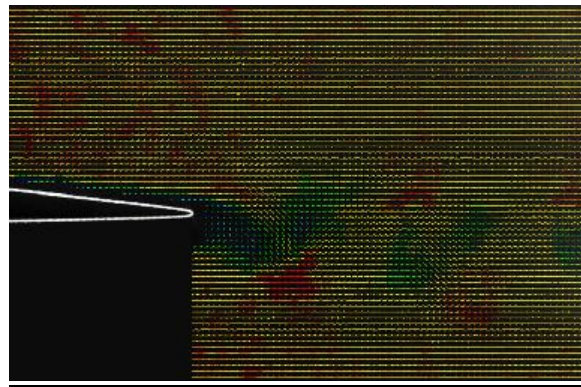
Předmětem studia pracovníků **Ústavu přístrojové techniky** bylo i optické zachycení a rotace nesférických objektů. Ukazuje se, že laserový svazek může být použit nejen k prostorové lokalizaci mikroobjektů a nanoobjektů, ale i k rotaci či natočení nekulových objektů. Na příkladu polystyrenových sféroidních částic je ukázána jejich rotace v kruhově polarizovaném laserovém svazku, v případě nekulových nanočástic je dokumentováno jejich natočení a snadnější optické zachycení. V případě více zachycených a rotujících sféroidů je ukázáno, že jejich rotace jsou vzájemně synchronizované rozptýleným světelným polem.

V **Ústavu teoretické a aplikované mechaniky** vyvinuli a experimentálně ověřili nové struktury, které jsou primárně určeny pro aplikace s potřebou pohlcení velkého množství energie. Struktury byly vytvořeny jako vícesložkové, kdy byly jednotlivé pevné složky sendvičově vrstveny na sebe, nebo způsobem, kdy byla pevná porézní matrice vyplněna polyuretanovou pěnou. Vedle těchto struktur bylo započato i s výzkumem auxetických struktur. Všechny tyto struktury umožní škálování odezvy výsledné struktury na rychlosti zatěžování.

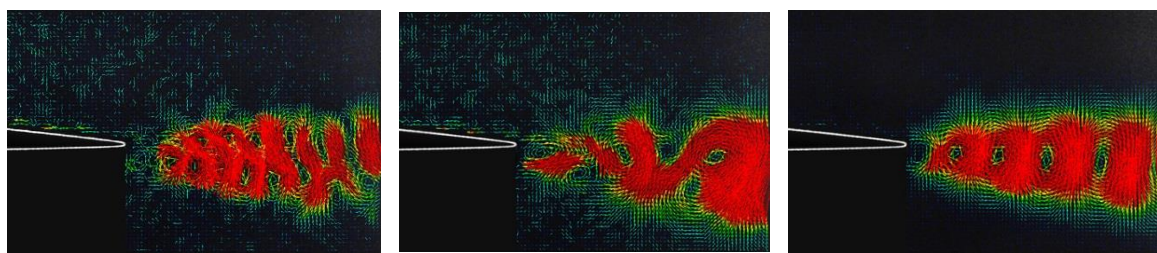
Ústav termomechaniky studoval vzájemné působení kmitajícího leteckého profilu (křídélka) a proudu vzduchu, což je jev častý nejen v leteckých aplikacích, ale také například v turbostrojích – turbínách a v kompresorech. Bez pochopení fyzikálních mechanismů odpovědných za tuto interakci není možné pochopit vznik sil působících na profil vlivem jeho obtékání. Přes nesporné úspěchy v oblasti letectví i proudových strojů však kupodivu ani dnes ještě nejsou známy detaily fyzikálních mechanismů zodpovědných za vznik uvedených sil. S nadsázkou lze tvrdit, že dodnes nevíme, proč vlastně letadla létají. Projekt byl řešen jednak cestou matematického modelování, jednak experimentálně na fyzikálním modelu v aerodynamickém tunelu. Pro experimenty byla použita unikátní metoda Time-Resolved PIV, která poskytuje časový průběh rozložení pole rychlostí v dané měřicí rovině (jakýsi „film“), v daném případě v blízkosti odtokové hrany kmitajícího profilu. Obecně je proudové pole turbulentní, velmi složité, proměnné v prostoru i v čase a ve své podstatě náhodné s jistými pravidelnostmi, které jsou však skryty (momentka proudového pole viz obr. 1). Získaný „film“ je třeba dále analyzovat, detekovat periodické struktury v proudu, jejich topologii, frekvence, typické amplitudy a vývoj v čase, jejich střední dobu

života. Protože neexistuje standardní metoda pro analýzu takovýchto časoprostorových dat, která by byla schopna požadované veličiny vyhodnotit, vědci z *Ústavu termomechaniky* navrhli vlastní metodu, již nazvali „Oscillation Pattern Decomposition“ a která provádí rozklad časově proměnného prostorového pole na módy ve tvaru oscilujících struktur. Její pomocí se podařilo ve zdánlivě chaotickém proudu vzduchu nad a za odtokovou hranou profilu objevit téměř periodické vírové řady, jejichž parametry jsou závislé na způsobu obtékání profilu i na jeho pohybu. Příklady topologie takových vírových struktur včetně frekvence a střední doby života jsou na obr. 2–4. Tyto víry jistě souvisí se vznikem vztlakové síly působící na profil. V současnosti přijímané teorie obtékání profilů s takovými strukturami vůbec nepočítají. Jejich podrobné studium v souvislosti se silovou interakcí posouvá vědce o něco blíže k objasnění vzniku vztlakové síly působící na profil. Tento a další navazující výzkum v budoucnu umožní jednak navrhovat lepší letecké profily, jednak později silovou interakci mezi profilem a proudícím vzduchem aktivně ovlivňovat, řídit. Navržená metoda analýzy časoprostorových dat OPD byla pozitivně přijata mezinárodní odbornou veřejností a stává se jednou ze standardně používaných technik při analýze turbulentních proudových polí.

Uruba, Václav: Near wake dynamics around a vibrating airfoil by means of PIV and Oscillation Pattern Decomposition at Reynolds number of 65000. Journal of Fluids and Structures. Vol. 55, May (2015), s. 372-383.



Obrázek 1: Momentka turbulentního proudového pole za odtokovou hranou profilu



Příklady topologie vírových struktur včetně frekvence a střední doby života; parametry vírových řad jsou závislé na způsobu obtékání profilu i na jeho pohybu.

Obrázek 2: OPD mód č. 8, frekvence 184 Hz, střední doba života 4,9 ms

Obrázek 3: OPD mód č. 9, frekvence 256 Hz, střední doba života 2 ms

Obrázek 4: OPD mód č. 12, frekvence 437 Hz, střední doba života 9,4 ms

Zdroj: *ÚT AV ČR, v. v. i.*

Ústav termomechaniky se ve spolupráci s *Ústavem fotoniky a elektroniky* a s Israeli Institute of Technology v Haifě věnoval též mechanickým vlastnostem naprašovaných vrstev hliníku a slitiny s tvarovou pamětí NiTi o tloušťkách několika mikrometrů, jejichž výzkum má velký význam pro aplikace v mikromechanice. Inverzně byla vyhodnocována spektra kmitů substrátů s naprašnými vrstvami a tak byly získány jejich moduly pružnosti. Pro slitinu NiTi byla získána závislost Youngova modulu na teplotě, pro hliník byla analyzována korelace mezi modulem a porozitou. Stejný postup byl aplikován i na tenké vrstvy nanoporézních polovodičů.

Thomasová, M., Sedlák, P., Seiner, H., Janovská, M., Kabla, M., Shilo, D., Landa, M.:

Young's moduli of sputter-deposited NiTi films determined by resonant ultrasound spectroscopy: Austenite, R-phase, and martensite (2015) Scripta Materialia, 101, pp. 24-27.

Ben-David, E., Landa, M., Janovská, M., Seiner, H., Gutman, O., Tepper-Faran, T., Shilo, D.:
The effect of grain and pore sizes on the mechanical behavior of thin Al films deposited under different conditions (2015) Acta Materialia, 87, pp. 321-331.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359645414009677>

Janovská, M., Sedlák, P., Kruisová, A., Seiner, H., Landa, M., Grym, J.: *Elastic constants of nanoporous III-V semiconductors (2015) Journal of Physics D: Applied Physics, 48 (24), art. no. 245102.*

Vědy o Zemi

- Geofyzikální ústav AV ČR
- Geologický ústav AV ČR
- Ústav fyziky atmosféry AV ČR
- Ústav geoniky AV ČR
- Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR

Výzkum nejrůznějších globálních, kontinentálních i regionálních geologických, geofyzikálních a klimatických procesů probíhajících v atmosféře a hydrosféře naší planety i ve svrchní vrstvě zemské kůry významně obohatil kupříkladu obecné poznání teplotních poměrů na rozhraní vzduch-zemský povrch a rozložení teplot v mělké hloubce pod zemským povrchem. Vědci významně doplnili poznání geofyzikálních anomálií na konkrétních lokalitách, např. maarové vulkanické struktury Mýtina u Chebu, nebo vzniku a vývoje jednoho z největších vulkanických komplexů v Evropě – Českého Středohoří. Atmosférickí fyzikové poukázali na silné vazby mezi obdobími extrémně vysokých letních teplot a atmosférickými srážkami, ale přispěli i k dalšímu zpřesnění informací o větrných poměrech v ČR, stejně jako o energetické bilanci elektronů ve slunečním větru. Vědecký přístroj navržený českými výzkumníky vybrala Evropská kosmická agentura pro misi ExoMars, byly navrženy optimální postupy pro využití abrazivního vodního paprsku při soustružení těžkoobrobitelných materiálů. Pokročil vývoj žáruvzdorných, stavebních, konstrukčních a sorpčních materiálů a biomateriálů; mj. byla připravena unikátní keramická pěna s příznivými vlastnostmi k technickému využití pro tepelné výměníky, filtry a biomateriály.

Project *Monitorování podzemních teplot jako nástroj porozumění současné změně klimatu* významně přispěl k realizaci dlouhodobého experimentu studia teplotních poměrů na

rozhraní vzduch-zemský povrch a rozložení teplot v mělké hloubce pod zemským povrchem. V *Geofyzikálním ústavu* probíhá již od roku 1994 registrace podzemních teplot pro paleoklimatickou rekonstrukci teplotních podmínek v minulých zhruba dvou tisíciletích na základě inverze průniku teplotních změn z povrchu do hloubky. Cílem experimentu je stanovit tzv. teplotní offset, tj. rozdíl mezi teplotou povrchu a teplotou vzduchu. Tento teplotní offset je závislý na kvalitě a vlastnostech povrchu a hraje významnou úlohu v řadě aspektů fyziky půdy, v zemědělství i v užití geofyzice. Sledují se variace teploty vzduchu v nehlubokém podloží do hloubek prvních desítek metrů, jakož i krátkodobé změny teploty v hloubkách do jednoho metru pod různými povrchy (travnatý povrch, písek, hlína a asfalt). Tento experiment je dnes nejdéle probíhající pokus svého druhu na světě a jeho výsledky přinesly některé zcela nové poznatky. Na základě českého scénáře byly realizovány podobné studie ve Slovinsku, Portugalsku a nedávno i v Číně. Bylo prokázáno, že teplotní offset není stálý, ale během dne i během roku má harmonický průběh. Potvrdila se zcela zásadní úloha slunečního záření, které určuje lineární závislost mezi teplotním offsetem a intenzitou dopadajícího záření pro povrchy „hladké“ (písek, hlína, asfalt), zatím co pro travnatý povrch má tato závislost obrácený trend, tráva tak chrání vlastní povrch před přehřátím. Teplotní záznamy rovněž potvrdily současný trend globálního oteplování, když roční přírůstek teploty vzduchu v dané lokalitě na okraji Prahy činí 0,12 K. Toto zjištění je zajímavé ve srovnání s podobným experimentem v lokalitě Kocelovice v jižních Čechách, kde byla zjištěna hodnota přibližně o 30 procent nižší. Srovnání obou výsledků je podpůrným argumentem pro přiznání antropogenního příspěvku k současnému oteplování. Dalším pozoruhodným zjištěním je potvrzení dlouhodobých teplotních změn s periodou 2–3 roky a 8 let, kdy zemský povrch efektivně „zahazuje“ nepravidelné krátkodobé teplotní variace a teplotní šum, takže v hloubce cca 20–25 m lze tyto variace potvrdit lépe než analýzou standartních meteorologických pozorování.

V. Cermak, L. Bodri, M. Kresl, P. Dedecek and J. Safanda: Eleven years of ground-air temperature tracking over different land cover materials. International Journal of Climatology 2016 (submitted).

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2015EGUGA..17.9934C>

V. Cermak and L. Bodri: Air-ground temperature coupling. Analysis by means of thermal orbits; Journal of Atmospheric and Climate Sciences 2016, 6, 112-122.

<http://www.scirp.org/journal/63059.html>



Geotermický polygon v Geofyzikálním ústavu

Zdroj: GFÚ AV ČR, v. v. i.

Nové poznatky přineslo vědcům v **Geofyzikálním ústavu** i mapování maarové vulkanické struktury Mýtina u Chebu. Tíhové a magnetometrické měření explozivní vulkanické struktury (maar) na uvedené lokalitě objevilo pozici přírodní dráhy tělesa uvnitř kráteru. Tvar geofyzikálních anomálií prokázal vliv tektonické zóny tachovského zlomu na vznik tohoto čtvrtohorního tělesa. Současně mikrogravimetrické měření v okolí mofet u Hartoušova lokalizovalo zóny, kde intenzivní emise hlubinného CO₂ (dokumentující aktivní zdroj magmatu v zemské kůře) vyvolaly výrazné porušení podpovrchových vrstev hornin.

Vznik, vývoj a stáří silně alkalických hornin (trachyt, fonolit) jednoho z největších vulkanických komplexů v rámci celé Evropy – Českého Středohoří – byly po dlouhou dobu předmětem celé řady spekulací. Chemické analýzy prvků a izotopů Sr-Nd-Li v **Geologickém ústavu** prokázaly, že na vznik fonolitů a trachytů měla velký vliv krystalizace jednotlivých minerálů v různých stádiích vývoje tavenin derivovaných v zemském plášti v kombinaci s kontaminací zemskou kontinentální kůrou.

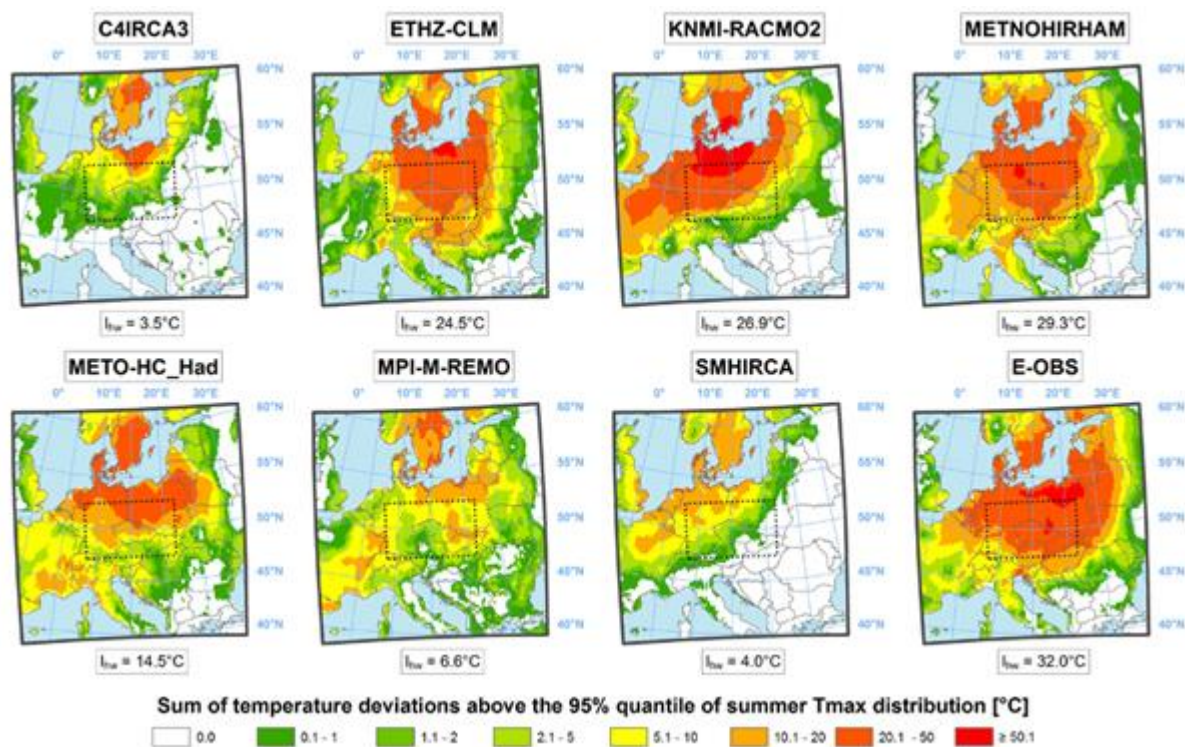
Pro odhad budoucího klimatu se používají klimatické modely, které ovšem stále vykazují nepřesnosti a chyby, zvláště při simulacích extrémních jevů. Pro spolehlivou předpověď budoucích vlastností těchto událostí je proto nutné znát slabé stránky klimatických modelů. Analýza **Ústavu fyziky atmosféry** poukázala na silné vazby mezi horkými vlnami, tedy vícedenními obdobími extrémně vysokých letních teplot, a mezi atmosférickými srážkami, které je nutno brát v potaz při interpretacích scénářů budoucího klimatu i při vývoji nových klimatických modelů. Vědci z tohoto pracoviště zároveň získali poznatky, které umožňují další zpřesnění informací o větrných poměrech v ČR. Jejich znalost je mj. zásadní pro racionální využívání větrné energie. Za tímto účelem byla vytvořena tzv. větrná mapa Česka, jejíž hlavní součástí je model VAS/WAsP. Díky dostupnosti nových dat bylo nyní možno ověřit jeho úspěšnost a zhodnotit celkovou využitelnost použité metodiky. Bylo zjištěno, že výsledek modelu byl celkově mírně nadhodnocený (v průměru o 0,27 m/s). Příčinou je zřejmě podcenění efektu zesílení větru při umístění anemometru nad pevným objektem, například střechou budovy. Celková přesnost modelu je nicméně uspokojivá, když střední kvadratická chyba modelu dosahuje pouze 0,4 m/s. Potvrzuje se tedy, že vyvinutá metodika je vhodná pro simulaci větrných podmínek, klíčová je však otázka vstupních dat.

Lhotka O., Kyselý J., 2015: Spatial and temporal characteristics of heat waves over Central Europe in an ensemble of regional climate model simulations. Climate Dynamics, 45, 2351–2366, doi 10.1007/s00382-015-2475-7.

<http://link.springer.com/article/10.1007/s00382-015-2475-7>

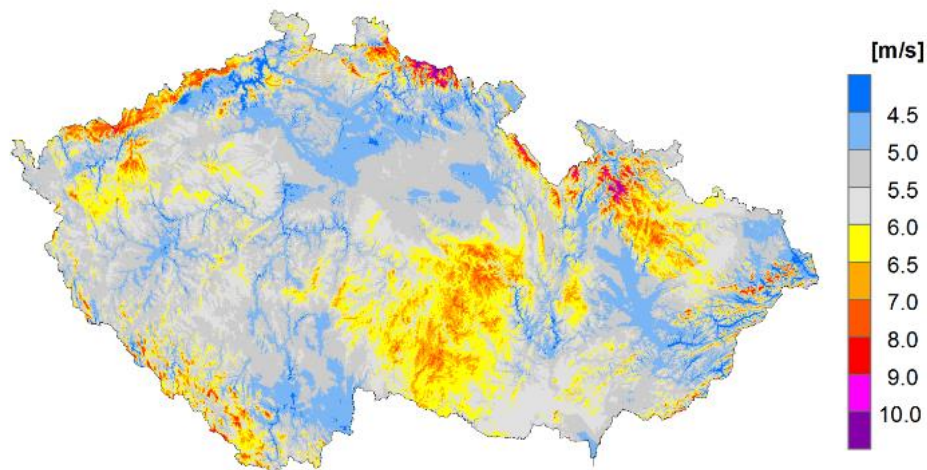
Hanslian D., Hošek J., 2015: Combining the VAS 3D interpolation method and Wind Atlas methodology to produce a high-resolution wind resource map for the Czech Republic. Renewable Energy, 77, 291-299.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148114008398>



Prostorové pole sumy odchylek denní teploty nad 95% kvantilem pro různé klimatické modely (1.–7. panel) a pozorovaná data (vpravo dole). Simulace byla realistická pouze v modelech, které zachytily výrazný srážkový deficit. Klimatické modely C4IRCA3 a SMHIRCA výrazně nadhodnotily množství srážek během této horké vlny, což zapříčinilo nerealistickou simulaci jejího teplotního pole.

Zdroj: ÚFA AV ČR, v. v. i.

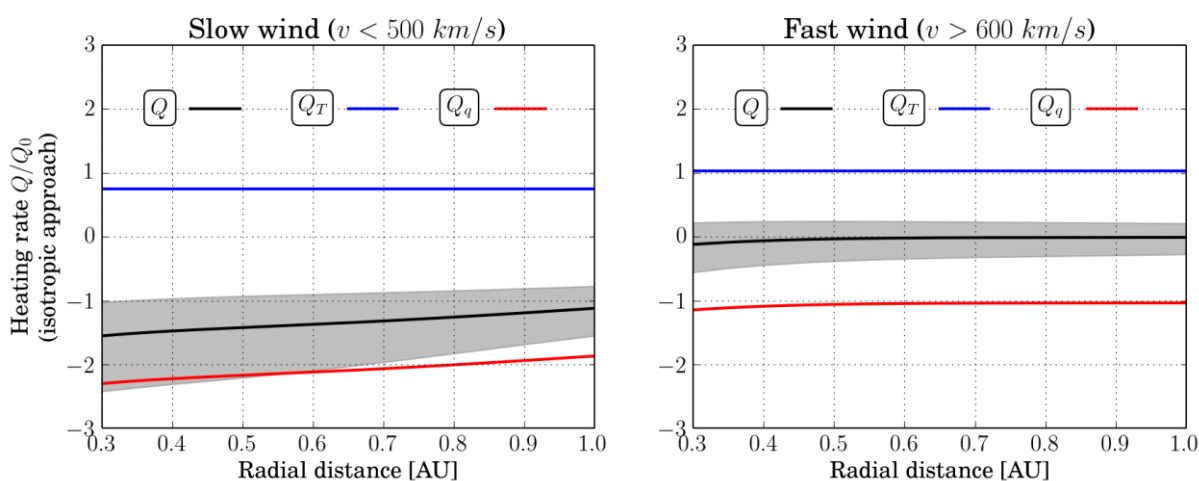


Mapa zobrazuje průměrnou rychlost větru nad územím ČR ve výšce 100 m nad povrchem podle modelu VAS/WAsP. Tento model má ve výsledné větrné mapě váhu 70 %, zbývajících 30 % reprezentuje model PIAP.

Zdroj: ÚFA AV ČR, v. v. i.

Dalším předmětem výzkumů *Ústavu fyziky atmosféry* byla energetická bilance elektronů ve slunečním větru. Elektronů v expandujícím slunečním větru trvale vykazují neadiabatické teplotní gradienty, což může indikovat působení externího ohřevu. Analýzou elektronových rychlostních distribucí pozorovaných sondami Helios 1/2 bylo ukázáno, že žádný externí ohřev není potřebný a teplotní gradienty mohou být vysvětleny pomocí interních mechanismů přesunu energie, které poskytují Coulombovské srážky a elektronový tepelný tok. Tyto mechanismy se jeví jako více účinné v pomalejším slunečním větru.

Štverák Š., Trávníček P. M., Hellinger P., 2015: *Electron energetics in the expanding solar wind via Helios observations. J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 8177–8193, doi:10.1002/2015JA021368.



Odhad normované energetické bilance elektronů ve slunečním větru jako funkce radiální vzdálenosti od Slunce získaný z pozorování sond Helios 1/2. Míra ohřevu potřebná pro neadiabatickou expanzi (modrá čára) je kompenzována degradací elektronového tepelného toku (červená čára) představující záporný příspěvek k celkové energetické bilanci (černá čára). Vnitřní ohřev poskytovaný elektronovým tepelným tokem je dominantnější v pomalém slunečním větru. Šedá oblast znázorňuje interval spolehlivosti pro celkovou energetickou bilanci vyplývající ze statistických chyb v měření.

Zdroj: ÚFA AV ČR, v. v. i.

V *Ústavu geoniky* navrhli optimální postupy pro využití abrazivního vodního paprsku (AWJ) při soustružení těžkoobrobitelných materiálů, které nelze obrábět konvenčními metodami. Výzkum byl zaměřen na soustružení horninových a keramických materiálů, titanových a niklových slitin a kompozitních materiálů. Technologií AWJ lze soustružit jakýkoliv materiál s přesností až $\pm 0,1$ mm. Doporučuje se pro hrubovací operace při soustružení těžkoobrobitelných materiálů a při soustružení nerotačních polotovarů, kdy dochází k přerušovanému řezu.

V *Ústavu struktury a mechaniky hornin* připravili unikátní keramickou pěnu, a to pěněním siloxanového prekuzoru – polymetylfenylsiloxanové pryskyřice – a následným tepelným zpracováním ukončeným při 1 000 °C. Před vlastním pěněním se do zředěné pryskyřice vmíchal kukuřičný škrob. Pěnění bylo provedeno v průběhu vytvrzování. Takto bylo dosaženo rovnoměrného rozložení pórů a malého rozměru pórů a vysoké teplotní odolnosti.

Tyto vlastnosti jsou důležité pro technické využití keramické pěny pro tepelné výměníky, filtry a biomateriály.

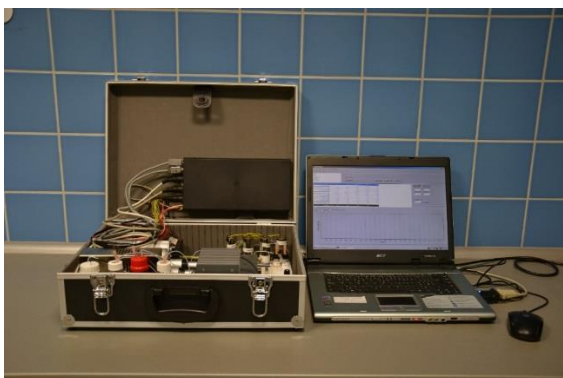
II. Živá příroda a chemické vědy

Chemické vědy

- Ústav analytické chemie AV ČR
- Ústav anorganické chemie AV ČR
- Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR
- Ústav chemických procesů AV ČR
- Ústav makromolekulární chemie AV ČR
- Ústav organické chemie a biochemie AV ČR

Chemikové navrhli novou generaci sloučenin, které by se daly využít ve fotodynamické terapii rakoviny a mohly by umožnit snížení radiačních dávek potřebných k likvidaci nádorových buněk. Byly připraveny nové typy plně syntetických polymerních vakcín, jejichž originální složení významně zesiluje účinek očkovací látky a zefektivňuje lokalizaci jejího terapeutického účinku *in vivo*. Chemikové a biochemikové zjišťovali, jak velké ionizující záření je třeba k přímému radiačnímu poškození naší DNA, vyřešili klíčový problém studia životního cyklu viru HIV – synchronizaci virové kultury. Badatelé se mohou dále pochlubit objevem zcela nového vysoce fotostabilního materiálu vyzařujícího modré laserové světlo – prvního boranového laseru, stejně jako vývojem nové metody syntézy zeolitů s vysokou energií mřížky, které byly dosud považovány za „nepřipravitelné“. Byl rovněž zkonstruován přenosný analyzátor k rychlé a citlivé analýze výbušnin v životním prostředí. Badatelé též představili jednoduchou experimentální metodu manipulace elektronové struktury jednovrstvého materiálu a otevřeli cestu k zajímavým aplikacím zejména v optoelektronice. Zkoumali vliv podmínek prostředí na poškození cenných archivních a knihovních sbírek a navrhli opatření k jejich ochraně, přispěli k základnímu pochopení mechanismu adsorpce/desorpce proteinů na homogenních a heterogenních površích a popsali dosud neznámý mechanismus vysvětlující explozivní chování alkalických kovů ve vodě.

V *Ústavu analytické chemie* byl ve spolupráci s Univerzitou obrany v Brně vyvinut a zkonstruován přenosný analyzátor určený k rychlé a citlivé analýze výbušnin ve složkách životního prostředí. Tento unikátní přístroj obsahuje miniaturizovaný kapalinový chromatograf, fotolytický konvertor a speciální detektor pracující na chemiluminiscenčním principu. Zařízení umožňuje automaticky v osmiminutových intervalech selektivně detegovat stopová (ppbV) množství převážně většiny látek obsažených ve výbušninách, které se mohou nacházet v půdě nebo ve vodě (nitroaminy, nitroestery, nitroaromáty a anorganické dusičnany). Analyzátor obsahuje interní zdroj elektrické energie, který zajišťuje jeho autonomní činnost po dobu nejméně 10 hodin. Testy prokázaly spolehlivost analyzátoru a skutečnost, že výsledky analýz nebyly zatíženy žádnými rušivými vlivy.

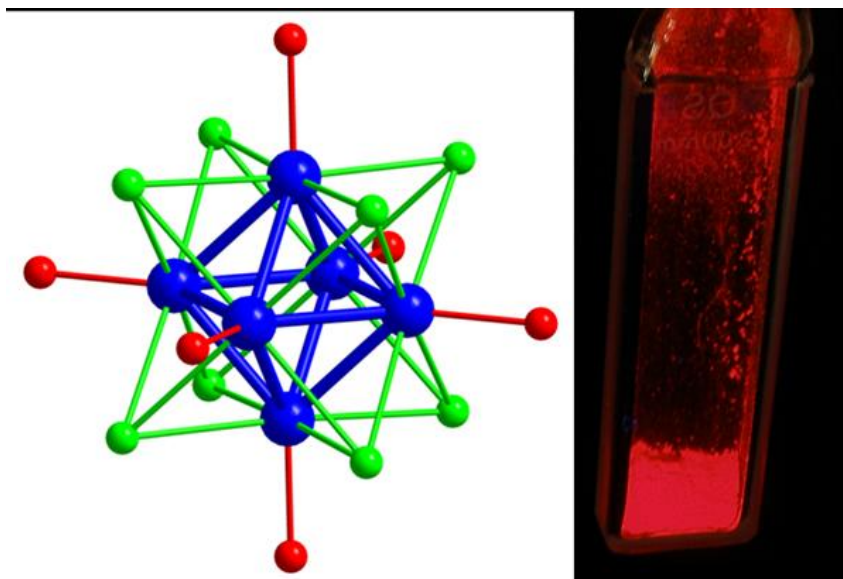


Zdroj: *ÚACH AV ČR. v. v. i.*

Vědecký tým z Oddělení materiálové chemie *Ústavu anorganické chemie* ukončil projekt, jehož cílem bylo připravit a prostudovat vlastnosti skupiny sloučenin složené z molybdenových atomů, které by mohly sloužit ve fotodynamické terapii rakoviny a snížit radiační dávky k likvidaci nádorů. Jedná se o šestijaderné molybdenové klastry – nanometrové struktury složené z oktaedricky uspořádaných atomů molybdenu (2+) a z osmi pevně vázaných atomů jodu, které vytvářejí deformovanou krychli s atomy molybdenu ve středech stran (obrázek 1). Na tyto atomy lze navázat dalších šest ligandů, jejichž volbou lze měnit vlastnosti sloučenin. V rámci projektu vědci připravili řadu nových, doposud nepopsaných sloučenin, které po ozáření světlem vykazují výraznou luminiscenci a produkci excitované formy kyslíku – tzv. singletového kyslíku. Sloučeniny produkující singletový kyslík jsou základem fotodynamické terapie, což je moderní metoda léčby rakoviny. Je založena na schopnosti aktivních sloučenin produkovat po aktivaci viditelným světlem singletový kyslík. Ten je vysoce reaktivní a jeho produkce vede k zániku nádorových buněk. Vzhledem ke způsobu aktivace lze metodu použít především pro léčbu kůže. Na základě studia vlastností molybdenových klastrů vyvinuli na uvedeném pracovišti Akademie věd unikátní sloučeniny, které produkují singletový kyslík také po expozici rentgenovým zářením, jež na rozdíl od viditelného světla proniká hluboko do tkání (obrázek 2). Tyto sloučeniny mohou umožnit snížení radiačních dávek potřebných k likvidaci nádorových buněk.

*K. Kirakci, P. Kubát, K. Fejfarová, J. Martinčík, M. Nikl, K. Lang: X-ray-inducible luminescence and singlet oxygen sensitization by an octahedral molybdenum cluster compound: a new class of nanoscintillators. Inorg. Chem. 55 (2016) 803–809.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26702498>*

*K. Kirakci, V. Šícha, J. Holub, P. Kubát, K. Lang: Luminescent hydrogel particles prepared by self-assembly of β -cyclodextrin polymer and octahedral molybdenum cluster complexes. Inorg. Chem. 53 (2014) 13012–13018.
<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ic502144z>*



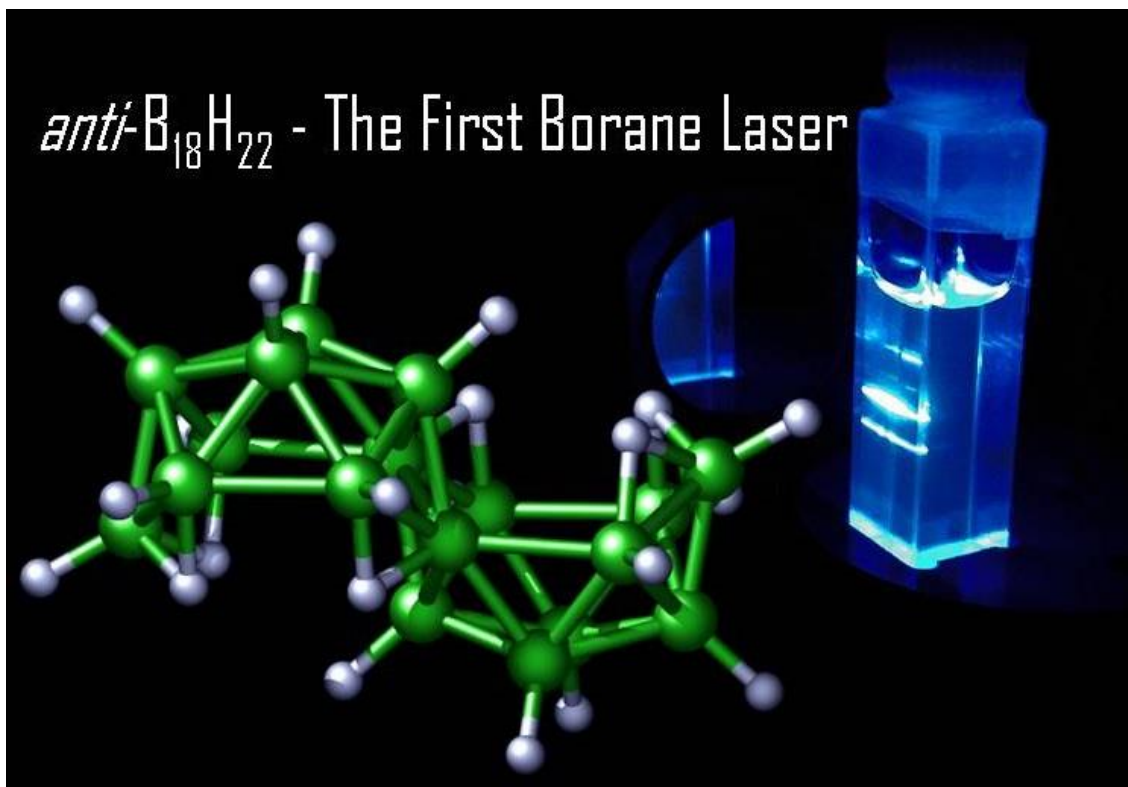
Šestijaderné molybdenové klastry: struktura molekuly (nalevo) a červená luminiscence (napravo). Struktura klastru: atomy molybdenu (modrá), jódu (zelená) a ligandy (červená). Sloučenina ve formě prášku je umístěna v kyvetě, která je ozařována světlem. Sloučenina svítí červenou luminiscencí.

Zdroj: ÚACH AV ČR, v. v. i.

Objev prvního boranového laseru se podařil badatelům z Oddělení syntéz *Ústavu anorganické chemie* a ze Španělské národní rady pro výzkum (CSIC). Jde o nový typ laseru na bázi čistě anorganického materiálu (tj. zcela bez atomů uhlíku) – a to sloučeniny boru a vodíku –, který z roztoku vyzařuje modré laserové světlo. Ačkoli se nejedná o zcela nový materiál, hydridy boru, tj. borany, byly použity pro získání laserového světla vůbec poprvé v historii. Konkrétně se vědci zaměřili na roztoky anti-B₁₈H₂₂. „*Borany mají trojrozměrnou klecovitou molekulární architekturu s vysoce delokalizovanými elektronovými strukturami,*“ říká Dr. Michael Londesborough, specialista na borany z ÚACH. „*Struktura anti-B₁₈H₂₂ připomíná rozseknutý kopací míč, přičemž obě poloviny jsou spojeny molekulárními orbitaly.*“ Ze všech dosud známých laserových materiálů jsou borany s ohledem na strukturu a vlastnosti nejpodobnější organickým barvivům, která vyzařují laserové světlo účinným a regulovatelným způsobem (vysoká energie s regulovatelnou barvou), avšak snadno podléhají degradaci, což vyžaduje častou výměnu laserového média. Nový boranový laserový materiál však vykazuje výrazně větší odolnost vůči degradaci v porovnání s mnohými moderními komerčně dostupnými modrými barvivovými lasery. Díky tomu se snižuje frekvence výměny kapalného média, což následně vede ke snížení nákladů, provozních rizik i environmentálních dopadů v důsledku manipulace s rozpouštědly, která jsou mnohdy toxická a hořlavá. Výborná rozpustnost anti-B₁₈H₂₂ v organických prostředích navíc umožňuje začlenění tohoto materiálu do polystyrenových polymerových matic, aniž by došlo ke ztrátě fluorescenčních vlastností. Výsledné polymerové nanokompozitní materiály na bázi anti-B₁₈H₂₂ vykazují zajímavé optické vlastnosti a mají potenciál pro využití jako koherentní světelné zdroje v optoelektronice, spektroskopii, v detekčních zařízeních a jako chromofory v luminiscenčních solárních koncentrátorech.

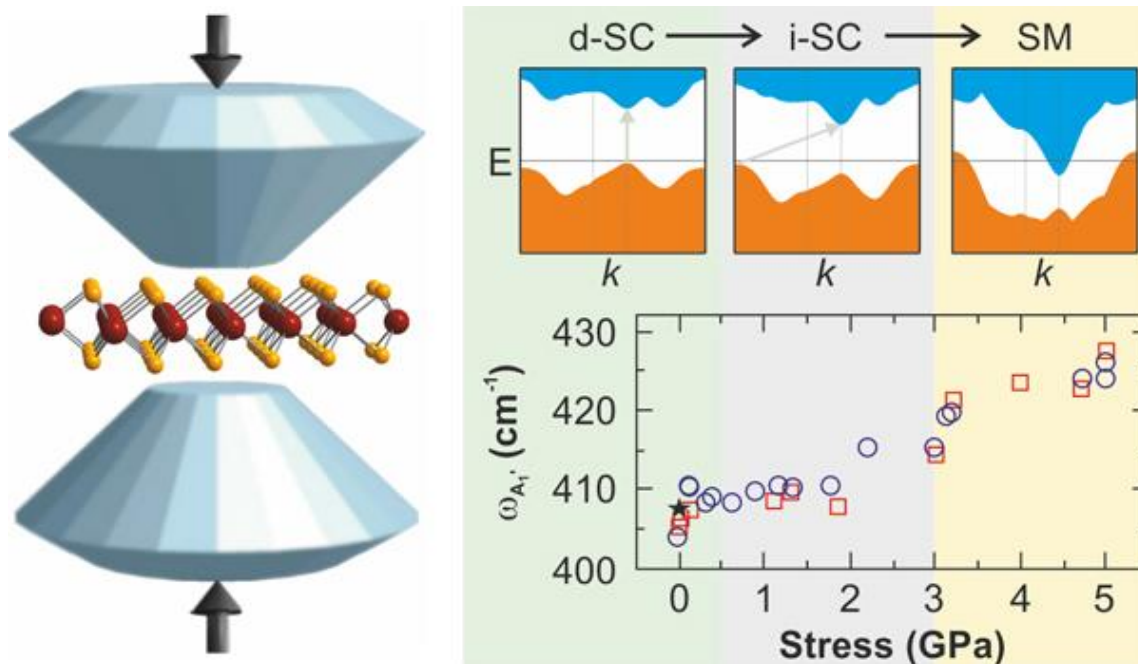
Luis Cerdán, Jakub Braborec, Inmaculada García-Moreno, Angel Costela, and Michael G. S. Londesborough: A borane laser. Nature Communications., 2015, ncomms6958

<http://www.nature.com/ncomms/2015/150113/ncomms6958/abs/ncomms6958.html>



Snímek laserového roztoku a virtuální znázornění *anti*-B₁₈H₂₂
Zdroj: ÚACH AV ČR, v. v. i. a CSIC

Vědci z *Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského* otevřeli nové možnosti výzkumu jednovrstvých materiálů, když představili jednoduchou experimentální metodu manipulace elektronové struktury jednovrstvého sulfidu molybdeničitého (MoS₂): pomocí tlaku působícího kolmo na vrstvu sulfidu změnili jeho charakter z polovodiče na kov. Ukázali enormní citlivost elektronové struktury jednovrstvého MoS₂ na mechanickou deformaci, kde pouhá změna směru působení vnějšího tlaku nejen převrátí pozorovaný efekt, v tomto případě zavírání oproti otevírání tzv. zakázaného pásu, ale umožní i značné snížení sil potřebných k dosažení takových efektů. Dvourozměrné materiály, jako jsou grafen nebo některé chalkogenidy přechodných kovů, do nichž sulfid molybdeničitý patří, mají mnoho unikátních mechanických, optických či elektronických vlastností. Možnost manipulace jejich elektronovou strukturou otevírá cestu k velmi zajímavým aplikacím. Přesné a jednoduché ovládní energie zakázaného pásu má velké využití zejména v optoelektronice (např. tranzistory) nebo pro využívání sluneční energie (např. solární články nebo štěpení vody).
Miriam Peña-Álvarez, Elena del Corro, Ángel Morales-García, Ladislav Kavan, Martin Kalbac, and Otakar Frank: Single Layer Molybdenum Disulfide under Direct Out-of-Plane Compression: Low-Stress Band-Gap Engineering. Nano Lett., 2015, 15 (5), pp 3139–3146. <http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.nanolett.5b00229>

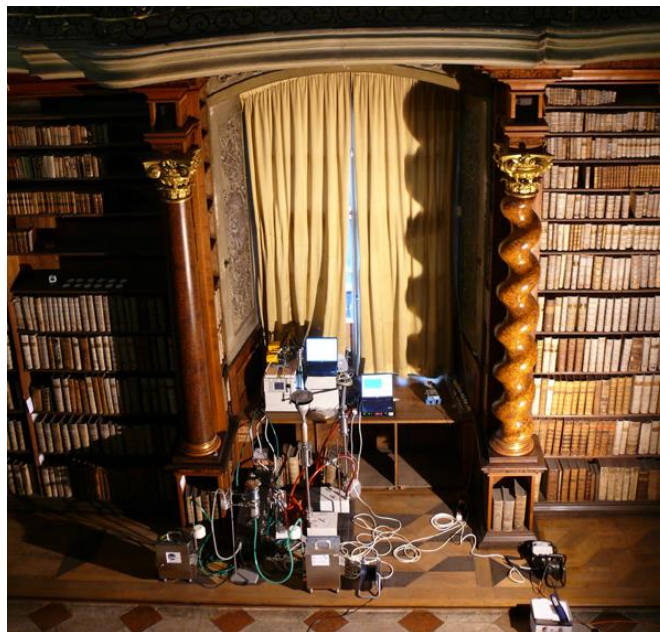


Vlevo: schéma monovrstvy MoS₂ mezi dvěma krystaly kovadlinové cely.
 Vpravo nahoře: vypočtené polohy valenčního (červená barva) a vodivostního pásu (modrá barva) monovrstvy MoS₂ odpovídající polovodivému charakteru s přímým (d-SC) a nepřímým (i-SC) zakázaným pásem a metalickému charakteru (SM). Vpravo dole: rozdíl frekvencí základních vibrací monovrstvy MoS₂ v reakci na kolmý jednoosý tlak.
 Zdroj: ÚFCHJH AV ČR, v. v. i.

Pracovníci Oddělení syntézy a katalýzy **Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR** popsali syntézu a strukturu dvou nových zeolitů, které byly považovány za „nepřípravitelné“ vzhledem k vysoké energii jejich krystalické mřížky. Zeolity jsou mikroporézní krystalické hlinitokřemičitany s bohatou kanálovou strukturou, které jsou nezastupitelné v adsorpci a v katalýze – v moderním chemickém průmyslu představují více než polovinu v současnosti používaných heterogenních katalyzátorů. Nacházejí uplatnění při zpracování ropy a ropných produktů, při chemické syntéze organických látek, včetně léčiv a barviv, jsou součástí automobilových katalyzátorů atd. Syntéza zeolitů se standardně provádí hydrotermálním způsobem za přídavku vhodných organických molekul (tzv. templátů) řídících vznik dané zeolitové struktury. Dva nově popsané strukturní typy zeolitů se však vymykají, jelikož energie jejich krystalické mřížky je natolik vysoká, že se je zatím nepodařilo připravit hydrotermálně. Fyzikální chemikové využili vlastní nový mechanismus syntézy nazvaný ADOR (z anglického *Assembly - Disassembly – Organisation – Reassembly*), který je založen na manipulaci s dvojrozměrnými deskami zeolitů, jež byly nejprve vzájemně posunuty vůči původnímu postavení. Po jejich následném spojení vznikly nové trojrozměrné krystalické struktury s lichým počtem atomů tvořících vstupní okna do kanálové struktury daného zeolitu. Celkem již bylo v Oddělení syntézy a katalýzy ÚFCH JH připraveno šest nových zeolitů a metoda ADOR otevírá cestu k dalším objevům.

Synthesis of 'unfeasible' zeolites: Michal Mazur, Paul S. Wheatley, Marta Navarro, Wieslaw J. Roth, Miroslav Položij, Alvaro Mayoral, Pavla Eliášová, Petr Nachtigall Jiří Čejka, Russell E. Morris. <http://www.nature.com/nchem/research/index.html>.

Výzkumný tým pracovníků z *Ústavu chemických procesů*, Národní knihovny ČR a Národního archivu v letech 2011–2015 v rámci projektu Ministerstva kultury NAKI zkoumal vliv podmínek prostředí na poškození cenných archivních a knihovních sbírek a navrhl opatření potřebná k jejich ochraně. Mezi významné výsledky projektu patří zjištění, že jemné prachové částice a nanočástice obsahující síran amonný přispívají k degradaci dominantní složky papíru – celulózy. Tyto malé částičky, z nichž největší jsou tisíckrát menší než 1 mm, pocházejí převážně z venkovního ovzduší a tvoří více než 80 % prachu v knihovnách a archivech. Zmíněný jev byl pozorován a popsán poprvé. Při měření kvality ovzduší ve vybraných depozitářích Národního archivu bylo zjištěno, že koncentrace čpavku v jednom ze sledovaných depozitářů dosahují až stonásobně vyšších hodnot ve srovnání s venkovním prostředím. Bylo zjištěno, že tato látka se uvolňuje z použitých stavebních materiálů. Proto byly do vzduchotechniky následně instalovány speciální filtry, díky nimž se podařilo trvale zlepšit kvalitu ovzduší v tomto depozitáři a snížit koncentraci čpavku na téměř nulovou hodnotu. V rámci řešení projektu bylo také provedeno srovnání v restaurátorské praxi běžně užívaných způsobů mechanického čištění papírových dokumentů a artefaktů. Následně byl vydán soubor doporučení, jehož hlavním cílem je předejít nešetrnému zásahu, a tím nenávratnému poškození cenných památek. K porovnání dlouhodobého vlivu prostředí byly pomocí spektroskopického měřicího systému u identických knih z 15. a 18. století, po staletí uložených v Národní knihovně v Praze a v depozitářích v Teplicích a ve Zlaté Koruně, porovnávány hodnoty vlastností, jež odrážejí chemické poškození papíru. Vyšší stupeň poškození byl pozorován u svazků uskladněných v Praze, kde byla prokázána nejvyšší úroveň znečištění. Výsledky tak opět potvrzují, že kvalita vnitřního prostředí, v němž jsou knihovní a archivní fondy uloženy, má výrazný vliv na jejich stav.



Zdroj: ÚCHP AV ČR, v. v. i.

Další projekt *Ústavu chemických procesů* přispěl k základnímu pochopení mechanismu adsorpce/desorpce proteinů na homogenních a heterogenních površích. Vědci pomocí mezoskopických simulací založených na disipativní částicové dynamice systematicky studovali efekt tvaru, velikosti a hydrofobicity/hydrofilicity proteinů na jejich adsorpční kinetiku. Mezoskopické modely proteinů a povrchů byly navrženy na základě molekulárních

simulací jednotlivých proteinů ve vodě a v blízkosti stěn pomocí mapování z atomární na mezoskopickou úroveň. Mezoskopické modelování bylo doplněno makroskopickým modelováním založeným na kinetických modelech adsorpčních procesů a výsledky mezoskopických simulací byly srovnány s experimentálními daty.

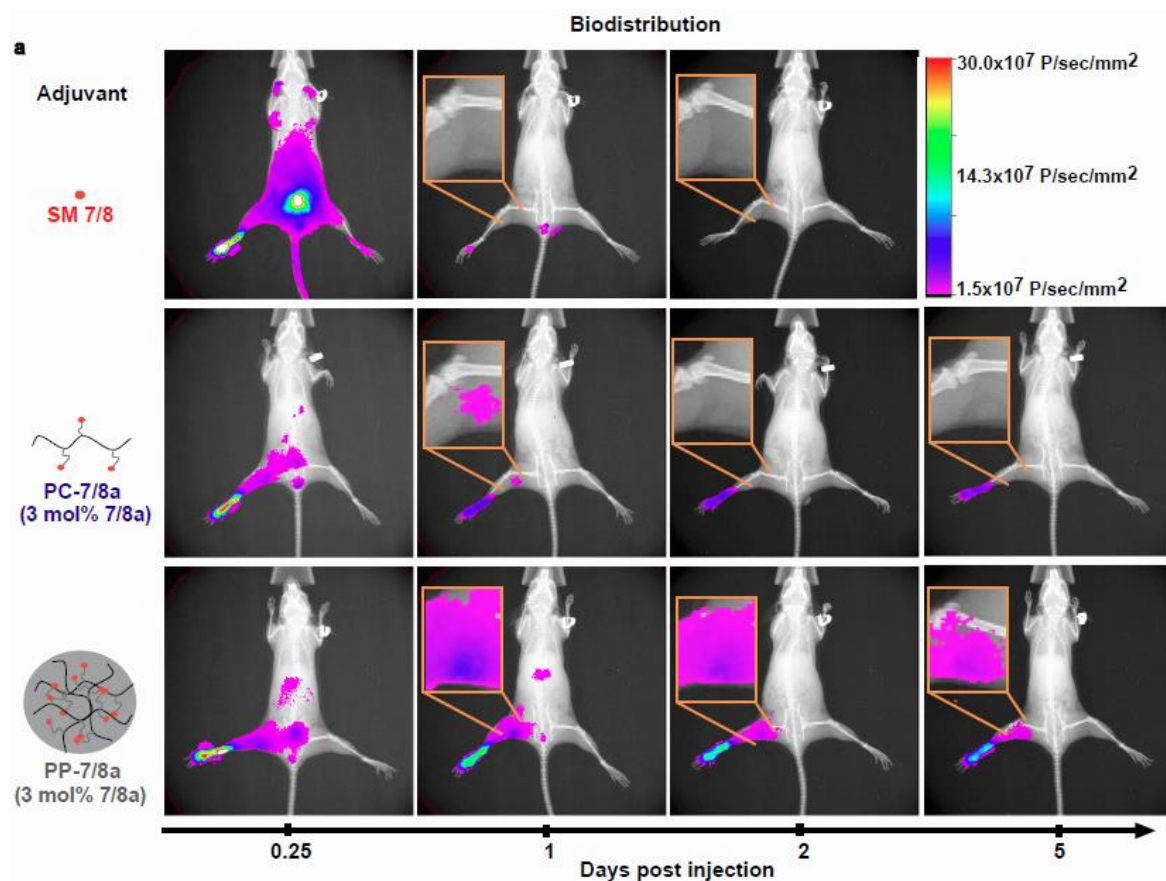
Předmětem výzkumů v *Ústavu chemických procesů* byla také kinetika hydrogenace 2-methylpropenu na Pt katalyzátoru v plynné fázi. Byla studována pomocí náplňového mikroreaktoru. Chemikové pozorovali ojedinělé pravidelné oscilační chování, které nebylo doposud pro tuto reakci v literatuře popsáno. Zjistili, že jednou z příčin výskytu oscilací byla přítomnost negativního vlivu přenosových jevů při specifických provozních podmínkách. Mikroreaktory se také ukázaly jako vhodné a efektivní nástroje pro fotosenzitizované reakce (oxidace 4-chlorfenolu).

V *Ústavu makromolekulární chemie* se zaměřili na vývoj nové generace vakcín na bázi konjugátů hydrofilních polymerů, antigenu a pomocných imuno-modulačních látek pro účinnou profylaxi infekčních onemocnění. Zvláštní pozornost věnují studiu vlivů struktury, složení a koncentrace polymerních vakcín s ohledem na jejich schopnosti vyvolat obrannou imunitní reakci vůči vnesenému antigenu.

Aktivní imunizace organismu pomocí vakcín si vydobyla nezastupitelnou pozici v humánní medicíně při prevenci mnoha typů infekčních onemocnění. Princip vakcinace spočívá v umělém vnesení antigenu do organismu za účelem vyvolání obranné imunitní reakce. Bezpečná a účinná vakcína ale vyžaduje kromě antigenu také použití pomocných imuno-modulačních látek (tzv. adjuvancií), jež stimulují komponenty imunitního systému, čímž významně zesilují odezvu na podaný antigen. Velmi účinnými adjuvanciemi jsou nízkomolekulární látky odvozené od jistých strukturních motivů bakteriálních či virových patogenů, které jsou specificky rozpoznávány toll-like receptory (TLR) přítomnými v membránách imunitních buněk. Klinické použití těchto tzv. TLR-ligandů je ale limitováno jejich relativně vysokou toxicitou, omezenou rozpustností v tělních tekutinách a nižší schopností interagovat s povrchovými receptory imunitních buněk. V *Ústavu makromolekulární chemie* z těchto důvodů navrhli originální řešení spočívající ve využití syntetických vodorozpustných polymerů jakožto strukturně-variabilních nosičových systémů, které umožňují definované a nedestruktivní navázání jak antigenu, tak TLR-ligandů. Ukázali, že tyto tzv. polymerní vakcíny zajistí adjuvanciím nejen lepší rozpustnost a nižší toxicitu, ale také vyšší aviditu k příslušným buněčným receptorům. Navíc antigeny přichycené k vysokomolekulárnímu, popř. k nanočástici tvořícímu polymernímu nosiči se ve velké míře lokálně akumulovaly v místě podání, což vedlo k dlouhodobější, a tím pádem i k výrazně účinnější stimulaci imunitního systému. Cílem celého projektu je vývoj zcela nových typů polymerních vakcín poskytujících organismu účinnou a dlouhodobou obranyschopnost vůči různým typům infekčních onemocnění. V projektu se řeší zejména design, syntéza a fyzikálně-chemická charakterizace vakcinačních systémů sestávajících z vodorozpustných polymerních nosičů, nízkomolekulárních adjuvancií na bázi TLR-ligandů a rekombinantních antigenů, s ohledem na jejich schopnosti stimulovat obranné imunitní mechanismy modelových organismů. K tomu vědci využívají moderní syntetické, fyzikálně-chemické, biotechnologické a biologické postupy.

Ačkoli vakcinace zaznamenala celosvětové úspěchy v boji proti mnoha typům infekčních onemocnění, je zde stále velký prostor pro zvýšení bezpečnosti a zejména pak efektivity léčby. Polymerní vakcíny navrhované v *Ústavu makromolekulární chemie* představují zcela nový typ imunostimulantů: kombinují výhody vodorozpustných polymerních nosičů,

biotechnologicky připravených antigenů a vysoce účinných adjuvancií; mají ambice v mnoha aspektech konkurovat vlastnostem komerčních preparátů či je překonat. Unikátní je především idea konjugace obou biologicky aktivních složek vakcíny na jeden polymerní nosič, zajišťující adjuvanciím nižší toxicitu, lepší rozpustnost a účinnější interakci s povrchovými receptory imunitních buněk a antigenům pak dlouhodobý imunostimulační účinek. Univerzálnost navrhovaných systémů navíc otevírá nové možnosti léčby využitelné např. při terapii nádorových onemocnění (tzv. nádorová imunoterapie). Podobné systémy nebyly v české ani cizojazyčné literatuře dosud popsány.

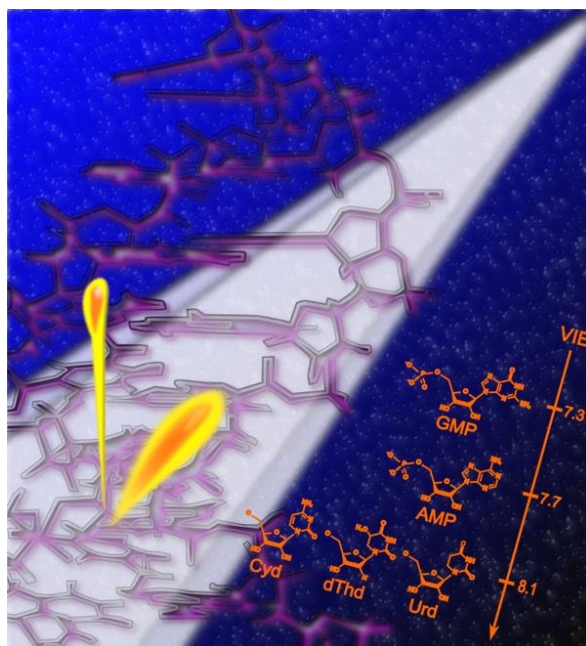


Biodistribuce volného TLR 7/8 ligandu (SM 7/8), TLR 7/8 ligandu vázaného na vodorozpustný polymerní nosič (PC-7/8a) a TLR 7/8 ligandu vázaného na nanočásticový polymerní nosič (PP-7/8a) vyhodnocené po 0,25, 1, 2 a 5 dnech od subkutánní aplikace do levé zadní nohy studovaných myší. Zatímco subkutánně aplikované volné adjuvancium vykazovalo systémovou distribuci a po krátké době bylo odstraněno z organismu, polymerní adjuvancia se ve velké míře akumulovala v místě podání a byla detekována v lymfatických uzlinách až 20 dní po podání. Bylo ukázáno, že efekt lze výrazně ovlivnit morfologií polymerního nosiče – adjuvancium vázané na hydrofilní polymerní nosič zaujímající konformaci nahodilého klubka bylo detekováno v lymfatických uzlinách ve 4násobné koncentraci oproti volnému adjuvanciu, zatímco adjuvancium vázané na amfifilní polymerní nosič tvořící nanočástice bylo nalezeno v lymfatických uzlinách až ve 400násobné koncentraci.

Zdroj: ÚMCH AV ČR, v. v. i.

Vědci v *Ústavu organické chemie a biochemie* zkoumali, jak velké ionizující záření snese naše DNA, tedy kolik energie je třeba k jejímu přímému radiačnímu poškození. K němu dochází jak přímými, tak nepřímými mechanismy. V prvním případě vysokoenergetický foton ionizuje molekulu DNA, zatímco v druhém případě dochází k ionizaci v okolí deoxyribonukleové kyseliny, již následně chemicky poškozují vzniklé radikály. Radiační poškozování DNA ionizujícím zářením představuje možné riziko pro astronauty a personál dopravních letadel, jakož i pro osoby nacházející se v okolí jaderných reaktorů, kde došlo k úniku radiace, jako např. ve Fukušimě. Zároveň se proces poškozování DNA využívá ve prospěch pacientů při radiační terapii zhoubných nádorů. V případě přímého mechanismu je důležité znát, jaká je mezní energie záření, při níž začíná poškozování DNA procesem ionizace, tedy vytržením elektronu z molekuly. Výpočty provedené v *Ústavu organické chemie a biochemie* a na VŠCHT v Praze spolu s experimenty realizovanými na synchrotronu BESSY v Berlíně přináší první spolehlivé hodnoty ionizačních energií jednotlivých komponent DNA v jejím přirozeném fyziologickém prostředí. Výsledky mají význam nejen pro pochopení primárních kroků při přímém radiačním poškození DNA, ale i pro elektrochemické redoxní procesy, při nichž by DNA mohla sloužit jako nanoelektronická součástka či senzor.

Christi A. Schroeder, Eva Pluhařová, Robert Seidel, William P. Schroeder, Manfred Faubel, Petr Slavíček, Bernd Winter, Pavel Jungwirth, and Stephen E. Bradforth: Oxidation Half-Reaction of Aqueous Nucleosides and Nucleotides via Photoelectron Spectroscopy Augmented by ab Initio Calculations. J. Am. Chem. Soc. 2015, 137, 201-209.
<http://pubs.acs.org/doi/10.1021/ja508149e>



Schematický obrázek zachycující určování ionizačních energií bází DNA ve fyziologickém prostředí pomocí kombinace fotoelektronové spektroskopie a kvantově chemických výpočtů.
Zdroj: ÚOCHB AV ČR, v. v. i.

Vědečtí pracovníci *Ústavu organické chemie a biochemie* ve spolupráci s kolegy z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a z Univerzity v Heidelbergu otevřeli novou cestu ke zkoumání životního cyklu retrovirů, když vyřešili klíčový problém studia životního

cyklu viru HIV – synchronizaci virové kultury. Průběh zrání viru je obtížné studovat, jelikož při experimentech se v tkáňové kultuře vždy vyskytují viry v různých fázích vývoje. Vědcům se nyní podařilo tyto fáze sjednotit, což umožňuje poprvé pozorovat vznik zralé, infekční virové částice HIV v reálném čase. To je důležité proto, že některé velmi účinné protivirové léky (inhibitory virové proteázy) působí v konečné fázi zrání životního cyklu viru. Je tedy potřeba poznat, jak přesně fungují a jak vzniká rezistence vůči léčbě. Vědci zmíněné synchronizace virové kultury dosáhli tak, že připravili fotolabilní inhibitor virového enzymu, který HIV potřebuje pro dokončení svého životního cyklu. Soubor virů se tak sjednotí zastavením vývoje v určité fázi. Po ozáření laserovým paprskem se inhibitor rozpadne, enzym začne pracovat a spustí se zrání viru. Takto byl zřejmě vůbec poprvé připraven světlem aktivovaný virus.

Jiří Schimer, Marcela Pávová, Maria Anders, Petr Pachl, Pavel Šácha, Petr Cígler, Jan Weber, Pavel Majer, Pavlína Řezáčová, Hans-Georg Kräusslich, Barbara Müller & Jan Konvalinka: Triggering HIV polyprotein processing by light using rapid photodegradation of a tight-binding protease inhibitor. Nature Communications 6, Article number: 6461 (2015) doi:10.1038/ncomms7461.

<http://www.nature.com/ncomms/2015/150309/ncomms7461/full/ncomms7461.html>

Výbuchem sodíku ve vodě se vyvíjí pára a vodík, tyto plyny by ale měly oddělit kov od vody a tím zastavit reakci. Proč tedy sodík ve vodě vybuchuje? Tým z **Ústavu organické chemie a biochemie** objevil dosud neznámý mechanismus vysvětlující explozivní chování alkalických kovů ve vodě. Po přechodu elektronů z kovu do vody získá kov obrovský kladný náboj, což vede ke Coulombické nestabilitě, která umožní efektivní míchání reaktantů a tím následnou explozi.

Biologické a lékařské vědy

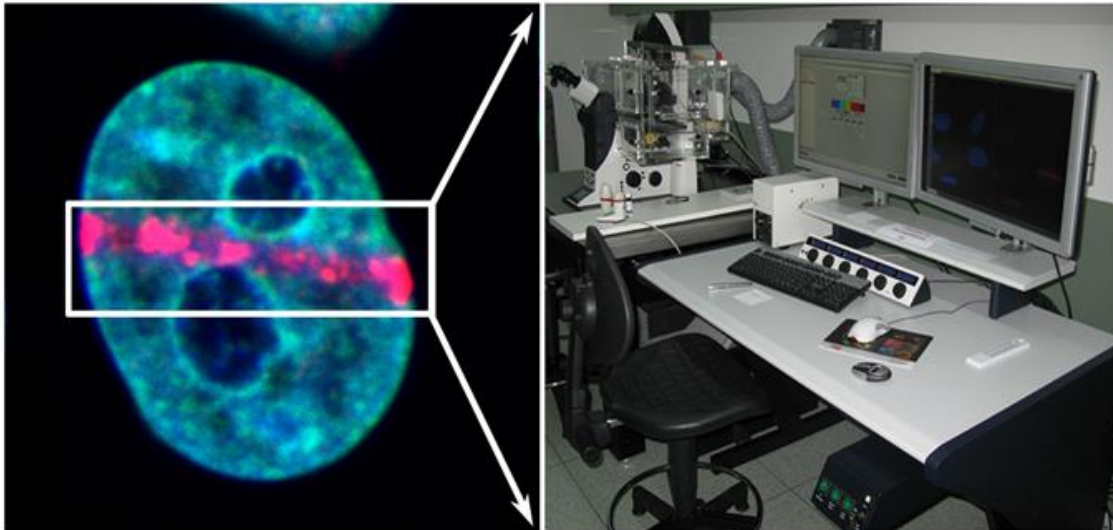
- Biofyzikální ústav AV ČR
- Biotechnologický ústav AV ČR
- Fyziologický ústav AV ČR
- Mikrobiologický ústav AV ČR
- Ústav experimentální botaniky AV ČR
- Ústav experimentální medicíny AV ČR
- Ústav molekulární genetiky AV ČR
- Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR

Na pracovištích, která svá bádání orientují primárně na procesy probíhající v živých systémech, a to od molekul přes úroveň buněk až k celým organismům, byly popsány detaily sekrece inzulínu stimulované mastnými kyselinami, přičemž získané poznatky pomohou při léčbě diabetu. Byla ukázána zásadní úloha mitochondrií v obnově nádorového potenciálu rakovinných buněk s výrazně porušenou mitochondriální DNA, získány významné poznatky týkající se gastrointestinální autoimunity. Mikrobiologové poprvé prokázali zásadní význam střevních bakterií pro správný růst jedince po narození i pro určení jeho velikosti v dospělosti, přinesli nové poznatky o regulaci buněčného dělení v odpovědi buněk na stress;

studovali také sanační metodu kompostování pro odstraňování karcinogenních polycyklických aromatických uhlovodíků z impregnovaných železničních pražců. Výzkum byl taktéž zaměřen na odhalování nových typů mikropolutantů v životním prostředí. Byla zkoumána typická nesteroidní protizánětlivá léčiva pronikající do životního prostředí a jejich možné účinky na narušení hormonálních drah. Vědci popsali na molekulární úrovni unikátní mechanismy, jimiž bakteriální původce onemocnění zvaného černý kašel ochromuje buňky imunitního systému hostitele. Popsali klíčovou funkci genu, který při vývoji sítnice řídí diferenciaci jednotlivých sítnicových buněčných typů, nezbytných pro správnou funkci oka. Byl odhalen další z principů, na nichž je založena funkčnost fotosyntetického aparátu v buňkách rostlin, řas a sinic. Botanikové studovali nové růstové regulátory pro rostlinné biotechnologie a získali nové odrůdy jabloně s polygenní resistencí ke strupovitosti. Předmětem výzkumu byl i terapeutický potenciál konkrétních typů kmenových buněk odpovědných za regeneraci rohovky, stejně jako otázka, nakolik může transplantace kmenových buněk pozitivně ovlivnit a zpomalit progresi některých neurodegenerativních onemocnění. Byly získány poznatky, které by v budoucnu mohly pomoci pacientům trpícím zánětem tlustého střeva. Byl úspěšně zakončen projekt zabývající se patologickými změnami ve sluchové kůře člověka, typickými pro stárnutí. Výzkumníci studovali vliv znečištěného ovzduší na změny genové exprese u osob žijících v Praze a v znečištěné oblasti Ostravska. Biomedicínský model miniaturního prasete pomohl rozšířit znalosti o vývoji neurodegenerativního onemocnění zvaného Huntingtonova choroba, ale také umožnil novými postupy studovat traumatické míšní poškození – dovolil mj. xenotransplantaci lidských míšních, neurálních prekursorů do poškozené míchy.

Získávání poznatků v různých oblastech biologie buněčného jádra, jako je např. oprava radiačně poškozené DNA, pokročilé mikroskopické techniky zobrazování živých buněk, biologie jaderné membrány a procesy autofagie (což je jeden z mechanismů udržení buněčné homeostázy), je cílem česko-norského projektu nazvaného *Jaderná architektura během regulace autofagie, reparace DNA a při genové expresi (NuArch)*. Projekt řeší vědečtí pracovníci **Biofyzikálního ústavu** spolu s oddělením Molekulární biologie Univerzity v Oslu. Věnují se mimo jiné studiu oprav DNA poškozené ionizujícím zářením nebo UV lasery. Pomocí vysokorozlišovacího mikroskopu a příslušných laserů jsou schopni cíleně vytvářet zlomy v DNA a sledovat opravné funkce vybraných proteinů u živých buněk. Zaměřili se na studium proteinů označovaných 53BP1, BRCA1 nebo NBS1 v lokálně vytvořených zlomech v DNA. Mimo jiné vědci z mezinárodního týmu zjistili, že řada proteinů účastnících se oprav DNA se vyskytuje přímo v místech jejího poškození, avšak k fosforylaci histonu H2AX (γ H2AX) dochází nejen v těchto oblastech, ale také v okolním neozářeném chromatinu. Uvedená skutečnost ukazuje, že funkce fosforylace histonu H2AX je důležitá nejen z hlediska přímých oprav DNA, ale rovněž i z pohledu stability chromatinu v neozářených částech buněčného jádra. Dále bylo pozorováno, že aktivace proteinu 53BP1 při opravách DNA je závislá na funkčnosti proteinů jaderné membrány, jako jsou laminy typů A, což jsou proteiny tvořící hustou síť na vnitřním povrchu buněčného jádra. Zvýšená exprese laminu B navíc doprovázela opravné děje u buněk, které byly vystaveny ultrafialovému záření ve spektrálních oblastech UVA nebo UVC. Další výzkumy chtějí badatelé v rámci uvedeného projektu ještě intenzivněji zacílit na výzkum funkcí buněčného jádra, především analyzovat mechanismy oprav DNA po poškození genomu ionizujícím a UV zářením.

<http://www.ibp.cz/en/departments/molecular-cytology-and-cytometry/group-of-the-structure-and-function-of-the-cell-nucleus/czech-norwegian-research-programme-no-7f14369/>



Fosforylace proteinu 53BP1 (červená fluorescence) u lidských nádorových buněk HeLa, studovaná pomocí imunofluorescence v lokálně indukovaných lézích DNA. Uvedené experimenty byly prováděny pomocí UVA laseru (o vlnové délce 355 nm), který je součástí vysoko-rozlišovacího konfokálního mikroskopu.

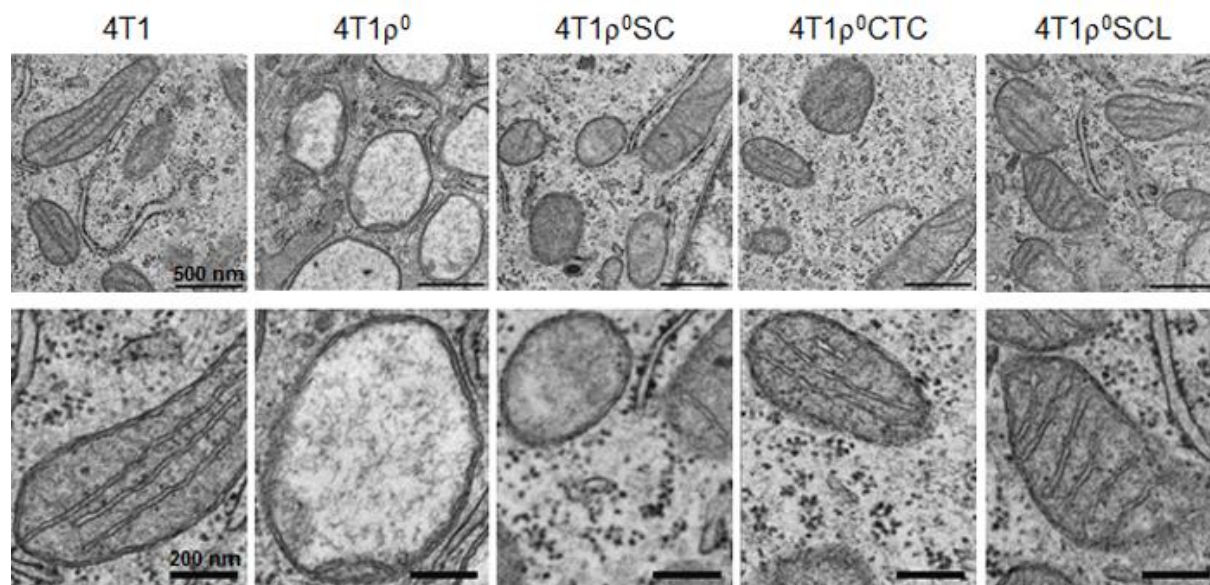
Zdroj: *BFÚ AV ČR, v. v. i.*

Tým z **Biofyzikálního ústavu** zaměřil pozornost na otázku, jaký mají přirozeně se vyskytující poškození bází dopad na strukturu a stabilitu kvadruplexu lidské telomerní DNA. Studium vlivu nejčastějších přirozeně se vyskytujících defektů v telomerní DNA na její schopnost tvořit kvadruplex vedlo k následujícím závěrům: poškození guaninových tetrad na libovolném místě zabraňuje telomerní sekvenci vytvořit kvadruplex charakteristický pro fyziologické podmínky. Poškození bází tvořících kvadruplexovou smyčku ovlivňuje způsob kvadruplexového skládání. Tyto změny mohou mít závažné biologické důsledky.

Mitochondrie, vnitrobuněčné organely s vlastní DNA (mitochondriální DNA, mtDNA), jsou zásobárnami energie v buňce a také se podílejí na regulaci důležitých buněčných procesů, jako jsou buněčná proliferace, buněčná smrt atd. Vědci z **Biotechnologického ústavu** objevili, že rakovinné buňky s výrazně porušenou mtDNA získají zdravou mtDNA z okolních buněk hostitele procesem horizontálního přenosu celých mitochondrií. Toto je naprosto zásadní pro schopnost rakovinných buněk s výrazně porušenou mtDNA opět tvořit nádory. Vlastní horizontální přenos mitochondrií mezi buňkami není dobře prozkoumán. Probíhá pravděpodobně pomocí mezibuněčných „nanotunelů“, na jejichž charakterizaci badatelé pracují. V současné době už vědí, že nejpravděpodobnějším zdrojem mitochondrií pro rakovinné buňky s poškozenou mtDNA jsou mezenchymální kmenové buňky. Důležitým aspektem jejich průlomového objevu je jeho aplikovatelnost na léčbu nádorových onemocnění. Skutečnost, že rakovinné buňky s výrazně poškozenou mtDNA musí obnovit mitochondriální funkci, aby mohly opět tvořit nádory, ukazuje na mitochondriální funkci jako na velmi dobré zásahové místo pro léčbu rakoviny. Vědci z uvedeného pracoviště se domnívají, že tento přístup může být použit u mnoha různých typů nádorů, neboť mitochondriální funkce je obecně nutná pro schopnost buněk tvořit nádorovou tkáň. Proto připravili řadu nových protirakovinných látek, které mají zásahové místo právě v mitochondriích. Tyto látky jsou v současné době testovány z hlediska jejich protirakovinné aktivity a jedna z nich je připravena pro klinické zkoušky.

An S. Tan, James W. Baty, Lan-Feng Dong, Ayenachew Bezawork-Geleta, Berwini Endaya, Jacob Goodwin, Martina Bajzikova, Jaromira Kovarova, Martin Peterka, Bing Yan, Elham Alizadeh Pesdar, Margarita Sobol, Anatolij Filimonenko, Shani Stuart, Magdalena Vondrusova, Katarina Kluckova, Karishma Sachaphibulkij, Jakub Rohlena, Pavel Hozak, Jaroslav Truksa, David Eccles, Larisa M. Haupt, Lyn R. Griffiths, Jiri Neuzil, Michael V. Berridge: Mitochondrial Genome Acquisition Restores Respiratory Function and Tumorigenic Potential of Cancer Cells without Mitochondrial DNA. *Cell Metabolism*, Volume 21, Issue 1, 2015.

[http://www.cell.com/cell-metabolism/abstract/S1550-4131\(14\)00554-3](http://www.cell.com/cell-metabolism/abstract/S1550-4131(14)00554-3)



Mitochondrie

Zdroj: BTÚ AV ČR, v. v. i.

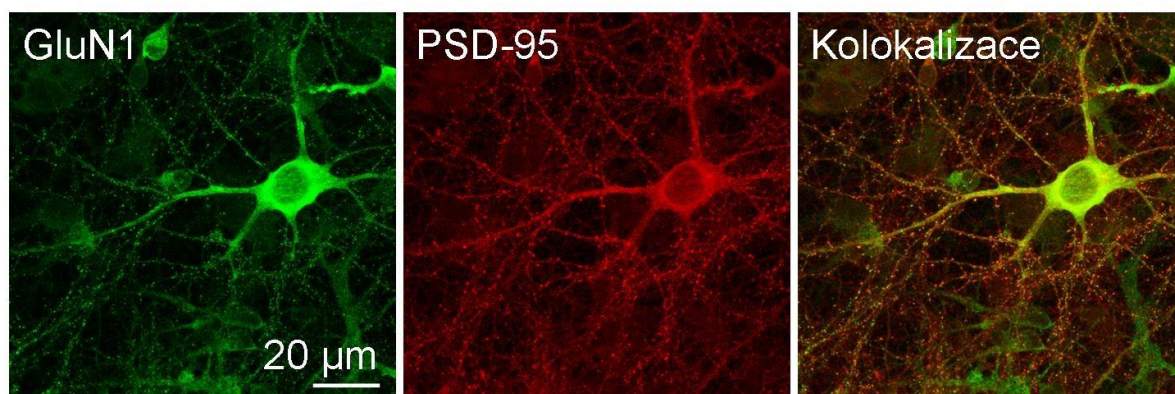
NMDA receptory patří mezi ionotropní glutamátové receptory, které zajišťují většinu excitačního synaptického přenosu v savčím mozku. Hrají klíčovou roli při zprostředkování učení a paměti, avšak jejich nadměrná aktivita může vest ke smrti neuronů, podílejí se na vzniku a průběhu řady neurologických onemocnění, jako jsou například Alzheimerova či Parkinsonova choroba, epilepsie, schizofrenie nebo deprese. Vědci proto usilují o nalezení účinného terapeutika, které by blokovalo patologickou aktivitu daných receptorů, avšak nemělo vliv na normální synaptický přenos. Pracovníci *Fyziologického ústavu* se věnují studiu základních buněčných mechanismů ovlivňujících funkční vlastnosti NMDA receptorů a podařilo se jim objasnit molekulární mechanismy zodpovědné za transport NMDA receptorů do excitačních synapsí. Výzkum se dále zaměřuje na působení steroidních látek s přímým účinkem na NMDA receptory. Z pokusů vyplývá, že cholesterol, který je součástí buněčné membrány, specificky moduluje aktivitu těchto receptorů. Neurosteroidy, což jsou přirozeně se vyskytující steroidní látky produkované nervovou tkání, mohou aktivitu NMDA receptorů blokovat – vykazují tak neuroprotektivní vliv. Badatelům se podařilo určit konkrétní místo na NMDA receptoru, kde dané látky působí, a zároveň popsat význam struktury neurosteroidů pro jejich účinek. Výsledky mohou přispět k vývoji nových terapeutických postupů při léčbě onemocnění spojených s dysfunkcí glutamatergního systému.

Kudova E, Chodounska H, Slavikova B, Budesinsky M, Nekardova M, Vyklicky V, Krausova B, Svehla P, Vyklicky L.: A New Class of Potent N-Methyl-D-Aspartate Receptor Inhibitors: Sulfated Neuroactive Steroids with Lipophilic D-Ring Modifications. *J Med Chem.* 2015 Aug 13;58(15):5950-66. doi: 10.1021/acs.jmedchem.5b00570. Epub 2015 Jul 29. PMID: 26171651.

Vyklicky V, Krausova B, Cerny J, Balik A, Zapotocky M, Novotny M, Lichnerova K, Smejkalova T, Kaniakova M, Korinek M, Petrovic M, Kacer P, Horak M, Chodounska H, Vyklicky L.: Block of NMDA receptor channels by endogenous neurosteroids: implications for the agonist induced conformational states of the channel vestibule. *Sci Rep.* 2015 Jun 18;5:10935. doi: 10.1038/srep10935.

Korinek M, Vyklicky V, Borovska J, Lichnerova K, Kaniakova M, Krausova B, Krusek J, Balik A, Smejkalova T, Horak M, Vyklicky L.: Cholesterol modulates open probability and desensitization of NMDA receptors. *J Physiol.* 2015 May 15;593(10):2279-93. doi: 10.1113/jphysiol.2014.288209. Epub 2015 Mar 24.

Lichnerova K, Kaniakova M, Park SP, Skrenkova K, Wang YX, Petralia RS, Suh YH, Horak M.: Two N-glycosylation Sites in the GluN1 Subunit Are Essential for Releasing N-methyl-d-aspartate (NMDA) Receptors from the Endoplasmic Reticulum. *J Biol Chem.* 2015 Jul 24;290(30):18379-90. doi: 10.1074/jbc.M115.656546. Epub 2015 Jun 4. PMID: 26045554



Konfokální mikroskopie hipokampálních neuronů exprimujících GluN1 podjednotku NMDA receptoru. Zelený signál ukazuje značené GluN1 podjednotky, červený signál PSD-95 protein, který je lokalizován v excitačních synapsích. Tento obrázek ukazuje výraznou kolokalizaci GluN1 podjednotky s excitačními synapsemi.

Zdroj: FGÚ AV ČR, v. v. i.

Ve **Fyziologickém ústavu** byly popsány detaily sekrece inzulínu stimulované mastnými kyselinami, přičemž získané poznatky pomohou při léčbě diabetu.

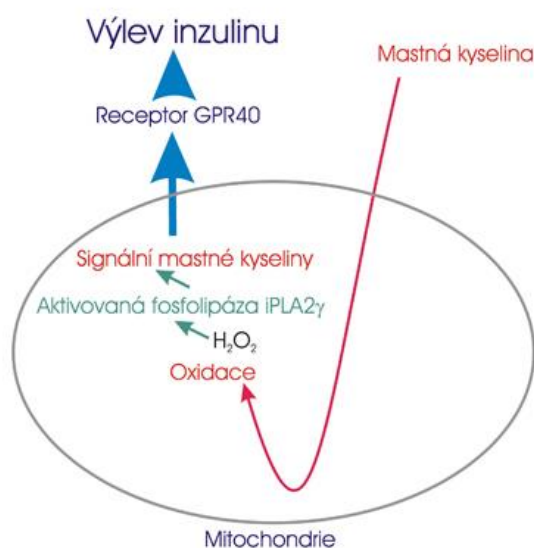
V Langerhansových ostrůvcích pankreatu existují β -buňky, jež sekretují inzulín při stimulaci živinami obsaženými v krevní plazmě, zejména glukózou a mastnými kyselinami či peptidem GLP1 vylučovaným při trávení ve střevě. Porušení mechanismů sekrece inzulínu, zpravidla doprovázené dysfunkcí receptorů inzulínu a porušenou odpovědí buněk periferních tkání, zejména svalů, tukové tkáně a jater, vede k diabetu 2. typu. Jako senzor glukózy v β -buňkách se uplatňují mitochondrie, které při příjmu glukózy zvýší respiraci a

syntézu ATP, tj. látky dodávající všem buňkám energii. ATP poté na plazmatické membráně β -buněk spouští procesy vedoucí k sekreci váčků s inzulinem. Bylo také známo, že tuto sekreci spouštějí mastné kyseliny, ale nebyl znám mechanismus.

Pracovníci *Fyziologického ústavu* studovali interakce mastných kyselin s modelovými β -buněkami v tkáňové kultuře, buněkami INS-1E, u nichž vypínali pozorované geny, a tím studovali jejich funkci. Zároveň sledovali, jak to ovlivní sekreci inzulínu na různé podněty, energetiku buněk a tvorbu reaktivních forem kyslíku, jež jsou někdy nežádoucími vedlejšími produkty, ale u zdravých buněk rovněž představují specifické signální prostředky pro nejrůznější funkci buněk.

Bylo zjištěno, že specifický enzym nazývaný fosfolipáza iPLA2 γ , který odštěpuje mastné kyseliny z biologických membrán, je přímo aktivován právě jednou ze signálních reaktivních forem kyslíku, a to peroxidem vodíku (H_2O_2). Aktivovaná fosfolipáza iPLA2 γ odštěpuje specifické mastné kyseliny z membrány mitochondrií, které difuzí pronikají až k povrchu β -buněk. Tam se nacházejí receptory typu GPR40, které jsou při interakci s mastnými kyselinami aktivovány a spouští kaskádu reakcí, jež vede k sekreci inzulínu. Výsledky dále naznačují, že běžné koncentrace volných mastných kyselin obsažených v krevní plazmě nestimulují GPR40 receptor přímo, ale tím, že jsou nejdříve metabolizovány β -oxidací v mitochondriích za současného vzniku signální molekuly H_2O_2 . Toto vede k aktivaci fosfolipázy iPLA2 γ , odštěpení specifických mastných kyselin a stimulaci GPR40 receptorů. Uvedené poznatky bude možné využít při studiích rozvoje diabetu 2. typu, tj. rozvoje počátečních patologických dysfunkcí např. β -buněk, který mnohem později vede k diagnostikovanému diabetu. Získané poznatky by proto mohly vést ke stanovení diagnóz prediabetických stavů. K jednomu typu rozvíjející se patologie patří oxidační stress právě u β -buněk. S tím souvisí zjištění, že další mitochondriální protein, odpřahující protein UCP2, na podnět odštěpených mastných kyselin právě fosfolipázou iPLA2 γ snižuje tento oxidační stress a ochraňuje tak β -buňky pankreatu.

Jan Ježek, Andrea Dlasková, Jaroslav Zelenka, Martin Jabůrek, Petr Ježek: H₂O₂-Activated Mitochondrial Phospholipase iPLA2 γ Prevents Lipotoxic Oxidative Stress in Synergy with UCP2, Amplifies Signaling via G-Protein-Coupled Receptor GPR40, and Regulates Insulin Secretion in Pancreatic beta-Cells. Antioxidants & Redox Signaling, 2015, 23(12), s. 958-972. doi:10.1089/ars.2014.6195



Mastné kyseliny obsažené v krevní plasmě nestimulují GPR40 receptor na povrchu β -buněk pankreatu přímo, ale tím, že jsou nejdříve metabolizovány β -oxidací v mitochondriích za současného vzniku signální molekuly H_2O_2 . H_2O_2 aktivuje enzym fosfolipázu iPLA2 γ , jež odštěpuje specifické mastné kyseliny z membrány mitochondrií. Tyto pak stimulují GPR40 receptory a následná kaskáda reakcí vede k sekreci inzulínu.

Zdroj: FGÚ AV ČR, v. v. i.

Badatelé *Fyziologického ústavu* se zabývali změnami vstupu vápníku cestou napěťově řízených Ca^{2+} kanálů do buněk hladkého svalu odporového cévního řečiště, resp. změnami citlivosti hladkého svalu cév ke zvýšené hladině intracelulárního vápníku, které nastávají v průběhu rozvoje genetické hypertenze potkana. U této formy hypertenze je vápníková senzitivace (zprostředkovaná RhoA/Rho kinázovou dráhou) oslabena již od prehypertenzivního stadia, zatímco vstup vápníku je zvýšen. Snížená exprese aktivátorů Rho kinázy a nižší exprese CPI-17 (endogenní inhibitor fosfatázy lehkého řetězce myosinu) vysvětluje změny vápníkové senzitivace pozorované při vzniku genetické hypertenze. Lze předpokládat, že podobná souhra obou cest podílejících se na cévní kontrakci vyvolané zvýšením hladiny intracelulárního vápníku hraje roli i při vzniku a udržování lidské esenciální hypertenze.

Behuliak M, Vavřínová A, Bencze M, Polgárová K, Ergang P, Kuneš J, Vaněčková I, Zicha J.: Ontogenetic changes in contribution of calcium sensitization and calcium entry to blood pressure maintenance of Wistar-Kyoto and spontaneously hypertensive rats. J Hypertens. 2015; 33(12): 2443-2454; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26418671>

Vědci z *Mikrobiologického ústavu* spolu s francouzskými kolegy z Ústavu funkční genomiky v Lyonu poprvé prokázali zásadní význam střevních bakterií pro správný růst jedince po narození i pro určení jeho velikosti v dospělosti. S využitím unikátního bezmikrobního myšího modelu zjistili, že ústřední molekulou regulující růst je inzulínu podobný růstový faktor-1 (IGF-1), jehož produkce a aktivita je částečně řízena střevními bakteriemi. Výsledky získané na moxenických myších (nebo také monokolonizovaných myších, což jsou původně bezmikrobní myši osazené jednou bakterií, v tomto případě *L. plantarum WJL*) rovněž ukazují, že některé bakterie rodu *Lactobacillus*, včetně testovaného izolátu *L. plantarum WJL*, mají schopnost podporovat postnatální růst savců do stejné míry, jako komplexní střevní mikrobiota. Při chronické podvýživě se u dětí celkově zpomaluje růst, což souvisí s mírou odolnosti (rezistence) k působení růstového hormonu vylučovaného hypofýzou. Za normálních okolností růstový hormon stimuluje produkci růstových faktorů, jakým je například už zmíněný IGF-1, v játrech a periferních tkáních. Při rezistenci k růstovému hormonu produkce IGF-1 klesá, což má za následek opožděný vývoj; jedinec je tudíž menší a váží méně, než odpovídá jeho věku. Vliv mikroflóry na tento mechanismus nebyl dříve znám. Čeští a francouzští vědci však porovnáním růstu mladých myší s normální střevní mikrobiotou a myší bezmikrobních za různých nutričních podmínek zjistili, že jak při normální stravě, tak i při nutričně chudé stravě bezmikrobní myši nejen vážily méně, ale byly také menší než odpovídající „normální“ myši, měly kratší a slabší kosti a navíc se u nich projevilo nižší množství a aktivita IGF-1. Nezbytnost inzulínu podobného růstového faktoru-1 pro správný růst prokázali badatelé tím, že když zablokovali jeho působení u standardních myší, snížila se celková kinetika jejich růstu. Naopak, pokud IGF-1 dodali myším bezmikrobním, jejich růst se zrychlil. Uvedené objevené poznatky otevírají nové možnosti v boji proti škodlivým účinkům chronické dětské podvýživy, mezi jejichž nejvýraznější projevy patří právě zpomalení růstu.

Martin Schwarzer, Kassem Makki, Gilles Storelli, Irma Machuca-Gayet, Dagmar Srutkova, Petra Hermanova, Maria Elena Martino, Severine Balmand, Tomas Hudcovic, Abdelaziz Heddi, Jennifer Rieusset, Hana Kozakova, Hubert Vidal, François Leulier: Lactobacillus plantarum strain maintains growth of infant mice during chronic undernutrition. Science, 19 February 2016. <http://science.sciencemag.org/content/351/6275/854.abstract>

Tým z **Mikrobiologického ústavu** objasnil několik mechanismů, jimiž bakteriální původce onemocnění zvaného černý kašel ochromuje buňky imunitního systému hostitele. Vědci popsali na molekulární úrovni unikátní mechanismus, kterým adenylátcyklasový toxin produkovaný bakterií černého kašle interaguje s komplementovým receptorem typu 3 imunitních buněk. Identifikovali několik signalizačních drah imunitních buněk, jež byly toxinem přeprogramovány tak, aby tyto buňky nebyly schopny bakterie černého kašle zabít. Získané výsledky tak ukázaly, že adenylátcyklasový toxin hraje klíčovou roli během bakteriální infekce, a jeho toxoid by proto měl být zařazen jako imunogen v nové generaci očkovacích látek proti černému kašli.

Osicka R, Osickova A, Hasan S, Bumba L, Cerny J³, Sebo P: Bordetella adenylate cyclase toxin is a unique ligand of the integrin complement receptor 3. eLife 2015 Dec 9;4. pii: e10766. <http://1125lsx.mbu.cas.cz/index.php?id=2>

Ahmad JN, Cerny O, Linhartova, Masin J, Osicka R, Sebo P: cAMP signalling of Bordetella adenylate cyclase toxin through the SHP-1 phosphatase activates the BimEL-Bax pro-apoptotic cascade in phagocytes. Cell Microbiol. 2016 Mar;18(3):384-98. Epub 2015 Oct 7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26334669>

Vědci z Centra Algatech **Mikrobiologického ústavu** v Třeboni odhalili další z principů, na nichž je založena funkčnost fotosyntetického aparátu v buňkách rostlin, řas a sinic. Klíčovou složkou tohoto aparátu je fotosystém 2, složitý komplex bílkovin, pigmentů a dalších faktorů, jehož funkce je spojena s vývojem kyslíku a je tedy zcela zásadní pro udržení života na naší planetě. Díky svým unikátním fotochemickým vlastnostem je fotosystém 2 vnitřně nestabilní a zvláště na silném světle dochází k jeho poškození, což způsobuje tzv. fotoinhibici fotosyntézy, tedy výrazný pokles výkonnosti fotosyntetického aparátu. Fotosyntetické organizmy vyvinuly unikátní mechanismus, jak rychle reagovat na fotoinhibici a opravit poškozené fotosystémy.

Mgr. Vendula Krynická a prof. Josef Komenda společně s kolegy z londýnské Imperial College publikovali v časopise Nature Plants práci, která znamená výrazně nový pohled na mechanismus opravy fotosystému 2. Klíčovým krokem tohoto procesu je rozpoznání poškozených bílkovinných podjednotek fotosystému, které je třeba během opravy nahradit nově syntetizovanými kopiemi. V přírodě se jedná o unikátní proces, protože v drtivé většině případů buňky neřeší opravu poškozených částí bílkovinných komplexů, ale nahrazují komplexy jako celek. Podle zmíněných badatelů nebylo doposud vůbec jasné, jak k rozpoznání poškozených bílkovin fotosystému 2 dochází. Předpokládalo se, že klíčovou roli hraje právě jejich poškození. Jejich výzkumy nicméně odhalily, že obě důležité podjednotky mohou být nahrazeny, i pokud vůbec poškozené nejsou, důležité je pouze jejich zpřístupnění pro degradační enzymy. Tento nový objev byl získán s využitím sinice *Synechocystis* PCC 6803, která představuje velmi vhodný a široce používaný modelový organizmus pro studium fotosyntézy. V průběhu práce byla použita série již dříve připravených mutantních kmenů, u nichž byly některé podjednotky fotosystému 2 odstraněny. Jedná se právě o ty části fotosystému 2, které obklopují centrální bílkoviny

podléhající opravě během fotoinhibice. Takto „upravené“ fotosystémy 2 pak procházejí nepřetržitým cyklem oprav, přestože nevykazují žádné poškození. Ačkoliv byly výsledky získány při studiu sinic, je pravděpodobné, že nově objevený princip platí i pro řasy a rostliny.



Kultivace kmenů modelové sinice *Synechocystis* PCC 6803 v tekutém médiu na agarových plotnách a třepačce.

Zdroj: MBÚ AV ČR, v. v. i.

Výzkum **Mikrobiologického ústavu** přinesl také nové poznatky o regulaci buněčného dělení v odpovědi buněk na stress. Funkce mitogenem aktivovaných proteinkináz (MAP kináz) v signalizační dráze odpovědi rostlinných buněk na biotický a abiotický stres je dobře charakterizována, méně známa je jejich role v regulaci dělení buněk. Vědcům na uvedeném pracovišti se pomocí genetického přístupu i specifických inhibitorů podařilo odhalit roli MAP kináz v regulaci buněčného dělení, především v procesu segregace chromozomů. Vzhledem k evoluční konzervovanosti MAP kinázové kaskády i cytoskeletálních proteinů lze předpokládat, že jimi nově popsaná interakce MPK6 s gama-tubulinem a charakterizace EB1 proteinu jako substrátu pro MPK6 kinázu představují obecný buněčně molekulární základ pro pochopení funkce MAP kináz v regulaci buněčného dělení.

Kohoutová, L., Kourová, H., Nagy, S. K., Volc, J., Halada, P., Mészáros, T., Meskiene, I., Bögre, L. and Binarová, P.: (2015) The Arabidopsis mitogen-activated protein kinase 6 is associated with γ -tubulin on microtubules, phosphorylates EB1c and maintains spindle orientation under nitrosative stress. New Phytol, 207: 1061–1074. doi:10.1111/nph.13501

Ústav experimentální botaniky se věnoval novým biotechnologickým produktům a urychlenému zavádění nadějných technologií s vysokým aplikačním potenciálem, které byly na tomto pracovišti vyvinuty. V rámci daného projektu vědci řešili problematiku antirevmatik, antiflogistik a antileukemik, fytohormonálních přípravků pro rejuvenizaci pokožky, dále zkoumali deriváty paklitaxelu a biotechnologickou produkci ginsenoidů, fytázový ječmen, protilátky pro detekci a diagnostiku rostlinných virů, nové růstové regulátory pro rostlinné biotechnologie a nové odrůdy jabloně s polygenní resistencí ke strupovitosti. Co se týče posledního zmíněného tématu – odrůd jabloní odolných vůči strupovitosti –, dosud byla při šlechtění využívána monogenní rezistence podmíněná genem Vf z planého druhu *Malus floribunda*. Na experimentální stanici **Ústavu experimentální botaniky** ve Střížovicích byly nedávno nalezeny zdroje rezistence ke strupovitosti na polygenním základě, což poskytuje trvalou odolnost, na rozdíl od rezistence založené

monogenně, která bývá nestabilní. Podařilo se získat novošlechtění s oběma typy rezistence. Komerční potenciál nově získaných rezistentních odrůd je obrovský, jelikož potřeba chemických postřiků proti houbovým chorobám je u nich podstatným způsobem snížena. Tyto odrůdy jsou samozřejmě ideální pro zemědělskou produkci, šetrnou k životnímu prostředí. Kromě rezistence proti houbovým patogenům se současně podařilo i zlepšit hospodářské a chuťové vlastnosti. Zatímco šlechtitelské postupy vycházejí z tradičních metod, genetický základ rezistence je ověřován moderními molekulárně-biologickými postupy. Kombinace těchto metod zvyšuje rychlost a efektivnost procesu selekce hybridů s posílenou odolností vůči strupovitosti. I s přispěním tohoto projektu se aktuálně ročně po celém světě prodává více než 1,2 mil. stromků odrůd jabloní vyšlechtěných nazmíněném pracovišti Akademie věd.



Variety Admiral, Bonita a Karneval

Zdroj: ÚEB AV ČR, v. v. i.

Na experimentálním modelu poškozené rohovky králíka byl v *Ústavu experimentální medicíny* studován terapeutický potenciál mezenchymálních kmenových buněk (MSC) a tkáňově specifických limbálních kmenových buněk (LSC), které jsou ve zdravém organismu odpovědné za regeneraci rohovky. Pokud jsou však tyto buňky zničeny nebo nefunkční, rohovka se nemůže přirozeně obnovovat a dochází ke snížení kvality vidění nebo dokonce ke ztrátě zraku. Vědci prokázali, že chybějící limbální kmenové buňky je možné nahradit jiným typem kmenových buněk – především mezenchymálními, jež jsou navíc i relativně snadno dostupné a lépe udržitelné v tkáňových kulturách. V pokusech přenášeli na chemicky poškozený povrch oka purifikované a na nanovláčném nosiči namnožené kmenové buňky. Prokázali, že MSC a LSC srovnatelně potlačují nežádoucí zánětlivou reakci v místě poškození oka, inhibují neovaskularizaci, podporují reepitelizaci a zlepšují celkové hojení poškozené rohovky. Výsledky této studie tak ukázaly, že autologní mezenchymální kmenové buňky mohou úspěšně nahradit chybějící limbální kmenové buňky při léčbě poškozeného povrchu oka.

Holář V., Trošan P., Čejka Č., Javorková E., Zajícová A., Heřmánková B., Chudičková M., Čejková J.: A comparative study of the therapeutic potential of mesenchymal stem cells and limbal epithelial stem cells for ocular surface reconstruction. Stem Cells Translat. Med. 4, 1052-1063, 2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26185258>

Čejka Č., Holář V., Trošan P., Zajícová A., Javorková E., Čejková J.: Favorable effect of mesenchymal stem cell treatment on the antioxidant protective mechanism in the corneal epithelium and renewal of corneal optical properties changed after alkali burns. Oxid. Med. Cell. Longev., in press.

Stárnutí je doprovázeno zhoršením sluchové funkce projevující se především sníženým vnímáním vysokých frekvencí zvuku; dalším typickým příznakem je zhoršené vnímání řeči v šumu. Příčinou jsou patologické změny vnitřního ucha a sluchové části mozku. Tým **Ústavu experimentální medicíny** spolu s týmem Kliniky otorhinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku Fakultní nemocnice Motol a týmem pracovníků magnetické rezonance Institutu klinické a experimentální medicíny ukončil v r. 2015 úspěšně projekt zabývající se patologickými změnami ve sluchové kůře člověka, typickými pro stárnutí. Na základě MR spektroskopie byl zjištěn ve stáří ve sluchové kůře významný pokles metabolitů, například neuropřenašeče glutamové kyseliny a *N*-acetyl aspartátu. Morfometrickými metodami bylo prokázáno, že stárnutí je doprovázeno úbytkem šedé hmoty ve sluchové kůře, což způsobuje úbytek nervových buněk a změny v jejich výběžcích. Na rozdíl od toho bílá hmota, která je tvořena svazky nervových vláken, je postižena v menší míře, jak ukázalo vyšetření metodou DTI traktografie. Vyšetření funkční magnetickou rezonancí přineslo zjištění, že sluchová kůra stárnoucího mozku reaguje na sledování poměrně jednoduchých zvuků mnohem větší aktivací než sluchová kůra mladých lidí a navíc se aktivace přesunuje více na nedominantní, tj. obvykle pravou sluchovou kůru. Pozoruhodným zjištěním bylo, že všechny tyto změny probíhají podobným způsobem jak u lidí, kteří na svůj věk slyší poměrně dobře, tak i u těch, kteří mají velkou sluchovou ztrátu. Toto zjištění potvrzuje předpoklad, že stárnutí sluchového systému lidského mozku a stárnutí receptorů vnitřního ucha mohou být dva na sobě více či méně nezávislé procesy, oba však v konečné fázi určují výsledek vnímání zvuku.

Profant O., Balogová Z., Dezortová M., Wagnerová D., Hájek M., Syka J.: Metabolic changes in the auditory cortex in presbycusis demonstrated by MR spectroscopy. Exp. Gerontol. 48:795-800, 2013.

Profant O., Škoch A., Balogová Z., Tintěra J., Hlinka J., Syka J.: Diffusion tensor imaging and MR morphometry of the central auditory pathway and auditory cortex in aging. Neuroscience 260: 87-97, 2014.

Profant O., Tintěra J., Balogová Z., Ibrahim I., Jilek M., Syka J. : (2015) Functional changes in the human auditory cortex in ageing. PLoS One. 2015 Mar 3;10(3):e0116692.

Signální centrum je specifické místo ve vyvíjejícím se zubním zárodku, které reguluje zubní vývoj. U normálních myši splývají signální centra rudimentárního premolárového primordia a základu prvního moláru a společně vytvářejí jedno typické signální centrum (primární sklovinný uzel) regulující vývoj první stoličky. S poklesem genové aktivity *Sprouty2* a *Sprouty4* genů pozorovali vědci v **Ústavu experimentální medicíny**, že zmíněná signální centra nespývají a následně se vytvoří nadpočetný zub ze samostatně se vyvíjejícího premolárového primordia. Jejich závěry významně přispěly k objasnění vzniku a formace nadpočetného zubu.

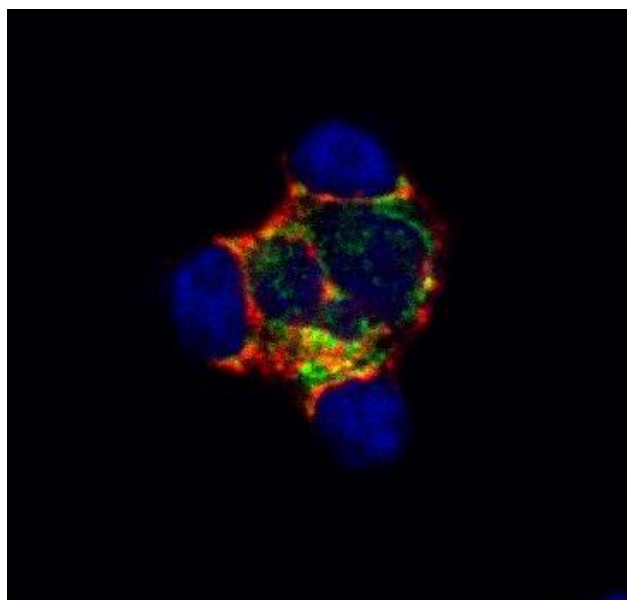
Lochovska K, Peterkova R, Pavlikova Z, Hovorakova M.: Sprouty gene dosage influences temporal-spatial dynamics of primary enamel knot formation. BMC Dev Biol. 2015 Apr 22;15:21. doi: 10.1186/s12861-015-0070-0.

V **Ústavu experimentální medicíny** dále studovali vliv znečištěného ovzduší na změny genové exprese u osob žijících v Praze a v znečištěné oblasti Ostravska. Očekávali výrazné změny u osob z Ostravska, a to zejména genů, které mají vztah k opravě DNA. Překvapivě však zjistili vyšší změny u osob z Prahy, a to zejména u genů souvisejících s imunitní

odpovědí a s neurodegenerativními chorobami. Výsledky naznačují, že chronická expozice vysokým hladinám škodlivin může vést k adaptaci organismu, jež může mít negativní zdravotní dopady.

Tým z *Ústavu molekulární genetiky* objasnil, proč pacienti postižení vzácnou dědičnou chorobou APECED (autoimmune polyendocrinopathy candidiasis-ectodermal dystrophy) trpí těžkými střevními záněty. Vědci vytvořili myší model onemocnění APECED a využili jej ke zjištění mechanismů vedoucích ke vzniku zánětlivé střevní autoimunity. Prokázali, že příčinou je zničení specializovaných buněk střevního epitelu – Panethových buněk, produkujících krátké proteiny zvané enterické defensiny, které jsou zodpovědné za ochranu střevní sliznice a složení mikroflóry. Tato destrukce je přímým následkem aberantních procesů v brzlíku pacientů, zejména neschopnosti odstranit agresivní T-lymfocyty (bílé krvinky) útočící na Panethovy buňky. Příčinou je mutace v genu AIRE, který je zodpovědný za „výchovu“ T-lymfocytů ve smyslu jejich tolerance k Panethovým buňkám. T-lymfocyty se totiž v brzlíku učí rozeznat struktury vlastní tělu, jehož součástí jsou i Panethovy buňky, od struktur patogenů. Chyba v tomto „edukačním“ mechanismu vede k úniku T-lymfocytů schopných zničit Panethovy buňky z brzlíku do krevního oběhu. To má za následek ztrátu produkce enterických defensinů a změnu ve složení střevní mikroflóry, která se projeví mimo jiné těžkými střevními záněty. Význam této práce dokazuje i fakt, že byla publikována ve vysoce prestižním americkém časopise *Gastroenterology* a editory časopisu byla komentována jako nejzajímavější práce červencového čísla tohoto časopisu.

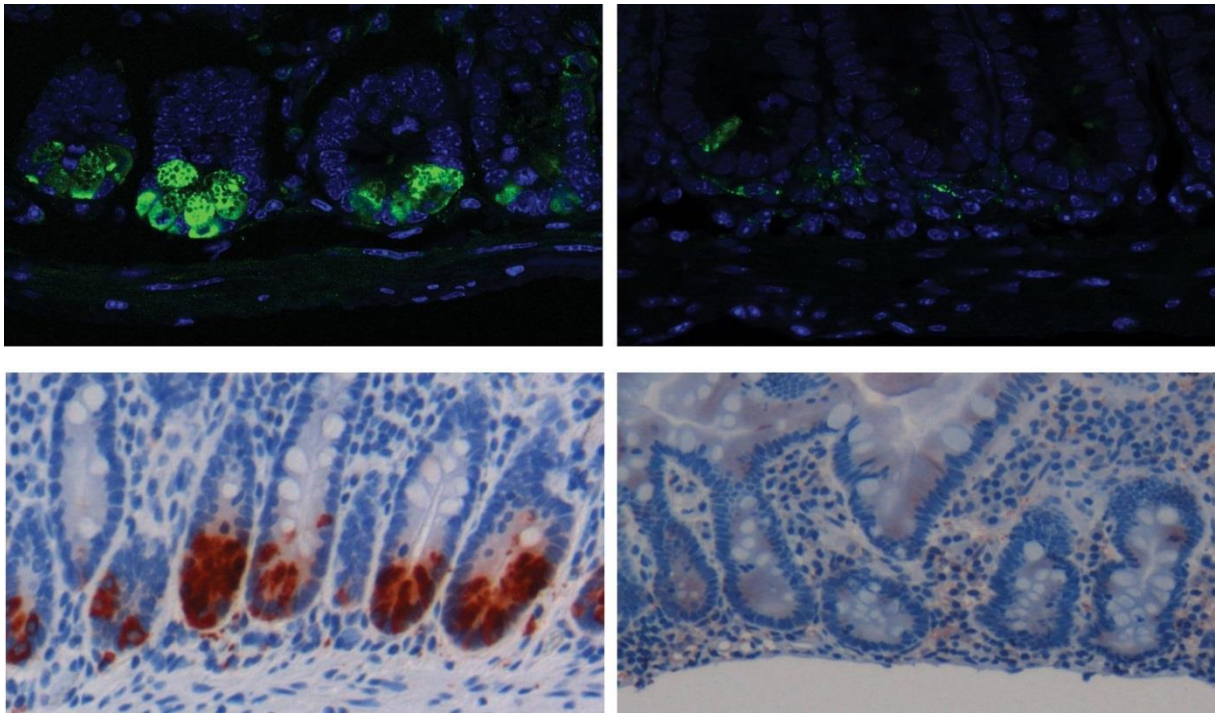
*Dobeš J., Neuwirth A., Dobešová M., Vobořil M., Balounová J., Ballek O., Lebl J., Meloni A., Krohn K., Kluger N., Ranki A., Filipp D.: Gastrointestinal Autoimmunity Associated With Loss of Central Tolerance to Enteric α -Defensins. *Gastroenterology* 2015 149(1): 139-50.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016508515006812>*



Buňka mTEC interaguje s trojicí thymocytů

Buňka mTEC (Medullary Thymic Epithelial Cell; ve středu obrázku) produkuje enterické α -defensiny (zeleně) a je schopna je prezentovat jako vlastní antigeny pomocí MHCII molekul (červeně) vyvíjejícím se thymocytům. Jádra buněk jsou vizualizována modře.

Zdroj: *ÚMG AV ČR*, v. v. i.



Autoimunitní onemocnění APECED způsobí zničení Panethových buněk tenkého střeva. Fotografie zobrazuje Panethovy buňky střeva myši (horní panel) a člověka (dolní panel). Panethovy buňky produkují enterické defensiny zodpovědné za antimikrobiální ochranu střevního epitelu. V panelech nalevo je možné pozorovat neporušené Panethovy buňky (zeleně, resp. hnědě) u zdravých jedinců. U APECED pacientů s deficiencí v genu AIRE, popřípadě v myším modelu tohoto onemocnění, charakteristické značení Panethových buněk chybí vzhledem k jejich destrukci imunitním systémem.

Zdroj: ÚMG AV ČR, v. v. i.

Podle statistik v České republice každým rokem onemocní ulcerózní kolitidou (zánětem tlustého střeva) přibližně 45 lidí ze 100 000 obyvatel. Vzhledem k různorodým projevům této nemoci je diagnostika i terapie obtížná. V *Ústavu molekulární genetiky* byly získány poznatky, které by v budoucnu mohly v tomto směru pomoci. Vědci prokázali, že na vzniku zmíněné choroby se může výrazně podílet enzym MMP-19 (matrixová metaloproteináza 19, přičemž matrixové metaloproteinázy jsou spojovány se zánětlivými střevními onemocněními). U myši, kterým chyběl funkční gen pro MMP-19, badatelé skutečně pozorovali zvýšenou náchylnost k experimentálně navozenému střevnímu zánětu. Jejich úmrtnost byla v porovnání s kontrolními zvířaty vyšší, měly více poškozenou střevní tkáň a výrazně zkrácené tlusté střevo. Studie navíc objasnila i mechanismy zodpovědné za tuto zvýšenou náchylnost k onemocnění – ukázalo se, že enzym MMP-19 mimo jiné reguluje putování imunitních buněk zvaných neutrofilů a makrofágy do místa zánětu. Má vliv také na udržování celistvosti střevní bariéry, která brání průchodu infekčních mikroorganismů do těla. Pokud enzym MMP-19 chybí, dochází k deregulaci imunitní odpovědi a masivní akumulaci neutrofilů, která výrazně zhoršuje průběh kolitidy. Získané výsledky mohou vést k lepší diagnostice a později i terapii zánětlivých střevních onemocnění.

R. Brauer, J. Tureckova, I. Kanchev, M. Khoylou, J. Skarda, J. Prochazka, F. Spoutil, I. M. Beck, O. Zbodakova, P. Kasperek, V. Korinek, K. Chalupsky, T. Karhu, K-H. Herzig, M. Hajduch, M. Gregor and R. Sedlacek: *MMP-19 deficiency causes aggravation of colitis due to defects in innate immune cell function. Mucosal Immunology*, (11 November 2015). doi:10.1038/mi.2015.117.

<http://www.nature.com/mi/journal/vaop/ncurrent/full/mi2015117a.html>

Vývoj oka začíná již v časných stádiích embryonálního vývoje. Jedná se o velmi složitý proces, na jehož počátku stojí interakce dvou tkání: hlavového povrchového ektodermu a optického váčku. Efektivní interakce mezi těmito tkáněmi vyvolá sérii dramatických morfologických změn, které vyústí ve vznik dvou hlavních očních struktur – oční čočky a sítnice. V sítnici následně dochází k procesu diferenciaci a vzniku několika buněčných typů, jejichž úlohou je zachytit vizuální informaci a předat ji do zrakových center mozku.

Jakékoliv narušení těchto procesů může vyústit ve vážné oční abnormality a ztrátu zraku.

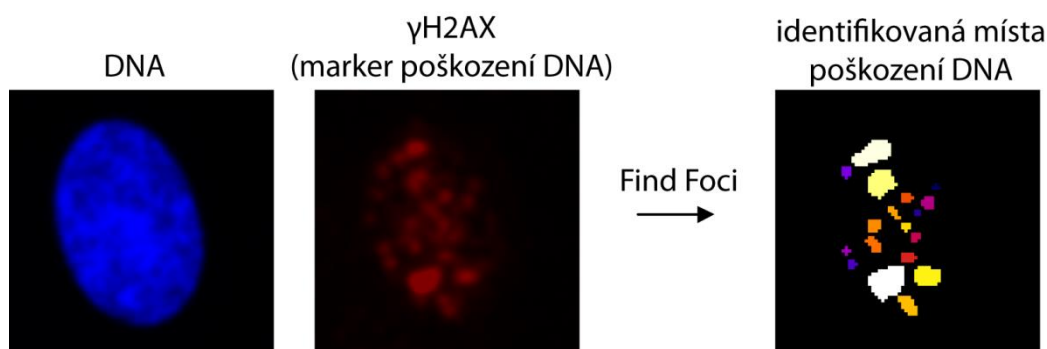
Mnoho očních poruch vzniká již v průběhu embryonálního vývoje, mnohdy v důsledku nesprávné funkce faktorů, které vývoj oka řídí nebo jiným způsobem ovlivňují. Jedním takovým faktorem je transkripční regulátor Pax6. Mutace genu kódující tento faktor jsou spojeny s mnoha očními vadami, jako jsou například aniridie nebo Petersova anomálie. Nejzávažnější jsou pak případy, kdy se mutace nacházejí v obou alelách genu, následkem čehož k vývoji oka vůbec nedojde. Studium funkce transkripčního faktoru Pax6 napomáhá porozumět molekulárně-biologické podstatě vývoje oka a poruch s ním spojených. Jako model pro studium funkce Pax6 využívají vědci v *Ústavu molekulární genetiky* transgenní myši, které jim umožňují studium zvoleného genu v konkrétní tkáni a v konkrétním čase embryonálního vývoje. Jejich nedávné studie ukazují, že Pax6 je naprosto klíčový pro efektivní interakci mezi optickým váčkem a hlavovým povrchovým ektodermem a následné morfologické změny vedoucí ke vzniku čočky a sítnice. Později, při vývoji sítnice, Pax6 řídí diferenciaci jednotlivých sítnicových buněčných typů, nezbytných pro správnou funkci oka.

Lucie Klimova, Barbora Antosova, Andrea Kuzelova, Hynek Strnad, Zbynek Kozmik: *Onecut1 and Onecut2 transcription factors operate downstream of Pax6 to regulate horizontal cell development. Dev Biol.* 2015 Jun 1;402(1):48-60. doi: 10.1016/j.ydbio.2015.02.023



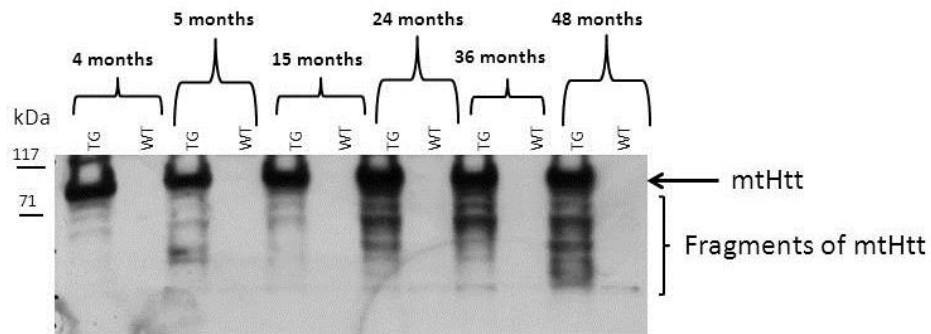
Zdroj: ÚMG AV ČR, v. v. i.

V průběhu tří let realizační fáze Projektu VaVpI se podařilo v *Ústavu živočišné fyziologie a genetiky* v Liběchově vybudovat výzkumné centrum PIGMOD (Pig Models of Diseases). Základní výzkum je založen na dlouhodobém sledování vývoje závažného neurodegenerativního onemocnění zvaného Huntingtonova choroba na jedinečném biomedicinském modelu, který představují čtyři generace transgenních miniprasat pro lidský mutovaný huntingtin (nesprávná forma tohoto proteinu kódovaná zmutovaným genem souvisí se vznikem Huntingtonovy choroby.) Protože huntingtonový promotor je aktivní ve všech buňkách organismu, vývoj fenotypu je nezbytné sledovat celou škálou metodik, od sledování integrity DNA (obr. 1) přes průkazy exprese a konformace mutovaného huntingtinu (obr. 2), až k behaviorálním studiím u kontrolních a transgenních jedinců. Komplexní výzkum vývoje fenotypu umožnil širokou mezinárodní spolupráci a začlenění transgenních miniprasat do experimentů s nejsoučasnějšími metodami genové terapie Huntingtonovy choroby. Stejně tak je studován model traumatického míšního poškození u miniprasat, kdy se využívá virových vektorů kódujících signální nebo terapeutické molekuly a růstové faktory. Použitím nově vyvinutého metodického přístupu „subpiální aplikace“ (léčiv, konstruktů, růstových faktorů) jsou vědci na tomto pracovišti schopni provádět základní a preklinický výzkum neurodegenerativních a neurozánětlivých onemocnění (ALS, poškození míchy, Huntingtonova choroba (obr. 3). Vývoj tohoto modelu umožnil xenotransplantaci lidských míšních, neurálních prekursorů do poškozené míchy miniprasat. Tento translační výzkum prokázal jak bezpečnost, tak účinnost transplantace zmíněných buněk a otevřel tak cestu k jejich aplikaci v klinických studiích v USA.



Prasečí kožní fibroblast po imunofluorescenčním barvení histonu H2AX fosforizovaném na S139 (γ H2AX). γ H2AX tvoří typické jaderné tečky (foci), jež jsou pomocí algoritmu Find Foci automaticky identifikovány během počítačové analýzy obrazu.

Zdroj: *ÚŽFG AV ČR, v. v. i.*



Přibývání toxických mutantních fragmentů huntingtinu (mtHtt) během stárnutí transgenních (TG) prasat pro Huntingtonovu chorobu. Transgenní prasata jsou srovnávána s kontrolními sourozenci (WT).

Zdroj: ÚŽFG AV ČR, v. v. i.



Silná transdukce šedé a bílé hmoty po subpiálním podání scAAV9-Syn-RFP konstruktů v kombinaci s 2,5% dextransen v místě podání (31 dní po aplikaci konstruktů).

Zdroj: ÚŽFG AV ČR, v. v. i.

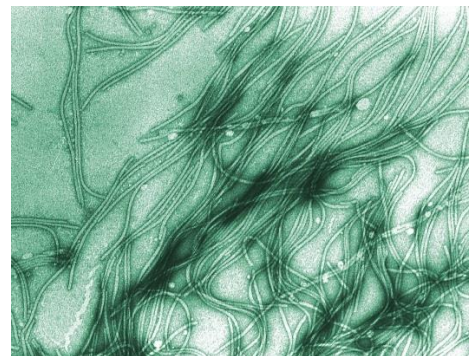
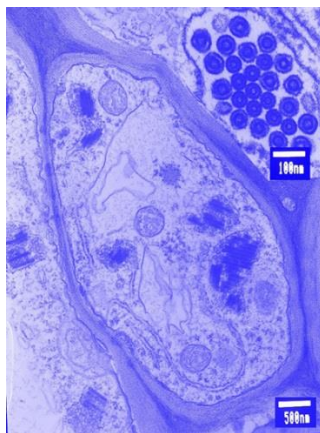
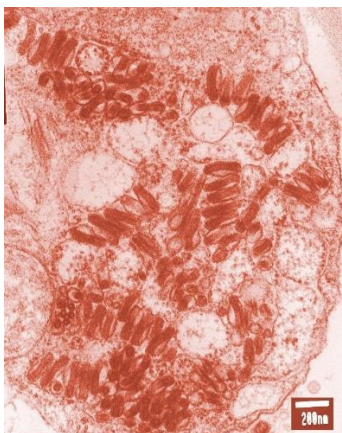
Plně vzrostlé myšičky oocyty jsou transkripčně inaktivní a využívají transkripty syntetizované a skladované během předchozího vývoje. V *Ústavu živočišné fyziologie a genetiky* byla prokázána existence populace mRNA, která je během meiotického dělení savčích oocytů lokalizována v jádře, po rozpadu jaderné membrány se v oblasti výskytu chromozomů a v oblasti obklopující jadernou membránu objevují oblasti zvýšené translace, přičemž translace specifických mRNA je regulována jak v čase, tak v prostoru pomocí mTOR–eIF4F signální dráhy.

Biologicko-ekologické vědy

- Biologické centrum AV ČR
- Botanický ústav AV ČR
- Ústav biologie obratlovců AV ČR
- Ústav výzkumu globální změny AV ČR

Virologové popsali nové viry napadající rostliny a houby, parazitologové podrobně studovali mitochondrie parazitického prvoka *Trypanosoma brucei*, který je původcem smrtelné spavé nemoci, podíleli se též na analýze druhové rozmanitosti a výskytu jedné z pěti hlavních linií eukaryot, exkavát. Přispěli k lepšímu poznání klasifikace tasemnic (*Cestoda*) a jejich evoluční historie. Biologové rovněž přinesli genetické důkazy definitivně potvrzující totožnost receptoru pro juvenilní hormon. Čeští biologové a ekologové se podíleli na mezinárodním projektu, v jehož rámci byl vůbec poprvé podán celosvětový přehled o výskytu zdomácnělých rostlin mimo oblasti jejich původního rozšíření, dále byly sestaveny seznamy významných nepůvodních invazních druhů rostlin a živočichů, které budou podkladem pro jejich další regulaci. V roce 2015 skončil interdisciplinární projekt zaměřený na výzkum sucha a jeho dopadů, jehož významným výstupem je *Integrovaný systém pro sledování sucha*. Předmětem výzkumů byla i evoluce extrémně rychlého stárnutí (senescence) a krátkého životního cyklu drobných ryb a byly identifikovány nové faktory ovlivňující virulenci patogenu způsobujícího u netopýrů plísňové onemocnění zvané syndrom bílého nosu.

Virologové z *Ústavu molekulární biologie rostlin Biologického centra v Českých Budějovicích* popsali v roce 2015 pět nových virů napadajících rostliny a houby, množí se konkrétně v rybízu, třešních a mikroskopických houbách. K jejich hledání použili biologové různé vědecké metody, včetně nejmodernějšího sekvenování nové generace (NGS – next generation sequencing), která dokáže najednou zobrazit veškerou dědičnou informaci obsaženou v daném zkoumaném vzorku. Je však „rozstříhaná“ na menší kousíčky o cca 100 – 150 písmenkách, které je potřeba správně složit, což je velice obtížné. Tímto postupem je nicméně možné odhalit nejen známé viry, ale i ty, které se množí bez zjevných příznaků virové infekce, či viry, jež dosud nebyly popsány vůbec.



Viry objevené v Biologickém centru
Zdroj: BC AV ČR, v. v. i.

Parazitologové se v rámci jednoho z nejambicióznějších mezinárodních vědeckých projektů současnosti, TARA Oceans, zapojili do úsilí zmapovat mikrosvět v mořích po celé planetě a obsáhnout poprvé v lidské historii celou šíři biodiverzity eukaryotického planktonu. Odhadli mj., že mořský plankton obsahuje kolem 150 tisíc genetických typů eukaryot, z nichž každý může ukrývat několik biologických druhů. Celkové číslo se tak pravděpodobně pohybuje kolem jednoho milionu druhů eukaryotického planktonu, přičemž doposud jich bylo v odborné literatuře popsáno asi jen 11 tisíc. Tým z *Parazitologického ústavu Biologického centra* se podílel na analýze druhové rozmanitosti, celkové početnosti a faktorů podmiňujících výskyt jedné z pěti hlavních linií eukaryot, exkavát. Z jejich výsledků vyplývá, že v oceánech je tato skupina zastoupena především tzv. planktonními diplomemidy, o kterých se toho až dodnes vědělo jen málo.

Biologické centrum přineslo genetické důkazy definitivně potvrzující totožnost receptoru pro juvenilní hormon (JH). Ten je klíčovým regulátorem vývoje a rozmnožování hmyzu, avšak molekulární účinek JH nebyl znám, dokud se v roce 2011 nepodařilo charakterizovat jeho receptor. Současná studie pracovníků Biologického centra publikovaná v časopise *PLoS Genetics* ukazuje, že schopnost tohoto vnitrobuňčného receptoru JH vázat svůj hormonální ligand je nezbytná pro normální vývoj hmyzu. Tato nezvratná genetická identifikace receptoru JH má významný dopad pro pochopení biologie hmyzu.

Marek Jindra, Mirka Uhlirova, Jean-Philippe Charles, Vlastimil Smykal, Ronald J. Hill: Genetic Evidence for Function of the bHLH-PAS Protein Gce/Met As a Juvenile Hormone Receptor. PLoS Genetics, 11: e1005394, July 2015.

<http://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1005394>

Prestižní akademické ocenění *Praemium Academiae*, které získal profesor Julius Lukeš pro léta 2009 až 2015, umožnilo jemu a jeho týmu z **Biologického centra** podrobně studovat mitochondrie parazitického prvoka *Trypanosoma brucei*, který je původcem smrtelné spavé nemoci. Velmi příbuzní bičíkovci způsobují další široce rozšířená a závažná onemocnění, jakými jsou např. Chagasova choroba a leishmaniózy. Mitochondrie trypanosom obsahuje široké spektrum jedinečných molekulárních vlastností a procesů, které nejsou přítomny v hostiteli, a jsou tudíž vhodným cílem pro farmaceutický výzkum. Zároveň je tato organela velmi vhodná k výzkumu evoluce mitochondrií a eukaryot jako celku. Díky grantu *Praemium Academiae* badatelé výrazně prohloubili poznání editování RNA, struktury mitochondriální DNA, syntézy železosírných klusterů a dalších klíčových procesů v mitochondrii. Přispěli také k mapování diverzity a evoluce trypanosom a příbuzných prvoků. Výsledky jejich práce byly publikovány ve více než 100 pracích v odborných zahraničních časopisech, některé v prestižních periodících.

Oborník M., Lukeš J.: The organellar genomes of Chromera and Vitrella, the phototrophic relatives of apicomplexan parasites. Annual Review of Microbiology 69: 129–144, 2015.

de Vargas C., Audic S., Henry N., Decelle J., Mahé F., Logares R., Lara E., Berney C., Le Bescot N., Probert I., Carmichael M., Poulain J., Romac S., Colin S., Aury J.-M., Bittner L., Chaffron S., Dunthorn M., Engelen S., Flegontova O., Guidi L., Horák A., Jaillon O., Lima-Mendez G., Lukeš J., Malviya S., Morard R., Mulot M., Scalco E., Siano R., Vincent F., Zingone A., Dimier C., Picheral M., Searson S., Kandels-Lewis S., Tara Oceans Coordinators, Acinas S.G., Bork P., Bowler C., Gorsky G., Grimsley N., Hingamp P., Iudicone D., Not F., Ogata H., Pesant S., Raes J., Sieracki M.E., Speich S., Stemmann L.,

Sunagawa S., Weissenbach J., Wincker P., Karsenti E. 2015: Eukaryotic plankton diversity in the sunlit ocean. *Science* 348: 1261605.

Vědcům z Parazitologického ústavu **Biologického centra** se v rámci mezinárodního týmu podařilo v uplynulém desetiletí zásadně přispět k lepšímu poznání klasifikace tasemnic (*Cestoda*) a jejich evoluční historie na základě rozsáhlého souboru sekvenčních dat. Mezinárodní projekt *Survey of the Tapeworms from Vertebrate Bowels of the Earth* umožnil zcela změnit úroveň systematiky tasemnic a přeměnit ji v syntetickou disciplínu. Během osmi let trvání projektu mezinárodní tým objevoval a popisoval neznámou diverzitu tasemnic všech hlavních skupin obratlovců v celosvětovém měřítku: ptáků, savců, plazů a obojživelníků, kostnatých ryb a paryb. Výsledky společného úsilí specialistů z celého světa objevit, popsat a charakterizovat rozšíření, parazito-hostitelské a příbuzenské vztahy tasemnic na zeměkouli budou shrnuty v monografii, která vyjde v roce 2016. Členové týmu byli rozděleni do čtyř taxonomických týmů vedených jedním nebo dvěma experty pro danou skupinu, kteří měli naprostou volnost ve strategii a směřování svého výzkumu. Skupina zabývající se kostnatými rybami byla vedena T. Scholzem z *Parazitologického ústavu Biologického centra*.

Alves P.V., de Chambrier A., Scholz T., Luque J.L. 2015: A new genus and species of proteocephalidean tapeworm (*Cestoda*), first cestode found in the driftwood catfish *Tocantinsia piresi* (*Siluriformes: Auchenipteridae*) in South America. *Folia Parasitologica* 62: 006.

Ash A., de Chambrier A., Shimazu T., Ermolenko A., Scholz T. 2015. An annotated list of the species of *Gangesia Woodland, 1924 (Cestoda: Proteocephalidea), parasites of catfishes in Asia, with new synonyms and a key to their identification. Systematic Parasitology* 91: 13–33.

de Chambrier A., Waeschenbach A., Fisseha M., Scholz T., Mariaux J. 2015. A large 28S rDNA-based phylogeny confirms the limitations of established morphological characters for classification of proteocephalidean tapeworms (*Platyhelminthes, Cestoda*). *ZooKeys* 500: 25–59.

Scholz T., Oros M., Choudhury A., Brabec J., Waeschenbach A. 2015. New circumscription of freshwater fish parasites *Monobothrium Dieasing, 1863* and *Promonobothrium Mackiewicz, 1968 (Cestoda: Caryophyllidea)* using morphological and molecular evidence. *Journal of Parasitology* 101: 29–36.

Tým entomologů z **Biologického centra** se podílel na rozsáhlé mezinárodní vědecké expedici na Šalomounových ostrovech, kde vědci z osmi zemí světa v odlehlé horské oblasti ostrova Guadalcanal sbírali a určovali rostliny, hmyz a obratlovce. Českobudějovičtí entomologové sbírali v těžko přístupném terénu v centrálním pohoří ostrova hmyz. Zaznamenali přitom téměř 90 druhů mravenců, z nichž řada je dosud nepopsaná, a také druhy, které byly zatím známy jen z jednoho exempláře. Zjistili též, že některé druhy mravenců vyskytující se jinde mají na Guadalcanalu velmi odlišnou ekologii a chování. Porovnání jejich životního stylu a genetických dat mezi ostrovy umožní studovat vliv prostředí na evoluci ekologické specializace těchto druhů.

Tým biologů a ekologů z téměř 40 institucí z celého světa, v němž jsou významně zastoupeni i vědci z *Botanického ústavu*, vypracoval vůbec poprvé celosvětový přehled o rostlinných invazích, přesněji o výskytu tzv. naturalizovaných (zdomácnělých) rostlin mimo oblasti jejich původního rozšíření. Mezikontinentální zavlékání rostlinných druhů a globální rozložení diverzity nepůvodních flór nebylo dlouho souhrnně popsáno, neboť neexistovaly potřebné údaje. Biologové nyní během čtyřletého projektu shromáždili regionální seznamy naturalizovaných rostlinných druhů z celého světa a vytvořili z nich globální databázi nazvanou GloNAF (akronym z anglického názvu Global Naturalized Alien Flora). Analýzy dat z 481 pevninských regionů a 362 oceánských ostrovů ukázaly, že přinejmenším 13 168 rostlinných druhů, což odpovídá 3,9 % světové flóry, se trvale vyskytuje mimo oblast svého původního rozšíření. Zavlékání probíhalo zejména z kontinentů na severní polokouli do ostatních částí světa. Nejvyšší počet zdomácnělých druhů – téměř 6 000 – najdeme v Severní Americe, v Evropě jich je přes 4 000; nejvyšší nárůst vzhledem k rozloze byl zaznamenán na tichomořských ostrovech. Získané poznatky potvrdily dřívější předpoklady vědců, že ostrovy jsou náchylnější vůči invazím než pevniny, a ukázaly zároveň, že nejvíce naturalizovaných druhů proniklo do nových částí světa ze severní polokoule, zejména z Evropy a mírného klimatického pásu Asie. Díky databázi GloNAF si nyní vědci mohou začít klást otázky, jaké jsou určující biologické mechanismy šíření a zdomácnění nepůvodních druhů.

Další skupina českých odborníků z řady vědeckých institucí, včetně *Botanického ústavu*, sestavila seznamy významných nepůvodních invazních druhů rostlin a živočichů, které budou podkladem pro jejich další regulaci. Druhy hodnocené na základě několika základních kritérií jsou rozděleny do tzv. černého, šedého a varovného seznamu. Černý obsahuje druhy s výrazným vlivem na životní prostředí – nyní je na něm 78 rostlin a 39 živočichů. Šedý seznam zahrnuje druhy, jejichž vliv je menší, ale nikoliv zanedbatelný a jejichž omezování má v určitých podmínkách smysl – jedná se v současnosti o 47 rostlin a 16 živočichů. Dále byl sestaven tzv. varovný seznam druhů, na který byly zařazeny druhy, o nichž je známo, že mohou působit velké škody, na území České republiky však zatím nejsou buď vůbec, nebo pouze v kultuře.

*van Kleunen M., Dawson W., Essl F., Pergl J., Winter M., Weber E., Kreft H., Weigelt P., Kartesz J., Nishino M., Antonova L. A., Barcelona J. F., Cabezas F. J., Cárdenas D., Cárdenas-Toro J., Castaño N., Chacón E., Chatelain C., Ebel A. L., Figueiredo E., Fuentes N., Groom Q. J., Henderson L., Inderjit, Kupriyanov A., Masciadri S., Meerman J., Morozova O., Moser D., Nickrent D. L., Patzelt A., Pelser P. B., Baptiste M. P., Poopath M., Schulze M., Seebens H., Shu W., Thomas J., Velayos M., Wieringa J. J. & Pyšek P. (2015): Global exchange and accumulation of non-native plants. *Nature* (doi: 10.1038/nature14910) <http://www.nature.com/nature/journal/v525/n7567/full/nature14910.html>*

Jan Pergl, Jiří Sádlo, Adam Petrušek, Zdeněk Laštůvka, Jiří Musil, Irena Perglová, Radek Šanda, Hana Šefrová, Jan Šíma, Vladimír Vohralík, Petr Pyšek: Black, Grey and Watch Lists of alien species in the Czech Republic based on environmental impacts and management strategy. <http://neobiota.pensoft.net/articles.php?id=4824>



Slunečnice topinambur (*Helianthus tuberosus*) pochází ze Severní Ameriky.
Zdroj: Jan Pergl, BÚ AV ČR, v. v. i.

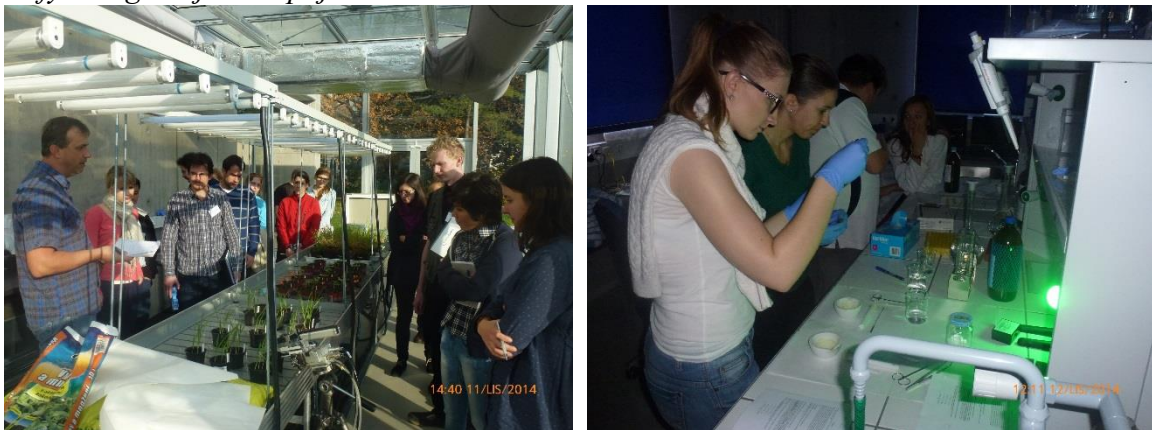


Vlevo: Netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) pochází z Himálaje.
Vpravo: Kolotočník ozdobný (*Telekia speciosa*) pochází z východní Evropy.
Zdroj: Jan Pergl, BÚ AV ČR, v. v. i.

V **Centru výzkumu globální změny** (od 1. 1. 2016 se jeho nástupnickou organizací stal **Ústav výzkumu globální změny**) bylo k 30. červnu 2015 ukončeno řešení projektu *InterSucho – vytvoření interdisciplinárního vědeckého týmu se zaměřením na výzkum sucha*, díky němuž v ČR vznikl a v budoucnu bude pracovat unikátní vědecký tým věnující se komplexnímu výzkumu sucha a jeho dopadů. Hlavním výstupem projektu je systém sledování a predikce sucha (*ISSS – Integrovaný systém pro sledování sucha*), jenž je určen pro posouzení intenzity zemědělského sucha a jeho dopadů na výnosy. Přestože primární cílovou skupinou uživatelů jsou zemědělci, systém využívají také zahradníci, pěstitelé zeleniny, ovoce, vinné révy a lesníci. *ISSS*, který je na stránkách www.intersucho.cz každé pondělí aktualizován, poskytuje

pro celou ČR v rozlišení 500 x 500 m údaje o půdní vlhkosti a stupni sucha jako odchylky od dlouhodobého stavu, satelitní výstupy pro posouzení stavu vegetace a také prognózu sucha. Výzkum v této oblasti vědecký tým nadále rozvíjí díky přímé podpoře Akademie věd ČR v rámci programu *Strategie AV21*. Inovace byly následně směřovány do oblasti prognózy výnosů, zpřesnění předpovědi sucha a mapování prostoru sousedních států s ambicí vytvořit Středoevropské centrum pro sledování sucha. Začátkem listopadu 2015 byl zveřejněn předpovědní systém stavu a intenzity zemědělského sucha. Systém přináší denně aktualizované mapy České republiky s předpověďmi pro následujících deset dnů. Koncem listopadu zahájil *Integrovaný systém pro sledování sucha* monitoring zemědělského sucha také na území Slovenska. Projekt *InterSucho* rovněž významnou měrou přispěl ke vzniku knihy *Sucho v českých zemích, minulost, přítomnost a budoucnost*, která přináší řadu důležitých poznatků získaných z historických pramenů i z naměřených dat. Tyto poznatky umožnily formulovat představu o dlouhodobém kolísání epizod sucha z pohledu jejich četnosti, intenzity, délky trvání, synoptických příčin, ale také kvantifikovat důsledky epizod sucha pro zemědělství, lesní a vodní hospodářství.

V roce 2015 bylo na pracovišti **Centra výzkumu globální změny** také úspěšně ukončeno řešení projektu *ENVIMET - Vybudování vědeckého týmu environmentální metabolomiky a ekofyziologie a jeho zapojení do mezinárodních sítí*.



ENVIMET

Zdroj: ÚVGZ AV ČR, v. v. i. (CzechGlobe)

Stárnutí je demograficky definováno jako nárůst pravděpodobnosti úmrtí se vzrůstajícím věkem. Z funkčního hlediska dochází ke stárnutí vlivem akumulace problémů během molekulárních, buněčných a fyziologických procesů, což vede ke snížení schopnosti organismu udržovat homeostázu. V dnešním světě má pochopení obecných procesů souvisejících se stárnutím významné dopady, a to nejen na lékařské obory. Projekt **Ústavu biologie obratlovců** studoval evoluci extrémně rychlého stárnutí (senescence) a krátkého životního cyklu drobných ryb – halančíků rodu *Nothobranchius*. Tyto ryby obývají sezonní tůň v africké savaně a jejich životní cyklus je omezen na několik týdnů. Kombinací dat z laboratorních pokusů a terénních pozorování vědci ukázali, že proces stárnutí u tohoto taxonu je vhodný pro jeho využití jako biomedicínského modelu – senescence halančíků není zkrácená, ale zrychlená. Během života tedy dochází ke všem hlavním aspektům stárnutí u obratlovců (oxidační stres v tkáních, nárůst prevalence tkáňových nádorů, pokles plodnosti, změny v genové expresi). Ty se v laboratoři projevily prudkým nárůstem mortality ve věku 10–20 týdnů. Terénní výsledky prokázaly vysokou variabilitu v délce života u geneticky

velmi strukturovaných přírodních populací, což souvisí s gradientem aridity determinujícím délku existence tůň v oblasti jejich výskytu. Získané poznatky ukázaly, že délka života a funkční senescence v přirozených populacích halančíků spolu úzce souvisí a jsou podmíněny geneticky. Tým z *Ústavu biologie obratlovců* je jediný, který zkoumá přirozené populace afrických halančíků a ve spolupráci s kolegy ze zahraničí výrazně přispěl k využití tohoto modelového taxonu v několika biologických odvětvích. Během roku 2015 byl osekvenován genom halančíků a zvládnuty genové manipulace metodou CRISPR-Cas9. Dosažené výsledky také pomohly pochopit vliv faktorů prostředí na vnitrodruhovou variabilitu v délce života a odhalily několik pozoruhodných adaptací na život v dočasných tůňích – uvedené ryby mohou například pohlavně dospět již během 16 dní a mají nejkratší generační dobu ze všech obratlovců.

Cellerino, A. - Valenzano, D. R. - Reichard, M.: From the bush to the bench: the annual Nothobranchius fishes as a new model system in biology. Biological Reviews, doi: 10.1111/brv.12183.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25923786>

Blažek, R. - Polačik, M. - Reichard, M. (2013) Rapid growth, early maturation and short generation time in African annual fishes. EvoDevo, 4, 24.



Vlevo: Samec halančíka Furzerova (*Nothobranchius furzeri*)

Vpravo: Tůň v mosambické savaně obývaná studovanými halančíky

Zdroj: Marcel Honza, *ÚBO AV ČR*, v. v. i.

Tým z *Ústavu biologie obratlovců* společně s vědci z dalších českých institucí i s mezinárodními spolupracovníky zjistil, že netopýry v palearktické oblasti chrání před smrtelnou nemocí zvanou syndrom bílého nosu (white-nose syndrome, WNS) mechanismus tolerance patogenu. Syndrom bílého nosu je plísňové onemocnění zimujících netopýrů s obrovskými rozdíly v přežívání napadených zvířat na různých kontinentech. V projektu *Adaptace netopýrů na plísňové onemocnění geomykózu* odborníci předpokládali, že ekologické, behaviorální a molekulární mechanismy ovlivňují dynamiku interakce mezi hostitelem a patogenem, a tím průběh WNS. Zjistili, že ekologické a fylogenetické rozdíly mezi druhy jsou pro infekci plísni *Pseudogymnoascus destructans* nedůležité, vzorce chování během hibernace vykazují stabilitu a překvapivě významným faktorem virulence, který může být zodpovědný za poškození kůže, je vitamin B₂. Patogenní plíseň totiž nadměrně produkuje vitamin B₂, což vede k jeho hromadění v kůži. Prediktivní modely ukazují, že zátěž patogenní plísni je nejvyšší ve středních zeměpisných šířkách.

Environmentální zdroje životaschopné, infekční plísně jsou v podzemních prostorách, kde plíseň přežívá po celý rok. Její přenos mezi hostiteli se děje přímým i nepřímým kontaktem, podílí se na něm i ektoparazité. Mechanismy, které určují, zda netopýr na plísnovou infekci uhynie, či ne, souvisí s plošným rozsahem poškození létací blány. Významné v tomto ohledu mohou být mezidruhové rozdíly ve složení a množství vosků v kůži nebo v mikrobiální komunitě osidlující kůži. I když je prevalence WNS v palearktické oblasti vysoká, úhyny jsou sporadické a palearktické druhy netopýrů jsou schopny tolerovat vysoké zatížení plně virulentní plísní. To svědčí o evoluci rovnováhy mezi hostitelem a patogenem. Vytvoření podobné rovnováhy mezi hostitelem a patogenem jako v Eurasii je pak nadějí pro severoamerické druhy netopýrů, u nichž epidemie WNS probíhá zvláště devastujícím způsobem.

Jan Zukal, Hana Bandouchova, Jiri Brichta, Adela Cmokova, Kamil S. Jaron, Miroslav Kolarik, Veronika Kovacova, Alena Kubátová, Alena Nováková, Oleg Orlov, Jiri Pikula, Primož Presetnik, Jurĝis Šuba, Alexandra Zahradníková Jr. & Natália Martínková: White-nose syndrome without borders: Pseudogymnoascus destructans infection tolerated in Europe and Palearctic Asia but not in North America.

<http://www.nature.com/articles/srep19829>



Vlevo: Český WNS tým vyšetřuje netopýra velkouchého (*Myotis bechsteinii*) při výletu ze zimoviště na syndrom bílého nosu.

Zdroj: Matej Dolinay, ÚBO AV ČR, v. v. i.

Vpravo: Netopýr velký (*Myotis myotis*) s porostem plísně na čenichu a křídlech zimuje v jeskyni. Na konci zimování jsou nakaženi téměř všichni jedinci tohoto druhu, ale navzdory nemoci většinou přežívají.

Zdroj: Jiří Pikula, ÚBO AV ČR, v. v. i.

Ústav biologie obratlovců se zaměřil také na dopad invazních druhů na sladkovodní ekosystémy. Nepůvodní druhy totiž mohou způsobit významné ekologické a ekonomické škody působením na původní organizmy a ekosystémy. Studie zabývající se důsledky šíření nepůvodních druhů ryb a velkých mlžů v Evropě ukázala, že intenzita vlivu nepůvodního druhu je zásadně ovlivněna populační strukturou původních i nepůvodních druhů (vztah

parazit – hostitel), stupněm antropogenního poškození původního ekosystému (kanalizace toků) a stabilitou původního společenstva (druhá diverzita).

III. Humanitní a společenské vědy

Sociálně-ekonomické vědy

- Knihovna AV ČR
- Národohospodářský ústav AV ČR
- Psychologický ústav AV ČR
- Sociologický ústav AV ČR
- Ústav státu a práva AV ČR

Vědecká pracoviště v oblasti sociálně-ekonomických věd se věnovala např. výzkumům zaměřeným na veřejné politiky související s demografickým stárnutím české společnosti, ale také teorii racionální nepozornosti a jejími aplikacemi, zkoumání mobility – tedy pohybu lidí, věcí a informací. Předmětem zájmu badatelů byly i otázky etické, včetně jednoho z nejzávažnějších problémů moderní aplikované etiky – eutanazie. Studovali i celoživotní vývoj člověka, formy a funkce komunikace, životní podmínky domácností z hlediska různé míry chudoby v České republice a v dalších zemích EU, analyzovali nerovnováhu na trhu bydlení, péči o starší občany, stejně jako globální konflikty a lokální souvislosti.

Knihovna Akademie věd se v červnu 2015 poprvé zúčastnila Pražské muzejní noci a připravila komentované prohlídky, při nichž se návštěvníci dozvěděli, pro koho byla v 2. pol. 19. století postavena a jak byla v pozdějších letech využívána neorenesanční budova, v níž se v současné době nachází sídlo Akademie věd ČR a studovna **Knihovny**. Zájemci si mohli přímo na místě vyzkoušet současné služby Knihovny a prohlédnout si tři výstavy: *Umění putovat vzduchem aneb Balony*, *Idiot v knihovně* a *S hlavou v oblacích*.

Vědci z **Národohospodářského ústavu** se nadále zabývali tzv. teorií racionální nepozornosti založené na faktu, že lidé nedokážou věnovat pozornost všem informacím, které mají nebo mohou mít k dispozici, některé je navíc obtížné získat. Všechny informace, i ty dostupné, je nákladné zpracovávat, třídít, využívat jich. Svou pozorností musí tedy lidé šetřit a vytvářet si priority, na co se zaměřit. Teorie racionální nepozornosti modeluje takové chování a ukazuje, že v mnoha situacích je racionální ignorovat třeba i užitečné informace. Tato zcela nová ekonomická teorie vycházející ze skutečnosti, že lidská schopnost zpracovat informace je omezena tzv. Shanonovou kapacitou, má široké využití v mnoha aplikovaných oblastech a vyplývá z ní i řada doporučení pro veřejnou politiku, např. pro jednoduchost daňového systému, důraz na srozumitelnost informací doprovázejících spotřební zboží či finanční produkty. Stejně tak tato teorie dokáže vysvětlit chování racionálně nepozorných voličů ve volbách či cenové strategie monopolistických prodejců. Mnohaletý projekt dvou pracovníků **Národohospodářského ústavu** a Bostonské Univerzity zkoumal volbu racionálně

nepozorných agentů mezi různými alternativami a zjistil, že jejich optimální strategie vede k pravděpodobnostnímu rozhodování, které odpovídá statistickému modelu nazvanému multinomiální logit. Výzkum tak nejen poskytl zcela nové behaviorální základy a interpretaci velmi populárnímu statistickému modelu, multinomiálnímu logitu, ale také dále významně rozvinul tento model široce využívaný nejen v ekonomii, ale v celé řadě dalších společenskovedních oborů. V další studii byla teorie racionální nepozornosti použita k analýze cenových strategií monopolistického prodejce.

Filip Matějka, Alisdair McKay: Rational Inattention to Discrete Choices: A New Foundation for the Multinomial Logit Model. 2015. American Economic Review, 105(1): 272-298.

<https://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.20130047>

Filip Matějka: Rigid pricing and rationally inattentive consumer. Journal of Economic Theory, 2015, 158 Part B, July, s. 656-678. ISSN 0022-0531.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022053115000320>

Jedním z hlavních výstupů **Psychologického ústavu** byla studie vycházející z *Brněnské longitudinální studie celoživotního vývoje člověka*. Světově unikátní dlouhodobý výzkum s lidmi, kteří jsou ve sledování padesát let, prokázal, že na základě osobnostních vlastností v dětství a dospívání lze do určité míry předpovídat nejen osobnostní vlastnosti v dospělosti, ale i to, jak jsou lidé spokojeni se svým životem a jak stabilní je průběh jejich profesní dráhy. Vztahy mezi osobností a osobní pohodou a stabilitou kariéry byly dosud prokázány převážně pouze na základě průřezových studií, tzn. studií, které proběhly jen v jednom časovém bodě. Výsledky jsou významné pro celou řadu aplikovaných disciplín, jako jsou psychologie výchovy či psychologie organizace práce a řízení. Práce brněnských odborníků se stala základem pro knihu *Personality and Well-Being Across the Life-Span*, která se zabývá současným výzkumem osobnostních předpokladů osobní pohody a sociálního přizpůsobení. Na základě empirických studií dokládá, že vliv osobnostních vlastností na osobní pohodu se může lišit v závislosti na vývojovém stadiu.

Marek Blatný (Ed.): Personality and Well-Being Across the Life-Span. Palgrave Macmillan UK 2015.

Marek Blatný, Katarína Millová, Martin Jelínek, Terezie Osecká: Personality Predictors of Successful Development: Toddler Temperament and Adolescent Personality Traits Predict Well-Being and Career Stability in Middle Adulthood; PLoS ONE 10(4): e0126032, 2015.

doi:10.1371/journal.pone.0126032

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0126032>

Jeden z projektů **Sociologického ústavu**, řešený ve spolupráci s **Národohospodářským ústavem**, se zaměřoval na hlubší pochopení nestability trhu bydlení, která do značné míry zapříčinila nedávnou globální finanční krizi. Jeho hlavním cílem bylo využít sociologických metod výzkumu pro porozumění mechanismům v pozadí nerovnováhy na trhu bydlení a tento trh v České republice analyzovat s ohledem na preference v oblasti bydlení. Projekt se snažil rozkrýt sociální normy spojené s bydlením, analyzovat jejich vliv na chování na trhu bydlení a rovněž posílit kritický diskurz ve světovém výzkumu bydlení prostřednictvím založení nového recenzovaného časopisu *Critical Housing Analysis*. Výsledky projektu byly (či budou) publikovány v řadě odborných statí v zahraničí, ale mnohé byly také shrnuty do monografie *Standardy bydlení 2014/2015: Sociální normy a rozhodování na trhu bydlení*.

Projekt oddělení Gender a sociologie *Sociologického ústavu* odhalil, jakým způsobem se ve veřejném a politickém diskurzu v České Republice komunikuje téma péče o starší; jak popisují a interpretují své zkušenosti ženy a muži, které /kteří v ČR osobně pečují o staršího člena rodiny v domácnosti; jak tyto zkušenosti odpovídají veřejnému pohledu na tuto problematiku. Kvalitativně založený výzkum kombinoval metodologii rámcové analýzy diskurzu, jejímž cílem bylo identifikovat hlavní rámce přítomné v diskurzu, a metodologii biografických rozhovorů a analýzy životních příběhů. Ta usilovala o porozumění každodenní zkušenosti péče o příbuzného seniora a o situování období péče do životní dráhy pečující/ho. K hlavním zjištěním patří problematizace konceptu „třetího věku“ – výzkum ukázal, že se jedná o genderově a třídně slepý koncept, neplatný pro ženy poskytující neformální péči. K hlavním výstupům projektu patří monografie *Postarat se ve stáří* a stať *Caring for Elderly Parents: New Commitment of the Third Age*“ (*Czech Sociological Review* 2015, 51:6).
Radka Dudová: Postarat se ve stáří. Rodina a zajištění péče o seniory. Praha 2015, Sociologický ústav AV ČR, Sociologické nakladatelství/SLON.

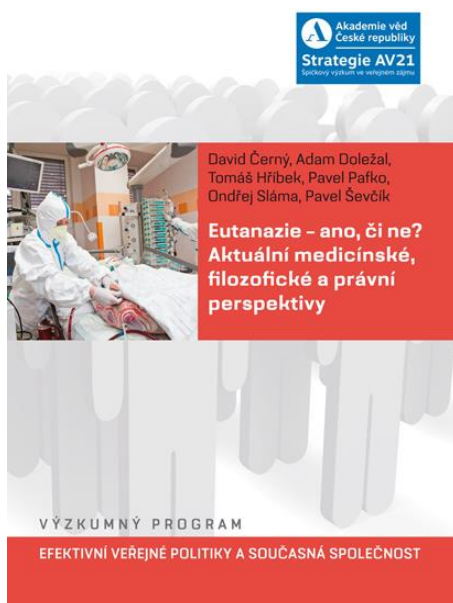


<https://soucloud.soc.cas.cz/index.php/s/d2b8ThgAvzO2vj2>

Vědecký tým z *Ústavu státu a práva* se (v tematickém okruhu *Současná etika* výzkumného programu Efektivní veřejné politiky a současná společnost v rámci *Strategie AV21*) soustředil na eutanazii, jež představuje jeden z nejzávažnějších problémů moderní aplikované etiky. V průběhu roku 2015 začal připravovat monografii s názvem *Snadnější smrt? Filozofické a právní předpoklady eutanazie* a současně se snažil rozvířít diskusi o eutanazii a oslovit nejen úzký okruh odborníků, ale celou společnost. V Praze byla v květnu 2015 uspořádána konference *Eutanazie – rozhodnutí na konci života*. Zhruba 100 posluchačů – lékařů, etiků, filozofů a dalších zájemců – si vyslechlo přednášky zaměřené na etické, právní a medicínské aspekty eutanazie. Vzhledem k úspěchu této akce byla v listopadu 2015 uspořádána ve spolupráci s Lékařskou fakultou Ostravské univerzity v Ostravě konference *Eutanazie: rozhodování na konci života*, kde byla také představena publikace v rámci ediční řady *Strategie AV21* s názvem *Eutanazie – ano či ne?* Publikace je určena širšímu publiku, přehledným způsobem shrnuje současný stav diskuse o eutanazii a přináší názory předních českých odborníků, jako jsou prof. Pavel Pafko či prof. Pavel Ševčík. V průběhu práce na tématu eutanazie, při setkávání s lékaři a dalšími odborníky se ukázalo, že se v České republice jedná o téma velmi aktuální. Zvláště některé problémy vyžadují další výzkum:

nepodařilo se například najít shodu, zda ukončení život udržující léčby představuje pasivní formu eutanazie, či nikoli. Z tohoto důvodu jsou názory odborníků na lékařskou etiku a lékařů samotných rozdělené do dvou táborů: jedni se domnívají, že se pasivní eutanazie v České republice již provádí, zatímco druzí to rezolutně popírají. Samotná definice a rozčlenění eutanazie se ukazují jako problematické a vyžadují si další podrobnou analýzu. Tu nabídne připravovaná monografie akcentující filozofický a teoreticko-právní úhel pohledu na otázku euthanazie. Podává podrobný historický přehled definic pojmu euthanazie a jejích forem, předkládá klíčové současné filozofické argumenty ve prospěch asistované smrti, analyzuje nejčastější argumenty proti etické přípustnosti euthanazie a popisuje právní situace v zemích, kde je euthanazie legální, a v České republice.

David Černý, Adam Doležal, Tomáš Hříbek, Josef Kuře: Snadnější smrt? Filozofické a právní předpoklady euthanazie. Nakladatelství Academia, Praha 2016.



Hlavním proudem současného právního myšlení je tzv. hodnotová jurisprudenc. Ale co jsou to vlastně hodnoty? Jak je poznáváme? Lze různé druhy hodnot vzájemně poměřovat? Jak zapadají do světa přírodních faktů? A jaký je logický vztah mezi fakty a hodnotami? Mají hodnoty subjektivní, nebo objektivní povahu? Můžeme hodnotovým soudům přiřazovat pravdivostní hodnoty, nebo jen vyjadřují osobní emoce? Lze o hodnotách racionálně argumentovat, nebo je hodnotové zdůvodňování pouze zástěrkou emoční manipulace? Kniha vydaná v *Ústavu státu a práva* se zaměřuje na tzv. právní welfarismus. To je směr právního myšlení, podle kterého je jedinou výchozí hodnotou dobrý život. Tzv. hodnoty práva (např. svoboda, spravedlnost, rovnost, právní jistota) lze pak chápat jako osvědčené nástroje dobrého života ve společnosti. Liberální stát, na rozdíl od státu totalitního, nediktuje lidem, jak mají žít, ale uznává pluralitu různých koncepcí dobrého života. Jenomže ani liberální právní myšlení se nakonec neobejde bez tematizování toho, co je hodnotný lidský život, resp. jaký život je pro člověka důstojný.

Tomáš Sobek: Právní rozum a morální cit. Hodnotové základy právního myšlení. Ústav státu a práva AV ČR, Praha 2016.

Historické vědy

- Archeologický ústav AV ČR, Brno
- Archeologický ústav AV ČR, Praha
- Historický ústav AV ČR
- Masarykův ústav a Archiv AV ČR
- Ústav dějin umění AV ČR
- Ústav pro soudobé dějiny AV ČR

Historikové, archeologové a další odborníci zabývající se blízkou i vzdálenou minulostí představili veřejnosti nové poznatky týkající se evoluční antropologie moravských populací, výzkumu římských vojenských táborů v Dolním Rakousku a na Moravě, ale také demografie časně středověkých migrací. Vypracovali novou archeologickou mapu České republiky a archeologické 3D virtuální muzeum, pokračovali ve výzkumech násilných přesunů obyvatelstva v evropském i mimoevropském prostoru v průřezu staletí, přispěli ke studiu dějin české kulturní a intelektuální moderny a v mnoha dalších oblastech.

V *Archeologickém ústavu Brno* byl ukončen projekt probíhající v letech 2012–2015, jehož cílem bylo zformovat mezinárodní tým pro výzkum evoluční antropologie moravských populací, zvýšit kvalitu vědecké spolupráce mezi pedagogickými a vědeckovýzkumnými institucemi v České republice i jejich zahraničními partnery. Na projektu dále kooperovaly Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, německá Eberhardova-Karlova Univerzita Tübingen, Max-Planck-Gesellschaft v Lipsku a polská Univerzita Poznań. Byl vytvořen mezinárodní interdisciplinární výzkumný tým v oblasti evoluční antropologie s širokým spektrem aktivit (základní výzkum vybraných vědeckovýzkumných témat, studijní stáže, workshopy, konference, příprava komplexních publikací). Práce na projektu přinesly kupříkladu významné objevy z období lovců mamutů ve starší době kamenné na jižní Moravě, kde se podařilo prozkoumat nová sídliště s doklady obydlí, duchovního života, nejstaršího umění či nových výrobních technologií (Pavlov). Zásadně byly rozšířeny také znalosti o osídlení našich zemí ve střední době kamenné, kde víceletý výzkum v oblasti Českého Švýcarska odkryl celou řadu sídlišť pod skalními převisy, s dochovanými pozůstatky sídelních aktivit a obsáhlými daty k dobovému životnímu prostředí. Výstupy z projektu tvořily jak sborníky z tematických konferencí, tak kolektivní monografie k vybraným problémovým okruhům.



Prozkoumaný pískovcový skalní převis v Údolí samoty (Cvikov, Lužické hory, severní Čechy), poskytl cenné doklady lidského osídlení i přírodního prostředí ve střední době kamenné.

Zdroj: ARÚB AV ČR, v. v. i.

Jedním z tradičních témat řešených *Archeologickým ústavem v Brně* je studium migrací, populací a vztahů mezi kulturně odlišnými skupinami v závěru doby stěhování národů, kdy se utvářel obraz raně středověké Evropy. Od roku 2013 se zmíněné pracoviště Akademie věd ČR stalo účastníkem mezinárodního projektu *aDNA – Mapping of Langobard Period Europe – Genetic History & Medieval Studies*, zaměřeného na studium demografie časně středověkých migrací (iniciátorem projektu prof. Patrick Geary – School of Historical Studies, Institut for Advanced Study, Princeton a University of California, Los Angeles). Cílem je získat a charakterizovat starobylou DNA (ancient DNA, aDNA) jedinců z pohřebišť ve střední Evropě (Česká republika, Maďarsko, Slovensko, Rakousko) a v Itálii, považovaných kulturně za langobardské, stejně tak jako z pohřebišť, která by měla náležet ne-langobardské populaci. Analýzy se realizují v laboratořích prof. Davida Caramelliho z oddělení evoluční biologie Univerzity ve Florencii. Současně s výzkumem aDNA se provádějí také izotopové analýzy, které zajišťuje Freie Universität Berlin ve spolupráci s laboratořemi Johannes Gutenberg Universität Mainz. Vyhodnocení výsledků aDNA kosterního materiálu z moravských pohřebišť, ústavem zkoumaných, zpracovaných i s ohledem na výsledky izotopových analýz prováděných v německých univerzitách, by mělo být součástí výsledné společné publikace za podílu *Archeologického ústavu, Brno*, Institute for Advanced Study, Princeton a Freie Universität Berlin. Projekt představuje příklad kombinace archeologických metod s analýzami přírodních věd (stronciové analýzy, aDNA), které jsou schopny výpověď archeologických pramenů verifikovat nebo korigovat.



Objev pohřebiště v Mušově umožnil podrobné studium populací závěru doby stěhování národů: odběr vzorků aDNA z trojhrobu na nekropoli.

Zdroj: ARÚB AV ČR, v. v. i.

Archeologický ústav v Praze dokončil v roce 2015 projekt *Archeologická mapa ČR (AMČR)*, jehož cílem bylo vytvořit interaktivní systém správy informací o archeologickém dědictví na našem území. Řešení zahrnuje vytvoření desktopové aplikace, jejímž prostřednictvím budou sbírána data o archeologických terénních výzkumech od oprávněných organizací a která bude sloužit k další editaci (zejména starších) údajů. Vedení této evidence souvisí se zákonnou koordinační rolí *Archeologických ústavů AV ČR* na poli archeologické památkové péče; explicitně má být tento úkol zakotven i v připravovaném novém Památkovém zákoně. Projekt AMČR dále usiloval o usměrnění toku informací v české archeologii, a to zejména vytvořením příslušných datových modelů, heslářů a pracovních postupů, jakož i řešením návaznosti systému na budoucí „evidenci zásahů“ (v dikci připravovaného Památkového zákona) a digitální repozitář terénní dokumentace. K dalším úkolům projektu patřila revize podstatné části prostorových údajů k archeologickým výzkumům a nalezištím, vytvoření autoritního retrospektivního seznamu archeologických terénních výzkumů a v neposlední řadě i prezentace archeologického dědictví širší veřejnosti, a to formou publikací *Archeologický atlas Čech* (vyšel ve dvou vydáních v r. 2014 a 2015) a *100 zajímavých archeologických lokalit Moravy a Slezska*. Odborná veřejnost se může s aplikací AMČR a dalšími informačními systémy ČR seznámit prostřednictvím knihy *Structuring archaeological evidence*. Aplikace AMČR bude do ostrého provozu uvedena na přelomu roku 2016/2017. K významným výsledkům projektu patří i sjednocení evidenčních systémů *Archeologických ústavů v Praze a Brně* do jednotné národní infrastruktury, pro jejíž další rozvoj již byly (z velké části) zajištěny účelové prostředky.



Publikaci *Archeologický atlas Čech* doplňují webové stránky (www.archeologickyatlas.cz), které mohou být načítány i mobilními zařízeními. Návštěvník popisovaných lokalit tak může touto cestou získat základní informaci o lokalitě, polohu navigačních bodů v souřadnicích, mapy a plány a lokality, doplňující fotografie a dokonce vybrané odborné články a zprávy ve fulltextové podobě.

Zdroj: ARÚP AV ČR, v. v. i.; www.archeologickyatlas.cz

Archeologický ústav Praha využil technologie 3D skenování k vytvoření virtuálního muzea (www.archaeo3d.com), které poskytuje neobvyklý obraz neolitické kultury na příkladu sídliště v Bylanech u Kutné Hory. Díky synergickému propojení archeologického (historického) a antropologického (etnologického) rámce může návštěvník nahlédnout pod povrch psané historie a seznámit se především se společnostmi bez vlastních psaných záznamů, s jejich základními ekonomickými strategiemi, jako jsou lov a sběr, pastevectví, zahradní zemědělství a polnohospodářství. Z archeologie byla využita historická perspektiva a realie hmotné kultury, z antropologie schéma sociální struktury a behaviorální vzorce. Výsledný obsah virtuálního muzea i tištěného katalogu je vrstevnatý a umožňuje flexibilní prohlídku ze strany návštěvníků a čtenářů. Využití metodiky pro evidenci, tezauraci a prezentaci archeologických nálezů v digitální podobě a optické 3D skenování artefaktů, jehož výhodou je schopnost zachytit naprosto věrný virtuální prostorový model objektu, jednak vytváří nové možnosti prezentace movitých i nemovitých památek, jednak znásobuje potenciál jejich zachování pro případ, kdy je originál zničen. Součástí projektu je geografický informační systém bylanského sídelního areálu a virtuální rekonstrukce různých forem nemovitých památek (domů, kruhových sakrálních staveb, osad). Tyto výsledky jsou také prezentovány in situ pomocí venkovních průhledových tabulí. Hlavním výstupem projektu je webové virtuální muzeum neolitického sídelního areálu integrující výstavu 3D skenů s tematickou GIS mapou, a dále katalog výstavy, jenž zároveň představuje průvodce kulturou nejstarších zemědělců ve střední Evropě. Muzeum existuje paralelně v české i anglické verzi s tím, že v regionálním spojení lokality Bylany s památkou UNESCO Kutnou Horou přispěje projekt k rozvoji cestovního ruchu v dané oblasti. Realizace cílů projektu je zaměřena na zachování a rozvoj národních specifik a posílení jejich integrity v kontextu evropské a světové kultury 21. století. Projekt svou koncepcí významně přispívá k přiblížení specifické části kulturního dědictví široké obci zájemců v rámci všech stupňů vzdělávání. Výstupy z

projektu zajistí významný a systematický rozvoj obecného povědomí o specifických rysech kulturního dědictví a tím i šíření národní kultury v tuzemsku i zahraničí.

Historický ústav reflektoval významné výročí dotýkající se českých i obecných dějin, totiž 70 let od konce druhé světové války, a připravil široké spektrum akcí pro odbornou i laickou veřejnost. Dvě akce měly konferenční charakter: první se formou vědeckého semináře uskutečnila v Poslanecké sněmovně PČR 16. dubna 2015 pod názvem *Konec války a dopady na českou společnost* pod záštitou předsedy Parlamentu ČR; druhou byla mezinárodní vědecká konference *Na prahu svobody. Vítězství 1945* pořádaná 19. května 2015 v prostorách Senátu PČR pod záštitou předsedy Senátu a za účasti předsedy české vlády. Další částí projektu byla výstava *Na prahu svobody* v prostorách Akademie věd ČR na Národní třídě 3 v Praze. Velkou, zejména popularizační součástí projektu byl historický seriál v Lidových novinách na téma konce druhé světové války, který vycházel v 42 dílech od 10. dubna do 30. května 2015, a to včetně doplňkových akcí – zvláštních mapových příloh LN, biografických profilů zapomenutých osobností atd. Projekt ukázal aplikovatelnost historického výzkumu v nejrůznějších formách tak, aby oslovil celou českou společnost. V roce 2015 pokračovalo v *Historickém ústavu* také řešení významného tématu výzkumného programu *Násilné přesuny obyvatelstva v evropském i mimoevropském prostoru v průřezu staletí*. K tomuto tématu byly vydány čtyři publikace (viz kapitola Publikace). V rámci výzkumného programu **Historického ústavu** spjatého s tematikou *Digital Humanities* byly též ukončeny dva dlouhodobé projekty Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity NAKI I, konkrétně *Kartografické zdroje jako kulturní dědictví. Výzkum nových metodik a technologií digitalizace, zpřístupnění a využití starých map, plánů, atlasů a glóbulů* a dále *Vývoj digitálních technologií ke zpřístupnění prosopografických a topografických kartoték badatelů minulosti se zvláštním zřetelem k fondu Augusta Sedláčka*, které výrazně přispěly k ochraně a zpřístupňování kulturního dědictví ČR. <http://naki.vugtk.cz/about/>; <http://www.augustsedlacek.cz/> Zároveň byly získány dva nové projekty NAKI II ([http://www.hiu.cas.cz/cs/granty/naki-\(mk\).ep/](http://www.hiu.cas.cz/cs/granty/naki-(mk).ep/)).

Mezi nejzajímavější ukončené projekty *Masarykova ústavu a Archivu* patří projekt *Interpretace české moderny v německých časopisech 1880–1910*, který zpracoval dosud jen minimálně dotčenou problematiku česko-německých literárních a kulturních vztahů z hlediska propagace české literatury širokou škálou dvojjazyčných prostředníků působících v českých zemích a ve Vídni, ať již to byli muži, ženy, Češi, Židé, Němci nebo osobnosti takzvaně jazykově a národně oboživelné, pro něž překládání mezi oběma zemskými jazyky mohlo představovat realizaci dvojjazyčného modu vivendi. Řešitelka projektu L. Merhautová zde navázala na svůj předchozí přínosný výzkum vztahů českého a vídeňského modernismu, jež probíhal ve spolupráci s Rakouským divadelním muzeem ve Vídni (*Vídeňská revue Die Zeit a česká moderna*; <http://www.mua.cas.cz/cs/publikace/die-wiener-wochenschrift-die-zeit-1894-1904-und-die-zentraleuropaische-moderne>). Byla připravena nová syntéza výzkumů, která bude vbrzku vydána.

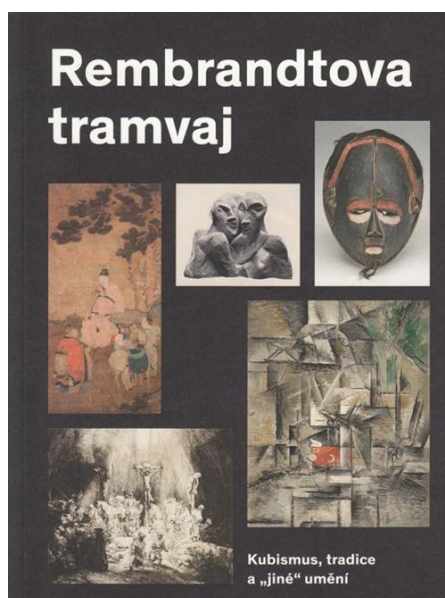
Důležitým příspěvkem ke studiu české moderny z perspektivy česko-slovanské se v roce 2015 stalo vydání prvního svazku korespondence T. G. Masaryka s ruskými, ukrajinskými a polskými učiteli, umělci a politiky z konce 19. a první třetiny 20. století. Jeho editorem a autorem obsáhlé úvodní studie je významný masarykovský badatel Vratislav Doubek (<http://www.mua.cas.cz/cs/publikace/korespondence-t-g-masaryk-slovane-sv-1-polaci->

rusove-a-ukrajinci). Svazek je součástí dlouhodobého záměru *Masarykova ústavu a Archivu AVČR* zpřístupnit korespondenci TGM. (<http://www.mua.cas.cz/cs/rady-publikaci/20>)



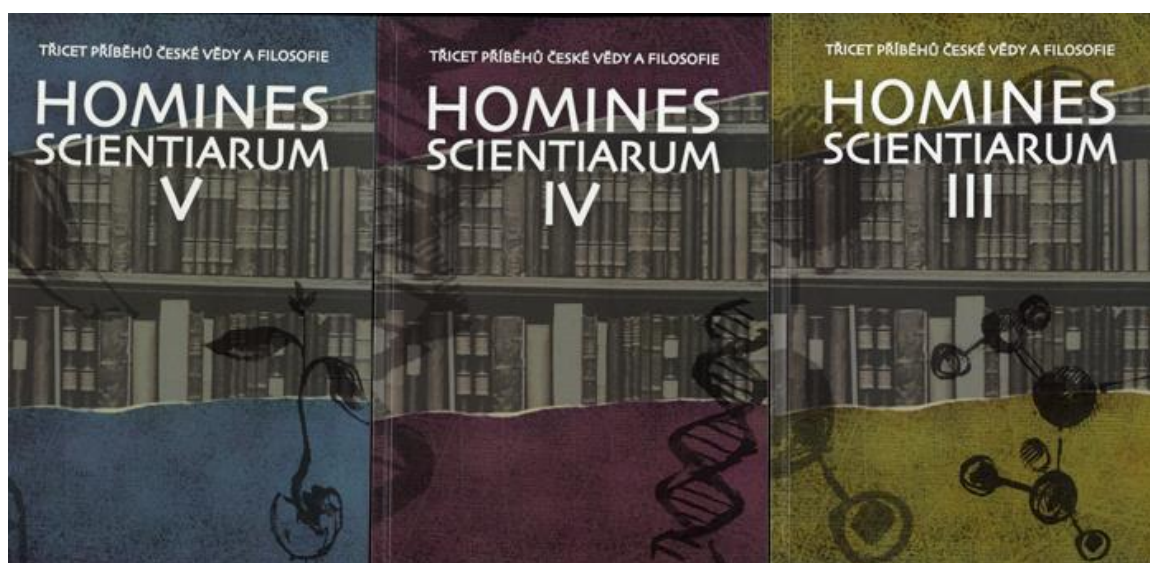
Tým historiků umění z *Ústavu dějin umění* připravil publikaci *Rembrandtova tramvaj. Kubismus, tradice a „jiné“ umění* vydanou v souvislosti se stejnojmennou výstavou (10. 6. – 13. 9. 2015, Západočeská galerie v Plzni). Vedle odborníků na modernismus a avantgardu se na ní podíleli také medievisté a badatelé zaměřeni na raný novověk, zkoumající kubistické inspirace z hlediska starého umění. Díky vzájemné spolupráci obou táborů kniha otevírá bohatou škálu neotřelých přístupů ke kubismu a jeho vazbám ke kulturám jiných dob a jiných kontinentů.

Klára Benešová, Beket Bukovinská, Lenka Bydžovská, Ivo Hlobil, Jan Chlíbec, Lubomír Konečný, Pavla Machalíková, Mahulena Nešlehová, Taťána Petrasová, Milada Studničková, Rostislav Švácha, Tomáš Winter: Rembrandtova tramvaj. Kubismus, tradice a „jiné“ umění. Západočeská galerie v Plzni a Artefactum 2015.



Společný tříletý projekt Kabinetu dějin vědy *Ústavu pro soudobé dějiny* a Filozofické fakulty Univerzity Pardubice vyvrcholil souborem pěti DVD a pěti publikací nazvaných *Homines Scientiarum. Třicet příběhů české vědy a filosofie*. Obsahují 30 portrétů různorodých osobností české vědy a vzdělanosti 20. století předkládajících bohatý obraz českých intelektuálních dějin. Autoři zvolili promyšlený výběr oborů a zaměření badatelů, od filozofů po zástupce věd o živé i neživé přírodě, vědecky aktivních v různém období, doma i v zahraničí. Dílo zahrnuje i četná svědectví o zkušenostech z věznění, zapovězení, exilu a o dalších společenských a ideologických překážkách, s nimiž se vyrovnávala generace osobností, které studovaly v 50. letech a profesní dráhu zahájily v 60. letech minulého století. První svazek otevírá myšlenkový svět současných osobností humanitních a společenských věd, druhý představuje již nežijící badatele ve vědách o člověku a ze společenských disciplín. Svazek třetí se soustřeďuje na přírodovědce z oblasti chemie a fyzikální chemie, význačné v české vědě i ve světovém kontextu, čtvrtý přesunuje pozornost k oborům biologickým a medicínským. Závěrečný, pátý díl nabízí portréty vědců s dalšími přesahy, jako jsou technika, matematika či experimentální fyzika, a zaměřuje se i na problematiku vědeckých aplikací a veřejné angažovanosti.

Dominika Grygarová, Tomáš Hermann, Antonín Kostlán, Michal V. Šimůnek, Soňa Štrbáňová, Tomáš Petrů, Martin Čihák: Homines scientiarum. Třicet příběhů české vědy a filosofie, I–V. Ústav pro soudobé dějiny AV ČR a nakladatelství Pavel Mervart, 2015.
Přílohou každého knižního svazku je DVD-ROM s audiovizuálními dokumenty.



Humanitní a filologické vědy

- Etnologický ústav AV ČR
- Filozofický ústav AV ČR
- Orientální ústav AV ČR
- Slovanský ústav AV ČR
- Ústav pro českou literaturu AV ČR

- Ústav pro jazyk český AV ČR

Šestice pracovišť v této vědní oblasti připravila řadu publikací shrnujících nové objevy v oblasti antropologie či etnologie, dějin hudby nebo vzdělanosti v českých zemích. Badatelé pracovali na projektech usilujících o zachování psaných či zvukových záznamů významných osobností naší minulosti, světlo světa spatřila první česká vědecká práce věnující se fenoménu tzv. nové dramatiky, vyšla vůbec první kritická edice historického slovníku a řada dalších prací z oborů humanitních a filologických věd.

V roce 2015 uspořádal *Etnologický ústav* spolu s European Association of Social Anthropologists (EASA) a Českou antropologickou společností mezinárodní konferenci *Making Anthropology Matter*, která se uskutečnila ve vile Lanna 14.–15. října 2015. Jednalo se o nejvýznamnější konferenční akci roku 2015 nejen ve vztahu k české antropologické a etnologické obci, ale i ve vztahu k EASA, neboť byla spojena s Valným shromážděním (General Assembly) této organizace. Sešly se na ní nejvýznamnější osobnosti evropské antropologie, aby rozvinuly odbornou diskusi o schopnosti tohoto oboru vytvářet aplikované výstupy, působit na veřejné mínění a pracovat na širokých mezinárodních projektech s celospolečenským dosahem.

Řada příspěvků se zaměřila na otázku, jak jsou znalosti antropologů uplatňovány ve stávající migrační krizi, dále na působení antropologie v zemích s vysokou religiozitou, na antropologické reflexe v oblasti sociálního vyloučení nebo na problematiku transformačních procesů v zemích bývalého východního bloku. Diskutovaným tématem byli též Romové v Evropě. Na základě výsledků pražské konference byl vytvořen dokument (Policy Paper) s názvem *Why Anthropology Matters*, který byl přeložen do řady jazyků světa – do češtiny pod názvem *Proč je dobré mít antropologii*. Díky konferenci se Praha stala po mnoha letech opět na čas středem evropské antropologie. Příspěvky z tohoto setkání odborníků postupně vycházejí v českém etnologickém časopisu *Český lid*. Projekt byl podpořen v rámci *Strategie AV21*, a to v programu *Efektivní veřejné politiky a současná společnost*.

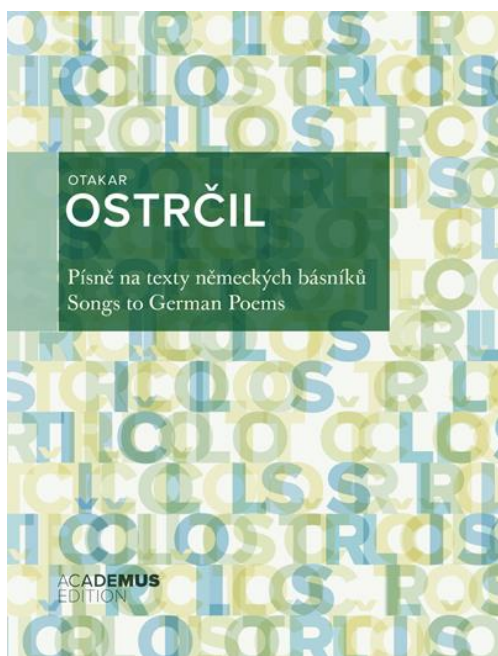


Z tiskové konference; zleva: Zdeněk Uherek, ředitel EÚ AV ČR; Haldis Haukanes z Univerzity of Bergen, viceprezidentka EASA Hana Červinková z EÚ AV ČR; předseda EASA Thomas Hylland Eriksen; Michal Buchowski, ředitel Ústavu etnologie a kulturní antropologie Univerzity Adama Mickiewiçe v Poznani.

Zdroj: EÚ AV ČR, v. v. i.

V Kabinetu hudební historie *Etnologického ústavu* otevřeli novou řadu *Academus Edition*, v níž byly rozpracovány čtyři svazky. Z nich byly za rok 2015 dokončeny dva (*Otakar Ostrčil: Písně na texty německých básníků* – ed. Markéta Kratochvílová; *J. J. I. Brentner: Duchovní árie I.* – ed. Václav Kapsa) a další budou následovat v roce 2016. Tato ediční linie je také založena na kritice hudebního textu, má širší tematický záběr a na nejvyšší odborné úrovni tak může zprostředkovávat hudební literaturu od nejstarších památek až k dílům 20. století. V rámci *Strategie AV21* byl projekt *Academus Edition* podpořen ve fázi zpřístupnění digitálních výstupů pro odbornou i nejširší veřejnost prostřednictvím webových stránek. Díky dotaci v rámci *Strategie AV21* se také začal fakticky realizovat již dříve připravovaný projekt muzikologické bibliografie, jehož cílem je poskytnout volně dostupnou službu studentům a badatelům (garantka projektu Jana Vozková). Bibliografické práce byly zahájeny symbolicky zpracováním časopisu *Hudební věda*, který na půdě akademického muzikologického pracoviště vychází od roku 1964.

2



Heidenröslein
Johann Wolfgang Goethe

Ukázka z prvního svazku řady *Academus Edition*. O. Ostrčil: *Písně na texty německých básníků* (ed. Markéta Kratochvílová).

Zdroj: *EÚ AV ČR*, v. v. i.

V Archivu Jana Patočky *Centra pro teoretická studia Filosofického ústavu* probíhá digitalizace autentických analogových zvukových záznamů na magnetofonových páskách obsahujících oficiální přednášky a neoficiální bytové semináře Jana Patočky z let 1970–1973. Jedná se o jeho přednáškový cyklus na Filozofické fakultě University Karlovy ve školním roce 1970/71, který měl titul *Základní problémy před Sokratovské filosofie*. Z proslovených šestadvaceti přednášek byl pořízen magnetofonový záznam pouze druhé poloviny cyklu (13 přednášek). V kompletním rozsahu byl cyklus přepsán ze zvukových záznamů, rekonstruován z rukopisných poznámek posluchačů, redakčně upraven a publikován (1989) v samizdatové, tzv. „modré edici“ Archivního souboru prací Jana

Patočky. Poslední přednáškový cyklus, který mohl Jan Patočka na Filozofické fakultě UK přednést, byl ve školním roce 1971/72 dvousemestrový Platón. K poslechu zveřejnil Archiv Jana Patočky všech třiatdvacet proslovených přednášek. Dále bylo k poslechu zpřístupněno všech jedenáct přednášek *Platón a Evropa (Pro naši dobu)* nahraných v soukromí, po Patočkově vynuceném penzionování (1973). Tento soubor postihuje podíl řecké filozofie na utváření Evropy v jejím duchovním, univerzálním smyslu. Je takto rovněž úvodem do studia Patočkova vrcholného díla, *Kacířských esejí*. Při poslechu lze také na obrazovce synchronizovaně sledovat redakčně upravenou transkripci toho, co Jan Patočka říká. Tyto aktivity se uskutečnily v rámci projektu Strategie AV.


<http://goo.gl/btzJQ3> , [stream/mp3](#), [transkripce](#)

Digitalizace přednášek a seminářů Jana Patočky 1970-1973

Search

7 Pro naši dobu

Audio



Filter:

Transcription:

Collapse

[00:00:00s] Posledně jsem řekl, že v Platónově díle se uplatňuje péče o duši ve třech směrech.

[00:00:15s] Jednak v obecném rozvrhu

[00:00:30s] bytí a jsoucna, tzn. ve velkém systému

[00:00:45s] principů ideového světa, který sám je principem světa matematického, a ten

[00:01:00s] je zase kostrou tohoto našeho světa, jak

[00:01:15s] co se týče jeho součástí, tak také jeho pohybu. Co se týče jeho skladby, je to kosmos, který sám je blažený

[00:01:30s] duch a všechny jeho části jsou harmonické součásti jeho struktury.

[00:01:45s] To je jeden ohled. Za druhé se uplatňuje péče o duši

[00:02:00s] v rozvrhu života v obci,

[00:02:15s] tedy v našem životě společensko-historickém.

[00:02:30s] V centru každé z těchto tří úvah je pořád

[00:02:45s] pojem duše. Duše tvoří centrum ontologicko-kosmologického rozvrhu, tam je duše středem,

[00:03:00s] který zprostředkuje mezi bytím jakožto základem všeho

[00:03:15s] jsoucího, mezi bytím principiálním, a oslabeným bytím věcí kolem nás. Takže

Zdroj: FÚ AV ČR, v. v. i.

Projekt řešený v Kabinetu pro klasická studia *Filosofického ústavu* pod názvem *Johann Peter Cerroni a historia litteraria jeho doby. I.* má dva hlavní cíle: Prvním je zpřístupnění latinského spisu sepsaného na konci 18. a na počátku 19. století Johannem Peterem Cerronim pod názvem *Scriptores Regni Bohemiae*. Tento slovník vzdělanců působících v Českém království od jeho počátku až do začátku 19. století zůstal v rukopise a je uložen ve 24 svazcích v Moravském zemském archivu v Brně. Druhým cílem je vydání kolektivní monografie o konceptu historia litteraria (dějin vzdělanosti) v českých zemích představující reprezentanty dějin vzdělanosti v Čechách a na Moravě od 17. do počátku 19. století. Hlavním důvodem, proč se stal spis *Scriptores Regni Bohemiae*, vytvořený sběratelem a historikem J. P. Cerronim (zemřel r. 1826 v Brně) předmětem zkoumání tohoto projektu, je záměr řešitelů toto důležité slovníkové dílo zpřístupnit a uvést do povědomí dnešní vědecké i kulturní veřejnosti. Proto je prvním ze dvou podstatných úkolů projektu postupné vydávání edice rukopisu *Scriptores Regni Bohemiae* s filologickým a bibliografickým komentářem a s českým překladem biogramů vzdělanců. Pro tento úkol byl sestaven tým filologů a historiků literatury a vzdělanosti z několika vědeckých institucí. V roce 2016 vyjdou první dva svazky edice tohoto spisu, dva následující svazky vyjdou v r. 2017. Vydávání dalších

svazků edice bude pokračovat i v dalších letech. Pro hlubší poznání Cerroniho díla i pro jeho zařazení do kontextu tehdejšího psaní o dějinách vzdělanosti v Čechách 18. a počátku 19. století je zapotřebí nejen toto dílo vydat a přeložit, ale i posoudit a zhodnotit jako pramen k pochopení pojetí dějin vzdělanosti v Čechách a na Moravě konce 18. a počátku 19. století. Druhou důležitou součástí projektu je proto kolektivní monografie, kde jsou soupisové a slovníkové práce J. P. Cerroniho, jeho předchůdců i současníků posuzovány z hlediska konceptu *historia litteraria*, tj. dějin vzdělanosti, do něhož náleží. Publikace kolektivu autorů pod názvem *Historia litteraria v českých zemích od 17. do počátku 19. století* vyšla v r. 2015. Kromě ní jsou a ještě budou publikovány i dílčí studie o modelu *historia litteraria* a jeho stoupcích na území Čech a Moravy.

Orientální ústav řešil projekt nazvaný *Ohrožená architektura Mosulu* a reagující na aktuální kritické ohrožení mosulské středověké architektury ze strany Islámského státu, který se tohoto města zmocnil na počátku června roku 2014. Srovnány se zemí byly desítky mimořádně cenných historických staveb (mešity, madrasy, kostely). Monitoring destrukcí se provádí za pomoci analýzy satelitních snímků a mediálních zpráv. Cílem projektu je vytvořit mapu zničených mosulských památek na základě moderních satelitních systémů i historických kartografických materiálů a sestavit informační databáze zničených památek.

<http://www.orient.cas.cz/miranda2/export/sites/avcr/data.avcr.cz/humansci/orient/o-nas/ohrozena-architektura-mesta-Mosulu.pdf>

www.monumentsofmosul.com

<http://www.orient.cas.cz/miranda2/m2/akce/aktuality/Mosul-Islamic-preliminary-list-of-destroyed-buildings-appendix-1.pdf>

V **Orientálním ústavu** vznikla publikace *Když království sestoupilo z nebes: Mezopotámské kroniky od časů nejstarších až do doby perské vlády*, která obsahuje všechny dosud známé sumerské a akkadské chronografické texty, kroniky, královské seznamy a seznamy eponymů z oblasti starověké Mezopotámie od konce 3. tisíciletí do 3. století př. Kr. (od období III. dynastie z města Uru do konce vlády perských panovníků). Poprvé jsou zde v českém překladu v úplnosti shromážděny historiografické prameny, např. Sumerský královský seznam, Dynastická kronika, Kronika pádu města Ninive, Nabonidova kronika, Kýrův válec a mnohé další. Překlady uvádějí obsáhlé studie, které pramenné texty zasazují do historického rámce i osvětlují jejich souvislosti s dalšími druhy mezopotámského písemnictví. Tyto chronografické texty tvoří základ moderních znalostí o dějinách starověké Mezopotámie.

Jiří Prosecký: Když království sestoupilo z nebes. Mezopotámské kroniky od časů nejstarších až do doby perské vlády. Academia, Praha 2015.

Oddělení slavistické lingvistiky a lexikografie **Slovanského ústavu** zpřístupnilo v elektronické podobě *Ukrajinsko-český slovník neologizmů*, který rozšiřuje a aktualizuje dvoudílný *Ukrajinsko-český slovník* vydaný v letech 1994–1996. Excerpce materiálu probíhala od roku 1992 a zaměřila se na lexikum odrážející dynamické změny ukrajinské společnosti v posledních desetiletích. V době zásadních společenských proměn se v ukrajinštině – podobně jako v češtině – projevila potřeba pojmenovat jevy související s novým uspořádáním společnosti, se vznikem nových vědních oborů, přeměnou národního hospodářství, veřejné správy apod. Proto se objevila nová slova ve sféře veřejné správy, národního hospodářství, velmi výrazně v oblasti počítačové techniky, elektroniky, reklamy,

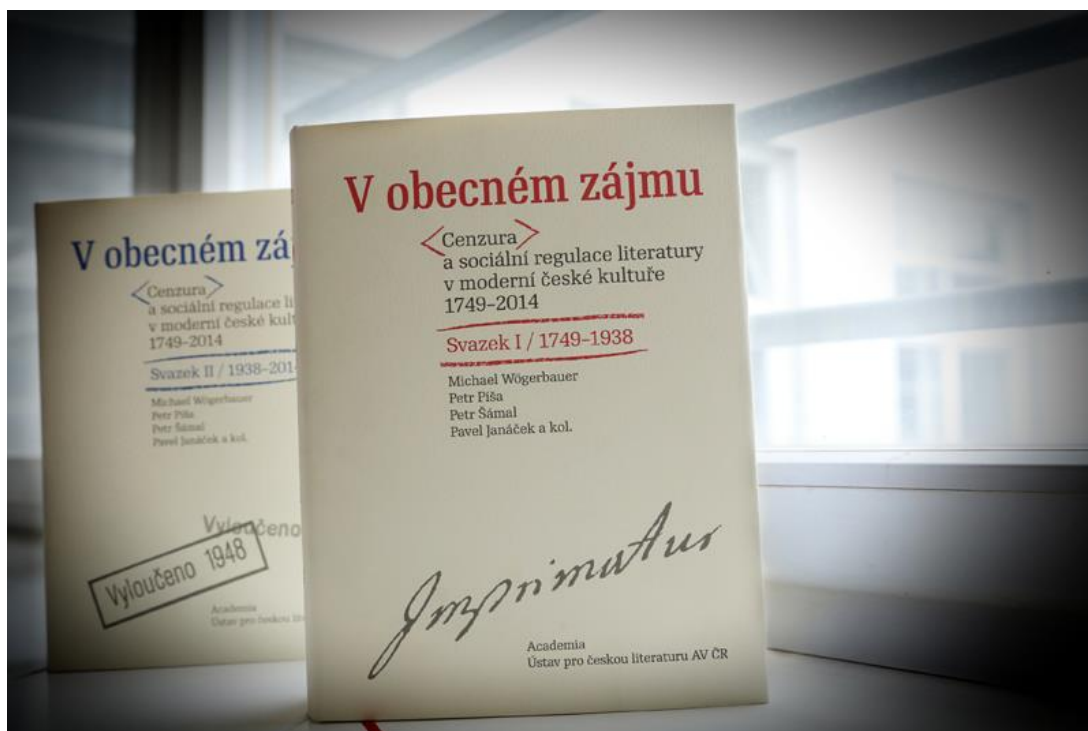
sportu aj. Často se jednalo o přejímky z cizích jazyků, mezi nimiž převládaly anglicismy, příp. evropeismy. Současně se do úzu dostávala dříve ve slovnících tabuizovaná slova z nejrůznějších slangů (mládežnického, městského, kriminálního apod.), ale i slova a slovní spojení popisující ukrajinskou národní etiku, religiozitu či běžné společenské jevy předtotalitního období stejně jako výrazy pronikající z mládežnického, městského či dokonce kriminálního slangu. Více viz <http://www.slu.cas.cz/ukrneo/ukrneo.html>.

Oddělení slavistické lingvistiky a lexikografie *Slovanského ústavu* zároveň zpřístupnilo ve zkušebním provozu nové části *rusko-české elektronické slovníkové databáze* (<http://slovník.slu.cas.cz>). Ta navazuje na řadu slovníků vytvořených v 2. pol. 20. stol. v akademických institucích, jejichž nástupcem se stal *Slovanský ústav*, jako např. šestisvazkový *Velký rusko-český slovník* (1952–1964), dvousvazkový *Česko-ruský slovník* (1976) a dvousvazkový *Rusko-český slovník* (1978), *Rusko-český a česko-ruský slovník neologizmů* (1999), *Rusko-český a česko-ruský slovník neologizmů 2* (2004), *Velký česko-ruský slovník* na CD-ROM (2002) a knižně (2005). Kromě základní slovní zásoby jsou v databázi uváděna četná nová slova a slovní spojení, převážně z oblasti ekonomiky, výpočetní techniky, politických a společenských reálií, ale také z oblasti hudby, sportu, filmu i každodenního života, vedle spisovné slovní zásoby jsou zařazeny i hovorové a nespisovné výrazy. Zároveň jsou samostatně zpracovávány takové kategorie slov, jako jsou zdvojnásobky, přechýlená podstatná jména, podstatná jména slovesná, vidové dvojice apod. Databáze v současné době obsahuje okolo 78 tisíc klíčových slov ve více než 76 tisících hesel. Na některých úsecích se dále pracuje a budou po dokončení postupně zpřístupňovány.

Slovanský ústav se také zúčastnil řešení projektu nazvaného *Lexikografické zpracování syntaktických a sémantických vlastností sloves v češtině*, jehož náplní bylo studium jazykových jevů na pomezí syntaxe a sémantiky, a to zejména změn ve valenční struktuře sloves s využitím jejich sémantické klasifikace.

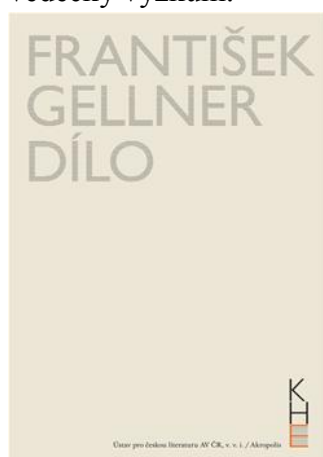
Badatelé z *Ústavu pro českou literaturu* představili veřejnosti první českou vědeckou práci věnovanou různým formám cenzury a regulace literatury a tisku od nástupu osvícenství až do počátku 21. století a masového rozšíření internetu, od Antonína Koniáše až po rappera Řezníka. Ojedinelá publikace *V obecném zájmu. Cenzura a sociální regulace literatury v moderní české kultuře, 1749–2014* je jedním z výsledků šestiletého projektu *Literární cenzura v obrysech*, na němž spolupracovalo 38 autorů z České republiky i ze zahraničí (jádro autorského týmu tvořili vědečtí pracovníci oddělení pro výzkum literární kultury *Ústavu pro českou literaturu*). Kniha nepojímá regulaci literatury pouze jako soubor zákazů brzdících všeobecný pokrok, ale naopak se jí snaží popsat jako komplexní jev zakotvený ve struktuře kultury, který literární tvorbu i její recepci nejen omezuje, ale i povzbuzuje, provokuje a obohacuje. Výklad se odvíjí na dvou úrovních: rámcové kapitoly popisují instituce a cenzurní praxi příslušné doby i její sepětí s dobovým civilizačním a kulturním projektem; bloky případových studií navazující na každou z rámcových kapitol ukazují procesy cenzurování v detailu a otevírají problémové pole výkladu směrem k „měkčím“ formám společenské regulace.

Michael Wögerbauer, Petr Píša, Petr Šámal Pavel Janáček a kol.: V obecném zájmu. Cenzura a sociální regulace literatury v moderní české kultuře. Ústav pro českou literaturu AV ČR, Academia, Praha 2015.



Zdroj: Stanislava Kyselová

V **Ústavu pro českou literaturu AV ČR** také vyšel ve spolupráci s nakladatelstvím *Akropolis* první titul Kritické hybridní edice: *Dílo Františka Gellnera*. Poprvé přináší kompletní soubor dochovaných autorových textů (všechny dokončené Gellnerovy básnické, prozaické, publicistické texty a básnické překlady i několik desítek textů dosud knižně nezveřejněných) včetně jejich variant, dále celou rozsáhlou korespondenci a výtvarné dílo. Čtenářské knižní vydání je doplněno elektronickým vědeckým vydáním (na příloženém DVD), jež přináší veškeré známé tištěné i netištěné, úplné i fragmentární texty Františka Gellnera zahrnující též nově nalezené texty, např. nedokončené dramatické pokusy včetně podkladů pro libreto k Janáčkovu *Výletu pana Broučka do Měsíce*, a kompletní soubor autorových překladů. Edice tak nabízí komplexní pohled na dílo Františka Gellnera a vytváří předpoklad pro další vědecký výzkum.



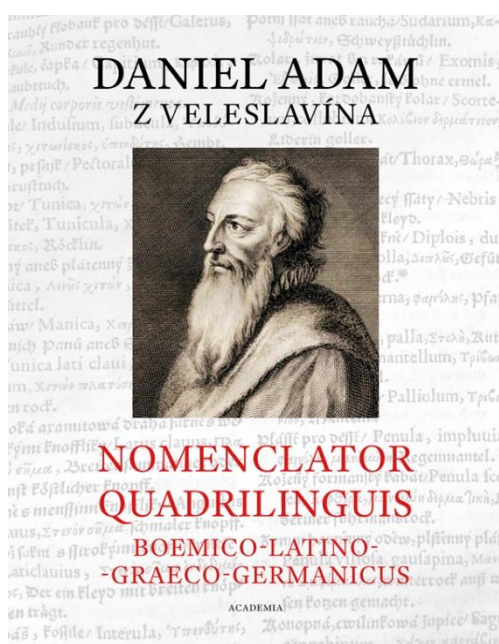
Obálka + Náhled elektronické vědecké edice

Zdroj: ÚČL AV ČR, v. v. i.

<http://data.press.avcr.cz/miranda2/export/sites/avcr/data.avcr.cz/press/sys/galerie-download/150105-den-s-kritickou-hybridni-edici.pdf?0.8342246133155224>
<http://www.ucl.cas.cz/cs/oddeleni/oddeleni-edicni-a-textologicke>

Ústav pro jazyk český a **Ústav pro soudobé dějiny** se podílely na přípravě a vydání díla *Nomenclator quadrilinguis Boemico-Latino-Graeco-Germanicus* Daniela Adama z Veleslavína, které vyšlo poprvé v roce 1598. Věcně uspořádaný slovník obsahuje více než deset tisíc heslových statí a stal se jedním z pilířů české lexikografie, na nějž navazovali mnozí slovníkáři následujících období. Současně je svědectvím o věhlasné, kultivované veleslavínské češtině, která našla mocnou odezvu při konstituování spisovné češtiny v době národního obrození. V roce 2015 – tedy po 417 letech – ho znovu vydalo nakladatelství *Academia*, přičemž nové vydání *Nomenclatoru* je historicky první kritickou edicí humanistického slovníku. Připravil ji tým filologů specializujících se na jednotlivé jazyky – Alena M. Černá, Alena Hadravová, Kateřina Pořízková a Tilman Berger, za technické spolupráce Borise Lehečky. Edice je určena jak filologům a odborníkům zabývajícím se historií české a evropské kultury, tak studentům středních a vysokých škol. Knižní edice obsahuje kromě vlastního slovníku a původních předmluv také úvodní studii o zdrojích a vlivu *Nomenclatoru* na pozdější lexikografii a podrobné ediční zásady. Vzhledem k tomu, že slovník je založen na německé předloze, jsou tyto doprovodné statí přeloženy též do německého jazyka. Překlady do češtiny a němčiny jsou rovněž připojeny k pasážím starého tisku, které byly původně pouze v latině; českojazyčná část slovníku je doplněna o transkripci do novočeského pravopisu. Součástí knižního vydání je také CD-ROM, který obsahuje nejen všechny texty uvedené v knize, ale i přepis indexů českých a latinských slov otištěných v původním vydání a také fotokopie starého tisku. Pomocí sofistikované softwarové aplikace lze ve slovníku vyhledávat za použití různých filtrů a zobrazovat paralelně text edice a digitalizovanou stránku starého tisku. Edice získala 3. místo v kategorii Cena poroty za překladový slovník soutěže Slovník roku.

Daniel Adam z Veleslavína: Nomenclator quadrilinguis Boemico-Latino-Graeco-Germanicus. Academia, Praha 2015.



STRATEGIE AV21

Začátkem roku 2015 začala Akademie věd uskutečňovat *Strategii AV21*, soubor koordinovaných výzkumných programů, jejichž okruh není uzavřen, ale může být podle potřeby upravován. Cílem je identifikovat problémy a výzvy dnešní doby a hledat cesty k jejich řešení prostřednictvím mezioborové a meziinstitucionální spolupráce a synergie. Jako projev ocenění cílů *Strategie AV21* nad ní převzal záštitu premiér České republiky Bohuslav Sobotka.

Základní výzkumné programy:

- 1. Naděje a rizika digitálního věku** (koordinátor prof. Ing. Jan Flusser, DrSc., z Ústavu teorie informace a automatizace)
- 2. Systémy pro jadernou energetiku** (koordinátor RNDr. Radomír Pánek, Ph.D., z Ústavu fyziky plazmatu)
- 3. Účinná přeměna a skladování energie** (koordinátor Ing. Jiří Plešek, CSc., z Ústavu termomechaniky)
- 4. Přírodní hrozby** (koordinátor RNDr. Josef Stemberk, CSc., z Ústavu struktury a mechaniky hornin)
- 5. Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů** (koordinátor prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr. h. c., z Ústavu fyziky materiálů)
- 6. Diagnostické metody a techniky** (koordinátor Ing. Ilona Müllerová, DrSc., z Ústavu přístrojové techniky)
- 7. Kvalitní život ve zdraví i nemoci** (koordinátor doc. MUDr. Jakub Otáhal, Ph.D., z Fyziologického ústavu)
- 8. Potraviný pro budoucnost** (koordinátor prof. Ing. Jaroslav Doležel, DrSc., z Ústavu experimentální botaniky)
- 9. Rozmanitost života a zdraví ekosystémů** (koordinátor prof. Ing. Miloslav Šimek, CSc., z Biologického centra)
- 10. Molekuly a materiály pro život** (koordinátor RNDr. František Rypáček, CSc., z Ústavu makromolekulární chemie)
- 11. Evropa a stát: mezi barbarstvím a civilizací** (koordinátor prof. PhDr. Petr Sommer, CSc., DSc., z Archeologického ústavu, Praha)
- 12. Paměť v digitálním věku** (koordinátor PhDr. Luboš Velek, Ph.D., z Masarykova ústavu a Archivu)
- 13. Efektivní veřejné politiky a současná společnost** (koordinátor doc. Ing. Daniel Münich, Ph.D., z Národohospodářského ústavu)
- 14. Formy a funkce komunikace** (koordinátor prof. PhDr. Petr Kořátko, CSc., z Filosofického ústavu)
- 15. Globální konflikty a lokální souvislosti: kulturní a společenské výzvy** (koordinátor doc. PhDr. Marek Hrubec, Ph.D., z Filosofického ústavu)

Smysl a cíle *Strategie AV21* objasňovali během celého roku 2015 jak sám předseda AV ČR, tak i její ostatní představitelé, včetně ředitelů jednotlivých pracovišť a koordinátorů výzkumných okruhů. Akademie věd vydala novou publikaci *Strategie AV21*, přehledně mapující mezioborové výzkumné programy do ní zahrnuté. Zaměřují se na problémy a výzvy, jimž čelí současná společnost, přičemž výzkumné programy realizují nejen vědecké

ústavy a pracoviště AV ČR, ale jsou od počátku otevřeny též partnerům z vysokých škol, podnikatelské sféry a institucím státní a regionální správy, stejně jako zahraničním výzkumným skupinám a organizacím. Zmíněná publikace přináší detailnější přehled řešených témat a očekávaných výstupů. „*Jsem přesvědčen, že schopnost Akademie věd a jejích pracovišť realizovat novou strategii se stane významným faktorem rozvoje české společnosti a ekonomiky na počátku 21. století,*“ upozorňuje v předmluvě předseda AV ČR prof. Jiří Drahoš.

Prof. **Jiří Chýla**, CSc., člen Akademické rady odpovědný za *Strategii AV21*, vysvětlil její záměry a dosavadní plnění následovně:

„*Akademie věd je významnou a nenahraditelnou součástí systému výzkumu, vývoje a inovací České republiky. Aby i nadále zůstala garantem kvality, musí být schopna identifikovat důležité vědecké a společenské otázky, fundovaným způsobem definovat problematiku a*



Prof. Jiří Chýla

Foto: Stanislava Kyselová

vypracovat návrhy řešení z hlediska současné úrovně dosaženého poznání.

Akademie věd proto začala realizovat Strategii AV21 s mottem Špičkový výzkum ve veřejném zájmu.“

Můžete doložit, s jakou odezvou se Strategie AV21 setkala u vědců i širší veřejnosti?

„*Dokladem její úspěšnosti je, že se od počátku setkala s příznivým ohlasem.*

Můžeme sem počítat velmi kladnou odezvu vládních činitelů, především místopředsedy vlády pro výzkum, vývoj a inovace P. Bělobrádka, jenž Strategii

AV21 ocenil ve svém vystoupení na zasedání Akademického sněmu AV ČR 15. prosince 2015. Dalším důkazem úspěšnosti je rozšíření povědomí o AV21 převážně v průmyslové sféře (pozitivní reflexe na sněmu Svazu průmyslu a dopravy ČR), ale také pozitivní odezva z několika zahraničních ambasád a návrhy na možnou mezinárodní spolupráci.“

Jaké činnosti byly v rámci Strategie AV21 rozvíjeny?

„*Typy aktivit výzkumných programů lze rozčlenit následovně: Za první: konference, workshopy s přímou účastí zástupců podniků (průmyslových, zemědělských), státních orgánů (ministerstev) a veřejných institucí. Za druhé přímá spolupráce s podniky při řešení konkrétních problémů, za třetí expertní činnost pro státní správu a veřejnost a za čtvrté kulturně-vzdělávací činnost. V minulém roce začaly být všechny tyto programy také řešeny. Veškeré informace o činnosti v jednotlivých programech a jejich výsledcích jsou na webových stránkách Strategie <http://av21.avcr.cz/>. Tento web obsahuje také detailní soupis a popis minulých i plánovaných akcí a odkazy na související dokumenty a aktivity.“*

Jaké prostředky byly v loňském roce na AV21 věnovány?

„*V roce 2015 bylo na činnost spojenou se Strategií AV21 vydáno celkem 106,6 mil. Kč.*

Strategie AV21 naplno běží teprve něco málo přes rok. Projevily se už dostatečně její klady, případně nedostatky? A kdo a jakým způsobem hodnotí dosahované výsledky? Ve svém vystoupení na Sněmu Akademie věd 21. 4. 2016 předseda AV ČR připomněl velmi kladný ohlas Strategie AV21 v politických i podnikatelských kruzích a uvedl řadu konkrétních příkladů výsledků jednotlivých výzkumných programů, které naplňují smysl Strategie. Symbolem kladného přijetí Strategie AV21 je skutečnost, že nad ní převzal záštitu premiér B. Sobotka. Tato skutečnost je ovšem i závazkem do budoucnosti. Činnost výzkumných programů bude zhodnocena na podzim tohoto roku a při této příležitosti bude také vydána publikace shrnující nejdůležitější výsledky všech výzkumných programů. “

Strategie AV21 byla v roce 2015 představena i v Poslanecké sněmovně Parlamentu ČR formou stejnojmenné výstavy informující o mezioborových výzkumných programech pracovišť AV ČR, již připravila Kancelář Akademie věd.



Výstava Strategie AV21 v Poslanecké sněmovně
Zdroj: Senát PČR

Do rámce Strategie AV21 patří i dvě průřezové aktivity. Ve **Středisku společných činností** vzniklo **Centrum transferu technologií AV ČR (CeTTAV)**, jehož cílem je koordinovat a zastřešit úsilí směřující ke komerčnímu a aplikačnímu využití výsledků pracovišť AV ČR a napomoci s řešením otázek právního charakteru a ochrany duševního vlastnictví. V **Národohospodářském ústavu** pracuje skupina zabývající se analýzami výzkumu, vývoje a inovací v ČR.

Výstupy AV21

Důležitou formou šíření výsledků výzkumů z oblasti vědy do průmyslu, medicíny, institucí veřejné správy i dalších sfér společnosti, jak je předpokládá Strategie AV21, se stala setkání vědců s odborníky z jiných oborů i z řad širší veřejnosti v prostorách Akademie věd na Národní 3 v Praze vztahující se k jednotlivým výzkumným programům:

V rámci programu **Potraviny pro budoucnost**, který obrací pozornost mj. k vlivu potravin na zdraví člověka, se uskutečnil seminář *Bezlepková dieta: léčebné využití a nové potravinové zdroje*, organizovaný pracovníky **Mikrobiologického ústavu** za účasti vědců, lékařů, ale také šlechtitelů obilí, výrobců speciálních potravin i neodborníků z řad zainteresované veřejnosti. Přednášející informovali o nejnovějších poznatcích týkajících se chorob charakterizovaných nesnášenlivostí lepku, tj. hlavně celiakie, jejíž symptomy mohou být velice rozmanité a nemusí postihovat pouze trávicí ústrojí, ale různé orgány v těle. Jedním z diskutovaných témat se stal nově popsáný symptom zvaný neceliakální glutenová senzitivita. Odborníci zároveň varovali veřejnost před – nyní poněkud módním – nasazováním bezlepkové diety bez lékařského vyšetření.

Vědci z **Ústavu struktury a mechaniky hornin** pozvali více než 60 evropských a českých geologů a dalších vědců, ale také zástupce Senátu PČR, hasičského záchranného sboru, úřadů a firem na mezinárodní seminář **Přírodní hrozby kolem nás – Pohled evropských odborníků na změny přírodního prostředí a společnosti**. Reagovali na skutečnost, že s měnícím se klimatem přibývá extrémních projevů počasí, v důsledku čehož se zvyšují škody na majetku a mnohem častěji jsou tak ohroženy životy lidí. Jednou z aktuálních přírodních hrozeb jsou svahové deformace, tedy sesuvy, zemní a balvanokamenité proudy, skalní řícení a další podobné jevy, jimž patřila hlavní pozornost. Účastníci vyhodnocovali současný stav ochrany před nimi i výhledy do budoucna s cílem rozšířit nové poznatky a výsledky výzkumů na relevantní místa – v případě přírodních hrozeb i mezi orgány integrovaného záchranného systému, orgány státní správy a samosprávy i mezi obyvatele potenciálně ohrožených lokalit. Proto **Ústav struktury a mechaniky hornin** rovněž zahájil postupnou digitalizaci unikátního archivu více než 40 000 fotografií, negativů a diapositivů sesuvů, skalních zřícení, přívalových proudů či nestabilních břehů vodních nádrží a staveb. Snímky mohou využít geologové, stavební inženýři, ale i obce a další zájemci z řad veřejnosti: <https://www.irsm.cas.cz/ext/qz/>.



Tahové trhliny v odlučné oblasti mělkého sesuvu (smyková plocha v hloubce kolem 10 metrů) s planární smykovou plochou; místní část Hluboče, Brumov-Bylnice, Bílé Karpaty, jaro 2006.

Zdroj: Jan Klimeš, Archiv ÚSMH AV ČR, v. v. i.

Součástí programu **Účinná přeměna a skladování energie** bylo mj. pracovní setkání *Technology Perspectives for Energy Storage*, jehož se zúčastnili tuzemští i zahraniční odborníci z akademického prostředí a představitelé státní správy a podnikatelské sféry v oboru energetiky. Diskutovali o možnostech, jak překonat nevýhodu přerušovaného charakteru energie z obnovitelných zdrojů závisících na kolísající intenzitě slunečního záření nebo větru, což ještě prohlubuje nesoulad mezi produkcí a spotřebou energie. Tím se dramaticky zvyšuje potřeba hledat nové způsoby skladování energie za účelem vyrovnaní její produkce a spotřeby. Akce připravená *Ústavem termomechaniky* a *Ústavem chemických procesů* se zaměřila i na vývoj nanostrukturálních materiálů pro konverzi energie, decentralizaci výroby a inteligentní přenos energie, stejně jako na efektivní využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska geofyzikálních podmínek.



Z konference *Technology Perspectives for Energy Storage*
Zdroj: Stanislava Kyselová

Jako součást programu *Strategie AV21 Naděje a rizika digitálního věku* zahájil *Ústav informatiky* ve spolupráci s *Ústavem teorie informace a automatizace* a *Matematickým ústavem* sérii čtyř pracovních setkání Jak se bránit rizikům digitálního věku. Odborníci z výzkumných institucí i významných firem na nich populární formou hovoří o nejrůznějších tématech od počítačových virů přes šíření propagandy na sociálních sítích až po inteligentní algoritmy rozpoznávání obrazu a podpory forenzní analýzy. Workshopy cílí na učitele a studenty středních škol, vysokoškolské učitele a zaměstnance firem i státních institucí, kteří se zajímají o problematiku informatiky a jejího vlivu na společnost.

Odbornou diskusi o schopnosti antropologie vytvářet aplikované výstupy, působit na veřejné mínění a pracovat na širokých mezinárodních projektech s celospolečenským dosahem rozvinuly nejvýznamnější osobnosti evropské antropologie na mezinárodní konferenci *Making Anthropology Matter*, kterou uspořádal *Etnologický ústav* spolu s European Association of Social Anthropologists (EASA) a Českou antropologickou společností. Řada příspěvků se zaměřila na otázku, jak se znalosti antropologů uplatňují ve stávající migrační

krizi, na antropologické reflexe v oblasti sociálního vyloučení nebo na problematiku transformačních procesů v zemích bývalého východního bloku. Projekt byl podpořen v rámci programu **Efektivní veřejné politiky a současná společnost Strategie AV21**.

Jedním z výstupů programu **Globální konflikty a lokální souvislosti: kulturní a společenské výzvy Strategie AV21** se v dubnu 2016 stala mezinárodní konference *Překonávání globálních hrozeb: Posilování interkulturního dialogu, stability a míru*, kterou pod záštitou ministra zahraničních věcí ČR uspořádala Akademie věd ČR, konkrétně její **Orientální ústav, Sociologický ústav** a **Centrum globálních studií** při **Filosofickém ústavu** společně s velvyslanci muslimských zemí. Účastníci zdůraznili, že v případě společenských věd je důležitý nejen základní, ale také aplikovaný výzkum ve formě akademické či vědecké diplomacie, která napomáhá dialogu s diplomaty a politiky. „*Vědci mohou přispět k rozvoji nových efektivních cest mezikulturního dialogu, který je podmínkou vzájemného respektu mezi jednotlivci, sociálními skupinami, národy a kulturami,*“ uvedl předseda AV ČR prof. Jiří Drahoš.



Z mezinárodní konference *Překonávání globálních hrozeb: Posilování interkulturního dialogu, stability a míru*, kterou hostily AV ČR na Národní třídě a Ministerstvo zahraničních věcí ČR v Černínském paláci.

Zdroj: Stanislava Kyselová

V roce 2015 byla za přispění Strategie AV21 zahájena řada projektů, jejichž výsledky bude možné hodnotit až s určitým odstupem času.

V programu **Rozmanitost života a zdraví ekosystémů** byla založena Národní genetická banka živočichů, jejímž zakládajícím členem je **Ústav biologie obratlovců**. Klade si za cíl kontinuálně shromažďovat a dlouhodobě uchovávat genomický materiál širokého spektra druhů naší fauny, aby bylo možné mapovat změny jejich genetické diverzity v čase, archivovat genomický materiál živočichů získaný v rámci specifických výzkumných

projektů pro jeho další využití, stejně jako prezentovat údaje o vzorcích banky v široce přístupné databázi, a tím je zpřístupňovat pro výzkum.



Skokan ostronosý v době páření, kdy je sameček zbarven modře.

Foto: Marián Polák, Archiv ÚBO AV ČR, v. v. i.

Úspěšně se rozběhl program **Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů (M3K) Strategie AV21**, který je koordinován *Ústavem fyziky materiálů*. Experimentální kapacity zahrnující špičková zařízení a zkušenosti kooperujících vědecko-výzkumných týmů přinesly nové poznatky a myšlenky, které využili průmysloví partneři. Program podpořil nové perspektivní směry v materiálovém výzkumu, spočívající v modelování založeném na výpočtech materiálových vlastností a rozšiřování těchto poznatků mimo akademickou sféru, jmenovitě účastí v konsorciu *Integrated Multifunctional Systems for Energy Conversion, Energy Storage and Energy Usage by Multi-Scaled Materials*, které je zaměřeno na navazování spolupráce mezi evropskými akademickými institucemi na straně jedné a průmyslovými partnery na straně druhé. Další perspektivní oblastí, na níž byl program M3K zaměřen, je výzkum, vývoj a aplikace povrchových úprav materiálů laserovými technologiemi. Tuto aktivitu je umožňuje zapojení laserového centra HiLASE do M3K.

V horizontu následujících dvou let se očekává, že prostřednictvím programu **M3K** ve spolupráci s programem **Diagnostické metody a techniky Strategie AV21** a s francouzskými partnery bude vybudován ultrazvukový systém pro únavové namáhání a testování materiálů v oblasti počtu cyklů až do 10^{10} . Během provozní životnosti strojů a zařízení proběhnou tisíce, miliony i miliardy otáček kol, stlačení pístů, kmitnutí vibrující lopatky turbíny, tedy tzv. cyklů silového zatížení. Přitom i relativně malé zatížení, pokud se opakuje mnohokrát, může způsobit havárii porušením součásti únavou materiálu. Pro zlepšení testů odolnosti pořídil *Ústav fyziky materiálů* ultrazvukový systém, jenž umožňuje významně zkrátit zkoušky materiálů při vysokých frekvencích zatížení – v tzv. gigacyklové oblasti. Systém pro zkoušky tohoto typu bude ve spolupráci s *Ústavem přístrojové techniky* vyvíjen tak, aby naměřená data byla spolehlivým podkladem pro návrhy únavou zatěžovaných komponent důležitých zařízení a vedla k vývoji spolehlivého systému pro

zkoušky materiálů v oblasti gigacyklové únavy a k jeho využití v mnoha oblastech průmyslu.

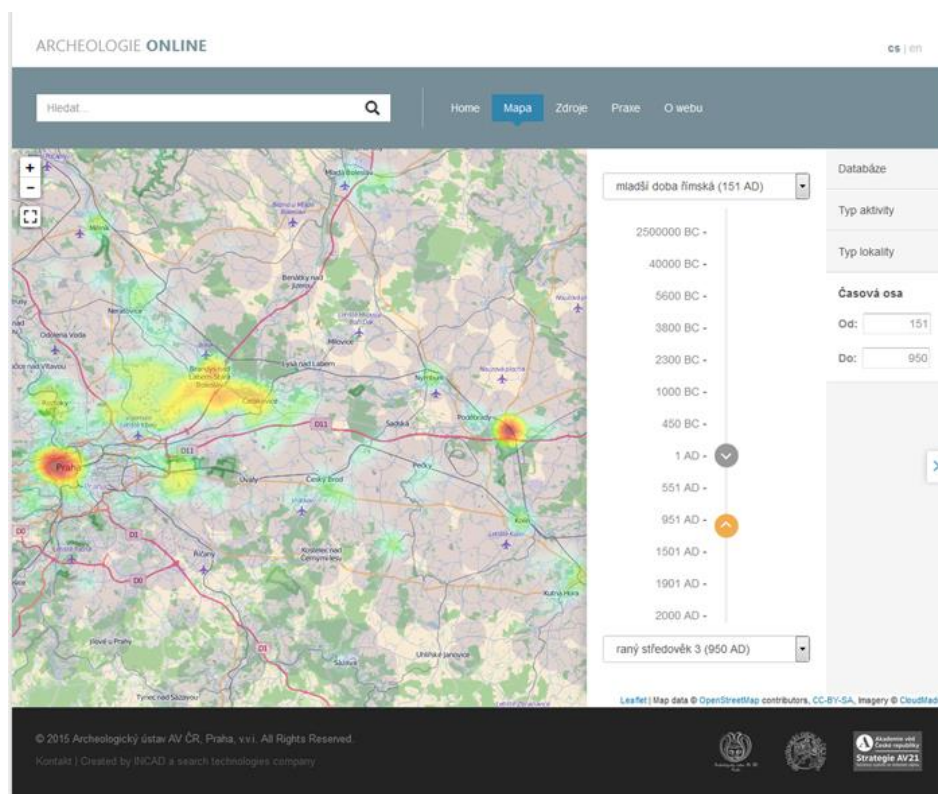
Vědci z *Fyzikálního ústavu* se v programu **Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů (M3K)** zaměřili při výzkumu funkčních materiálů s tvarovou pamětí na únavové porušování prvků ze slitiny s tvarovou pamětí NiTi během cyklické deformace. Díky bezdifuzní martenzitické transformaci, indukované změnou teploty či mechanického napětí, se uvedené kovové materiály teoreticky mohou deformovat do několika procent prodloužení pod mechanickým napětím stovek megapascalů po miliony mechanických či termomechanických cyklů. To přináší široké spektrum aplikačních příležitostí, v nichž cyklicky transformující prvek ze slitiny NiTi pracuje jako pevnolátkový aktuátor, senzor, tlumič nebo konvertor energie. Ve skutečnosti se takto vysokého počtu cyklů, až na naprosté výjimky, nedaří dosáhnout v důsledku nejrůznějších materiálových a mechanických vlivů. Pokud se však podaří tyto nepříznivé vlivy potlačit, lze očekávat prudký rozvoj dlouho očekávaných technických aplikací, jako jsou elastokalorické chladiče, konvertory tepelné energie či vibrace tlumící prvky ve stavebnictví a přístrojové technice.

Důležitou devízou *Strategie AV21* je snaha využít mnohdy nečekaných možností široké mezioborové spolupráce vědců z často zdánlivě velmi vzdálených oblastí: *Ústav experimentální medicíny* spolu s *Fyzikálním ústavem* ukázaly, že kobaltnato-zinečnaté magnetické nanočástice na bázi feritů jsou bezpečné a dobře využitelné pro zobrazování magnetickou rezonancí. Jedná se o poznatek důležitý pro oblast regenerativní medicíny, konkrétně pro potenciální budoucí transplantace kmenových buněk. Aby totiž bylo možné sledovat osud transplantovaných buněk v těle neinvazivní metodou, je třeba je předem označit. Magnetická rezonance pak umožňuje neinvazivně sledovat buňky označené kontrastní látkou, jež se většinou skládá z magnetického jádra (krystalu kovu) a biokompatibilního obalu. Takové nanočástice však nesmí negativně ovlivňovat vlastnosti transplantovaných buněk. *Ústav experimentální medicíny* ve spolupráci s *Fyzikálním ústavem* a *IKEM* tak připravily a testovaly kobaltnato-zinečnaté feritové nanočástice obalené vrstvou amorfního oxidu křemičitého, které by mohly sloužit jako bezpečná kontrastní látka a magnetická značka pro sledování transplantovaných buněk v organismu. Mezenchymové kmenové buňky označené uvedenými nanočásticemi neměly v experimentech sníženou životnost ani zhoršenou schopnost diferenciaci. Připravené nanočástice nevyvolávaly oxidativní poškození DNA, lipidů a proteinů v označených buňkách ani ve tkáni příjemce a ve srovnání se stávajícími materiály vykazovaly vyšší kontrast při zobrazení magnetickou rezonancí. Jeví se tedy jako ideální látka pro značení živých buněk pro buněčnou terapii ve zvířecích experimentálních modelech i ve veterinární a klinické medicíně.

Novotna B, Turnovcova K, Veverka P, Rössner P Jr, Bagryantseva Y, Herynek V, Zvatora P, Vosmanska M, Klementova M, Sykova E, Jendelova P. The impact of silica encapsulated cobalt zinc ferrite nanoparticles on DNA, lipids and proteins of rat bone marrow mesenchymal stem cells. Nanotoxicology. 2015 Nov 18:1-9. [Epub ahead of print]

Archeologický ústav Praha a *Archeologický ústav Brno* se podílejí na výzkumném programu *Strategie AV21 Paměť v digitálním věku*, a to kromě jiného na tématu *Digital Humanities – zpřístupňování, uchovávání a záchrana pramenů v digitálním věku*. Jednou z aktivit bylo vybudování pilotní verze portálu pro zpřístupnění dat o archeologickém dědictví. Cílem portálu *ArcheologieOnline* (<http://archeologieonline.cz/>) je koncentrovat informace o elektronických informačních zdrojích v archeologii a strukturovat je s ohledem na potřeby různých příjemců (archeologická odborná obec, odborníci z jiných společenských

a inforatických oborů, badatelé v oblasti studia krajiny a historiografie, studenti, občanští badatelé, pedagogové, média), přístupnou a atraktivní formou prezentovat data existujících infrastruktur a demonstrovat jejich potenciál. Portál byl nejprve naplněn testovacími daty a zpřístupněn na neveřejné URL, ale postupně se v průběhu roku 2016 naplní ostrými daty o infrastrukturách obou archeologických ústavů AV ČR a bude představen odbornému i obecnému publiku.



Mapové okno portálu o informačních infrastrukturách v české archeologii

Zdroj: <http://archeologieonline.cz>; ARÚP AV ČR, v. v. i.

Archeologický ústav Praha se zapojil do řešení výzkumného programu **Evropa a stát: mezi barbarstvím a civilizací**, jenž sleduje proměny historických i současných podob (středoevropského státu a jeho oscilaci mezi kladnou a zápornou podobou organizace, která společnost jednou tyranizuje (barbarství), jindy přivádí k humanitě a kultuře (civilizace). Archeologové v roce 2015 přispěli k naplnění jeho cílů výstavním projektem *Dědictví Karla Velikého*, a to v rámci evropského projektu *Cradles of European Culture – Francia Media* (<http://www.cradlesec.eu/cec2014/default.aspx>). Úspěšná výstava mapovala období raného středověku jako jednu z etap významných pro vznikání současné evropské kulturní identity.

Dalším důkazem široké mezioborovosti *Strategie AV21* je skutečnost, že do jejího programu **Systémy pro jadernou energetiku**, na němž se od počátku podílejí **Ústav fyziky plazmatu**, **Ústav jaderné fyziky**, **Ústav fyziky materiálů**, **Ústav struktury a mechaniky hornin** a **Geofyzikální ústav**, byl od roku 2016 začleněn i **Sociologický ústav**. Jeho pozornost patří sociálním aspektům jaderné energetiky: sociologický přístup se totiž na jadernou energetiku dívá jako na výzkumný a technologický celek, jehož některé aspekty ovlivňují sociální dění. Sleduje postoje veřejnosti k jaderné energetice ve srovnání s jinými zdroji energie, věnuje se

komunikaci s veřejností a její účasti na rozhodování o jaderných zařízeních (např. hlubinné úložiště nebo stavba nových bloků), zahrnuje socioekonomické důsledky rozvoje či útlumu jaderné energetiky (např. na úrovni regionu), komunikaci mezi odborníky z oblasti přírodních a technických věd a sociálně-vědními odborníky a vzájemný vztah obou druhů expertiz, geopolitický kontext jaderné energetiky, ale také etické otázky související zvláště s tématem odpovědnosti za likvidaci radioaktivních odpadů a vůči životnímu prostředí apod.

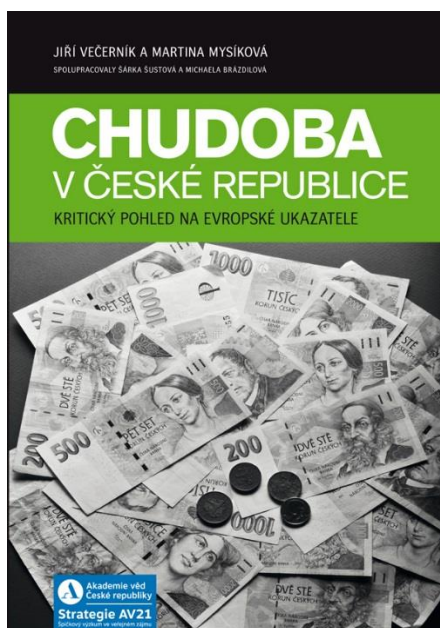
Ve výzkumném programu **Efektivní veřejné politiky a současná společnost** se rozvíjely výzkumy v řadě tematických okruhů, jejichž poznatky mohou kromě jiného významně napomoci rozhodování v řadě oblastí každodenního života, např. *Vzdělávání, vzdělávací politiky a trh práce (Národohospodářský ústav a Sociologický ústav)*, *Demografické stárnutí (Národohospodářský ústav)*, *Dopady daňové dávkového systému (Národohospodářský ústav)*, *Mobilita: zkoumání pohybu lidí, věcí a informací (Etnologický ústav)*, *Dynamika změny v české společnosti (Sociologický ústav, Národohospodářský ústav)*, *Chudoba, bohatství a střední třída (Sociologický ústav)*, *Trhy bydlení a jejich regulace (Sociologický ústav)*, *Svoboda a odpovědnost a jejich důsledky pro společnost (Ústav státu a práva)*, *Současná etika (Ústav státu a práva)*.

Tematický okruh *Demografické stárnutí* (jehož garantem je *Národohospodářský ústav*) se soustředil na palčivý problém dneška a zejména blízké budoucnosti: na problematiku související se stárnutím české populace, věkem odchodu do důchodu a zapojením českých seniorů do pracovních aktivit. S využitím šetření ve všech zemích Evropské unie, SHARE-ERIC, provedl tým autorů mezinárodní empirické srovnání stavu a dynamiky skutečného věku odchodu do důchodu a zaměstnanosti různých demografických skupin starších osob. Z *Komparativní studie věku odchodu do důchodu v České republice* představené veřejnosti v červnu 2015 vyplývá, že starší generace v České republice se v mnoha ohledech stále odlišují od srovnatelných generací vyspělejších zemí severní a západní Evropy. Socioekonomické podmínky, dosažené vzdělání, struktura povolání a zdravotní stav české populace jsou stále nižší v důsledku historického vývoje 20. století. Přesto se v poslední době tyto ukazatele rychle a výrazně zlepšují a konvergují ke standardům v ekonomicky vyspělejších zemích Evropské unie. Zjištění nepodporují rozšířený názor, že relativně rané odchody do důchodu v České republice jsou primárně způsobeny horšími osobními a socioekonomickými podmínkami starších generací. Analýza naopak ukazuje, že předčasné odchody do důchodu a z trhu práce jsou hlavně důsledkem institucionálního nastavení a motivací vyvolaných daňovým, sociálním a důchodovým systémem, a s největší pravděpodobností také politikou zaměstnanosti, jež ovlivňuje očekávání zaměstnanců i zaměstnavatelů.

Další studie – *Zaměstnávání starších osob a ekonomické pobídky k jejich práci* – představená veřejnosti v září 2015 a užívající dat SHARE-ERIC naopak zkoumala, jaké jsou institucionální pobídky a podmínky pro zaměstnávání osob důchodového věku. Z jejich zjištění vyplývá, že většina důchodců opouští trh práce dobrovolně a v období, kdy odcházejí do důchodu, netrpí žádnými zdravotními problémy a nemají problém s udržením práce. Současné institucionální pobídky důchodců k práci v České republice nedokážou totiž kompenzovat jejich zvýšenou motivaci odejít z trhu práce, která je dána jejich garantovaným bezpodmínečným příjmem, starobním důchodem. Zvýšení míry zaměstnanosti starobních důchodců přitom může být přínosné jak pro starobní důchodce samotné, tak pro celou společnost. Pracovní příjmy starobních důchodců totiž zvyšují nejen rodinné rozpočty jejich domácností, ale také příjmy veřejných rozpočtů v důsledku zvýšení výnosů z přímých daní,

sociálního a zdravotního zabezpečení a jiných daní. Studie dochází k důležitému závěru, že ke zvýšení zaměstnanosti důchodců by mohly přispět institucionální pobídky důchodců k práci prostřednictvím změn v oblasti daní, dávek nebo důchodů.

Další společensky významné poznatky získávají vědci v rámci tématu *Chudoba, bohatství a střední třída: Sociologický ústav* sleduje na základě šetření o životních podmínkách domácností různé míry chudoby v České republice a dalších zemích EU. Zatímco z hlediska relativního ukazatele ohrožení příjmovou chudobou a souhrnného ukazatele vytvořeného pro program EU Strategie 2020 je Česká republika na špičce evropského pelotonu, z hlediska ukazatele materiální deprivace a podílu osob v domácnostech vycházejících s příjmem „s velkými obtížemi“ je na desátém místě, hned za nejmypělejšími zeměmi. Tento domněle subjektivní, ve skutečnosti však věrohodný ukazatel se doposud pro účely sledování chudoby v unijních dokumentech nepoužívá. Pro mezinárodní srovnání je přitom vhodnější, protože zahrnuje nejen příjmy, ale také výdaje a další okolnosti hospodaření domácností, tj. bere na zřetel životní náklady a finanční břemena, které je nemožné v expertních ukazatelích zachytit. Výsledkem výzkumů je publikace Jiřího Večerníka a Martiny Mysíkové *Chudoba v České republice. Kritický pohled na evropské ukazatele*.



Výzkumné programy *Strategie AV21* začala představovat také nová edice nakladatelství *Academia*:

Rozmanitost života a zdraví ekosystémů se prezentuje již několika brožurami; následující dvě byly zpracovány v *Biologickém centru*: Miloslav Šimek a Jana Macková: *Degradace půdy a emise skleníkových plynů z půd a ze zemědělství – nutné zlo?* a Miloslav Šimek, Dana Elhottová, Václav Pižl: *Živá půda*.

Tomáš Cajthaml a Zdenka Hrsinová Křesinová z *Mikrobiologického ústavu* připravili publikaci *Hormonální látky kolem nás: hrozba 21. století*.

Vyšla též informační brožura pro širokou veřejnost: *Rtuť v životním prostředí – Biogeochemický cyklus, výskyt a zdravotní rizika* autorů Tomáše Navrátila a Jana Rohovce z **Geologického ústavu**. Pavel Jurajda a Zdeněk Adámek z **Ústavu biologie obratlovců** připravili publikaci *Nepůvodní druhy ryb v ČR – nebezpečí pro naše vody?*

Výzkumný program **Efektivní veřejné politiky a současná společnost** reprezentuje práce *David Černý a kol.: Eutanazie – ano či ne?* Publikace je určena širšímu publiku a přehledným způsobem shrnuje současný stav diskuse o eutanazii. Ukázalo se, že v České republice jde o téma velmi aktuální. Zvláště některé problémy vyžadují další výzkum: nepodařilo se například najít shodu, zda ukončení život udržující léčby představuje pasivní formu eutanazie, či nikoli.

NOVÁ VÝZKUMNÁ CENTRA A ZAŘÍZENÍ AV ČR

V roce 2015 pokračovala Akademie věd a její pracoviště v rozšiřování a výstavbě nových výzkumných center a laboratoří i v modernizaci přístrojového vybavení.

Byly ukončeny další fáze budování velkých infrastrukturních projektů **Extreme Light Infrastructure (ELI)** a **Biotechnologického a biomedicínského centra (BIOCEV)** financovaných z velké části z evropských fondů.

Slavnostním otevřením v říjnu 2015 byla oficiálně ukončena první fáze realizace evropské laserové výzkumné infrastruktury pro výzkum i aplikační projekty v oblasti interakce světla s hmotou – unikátního mezinárodního centra ELI Beamlines v Dolních Břežanech u Prahy. V roce 2016 začíná instalace technologií v laserové hale, po testovacích režimech bude celý komplex centra otevřen pro uživatelský výzkum od ledna 2018. Hlavní technologickou součástí výzkumné a vývojové laserové infrastruktury pro mezioborové aplikace ELI Beamlines budou špičkové, vysoce výkonné laserové systémy nové generace, které budou generovat ultrakrátké laserové pulzy trvající typicky několik femtosekund (10–15 fs) a produkovat výkon až 10 PW. Jedinečná soustava laserových, optických, vakuových a elektronických systémů a podsystémů fungujících ve vzájemné součinnosti umožní studium interakcí laserového záření s hmotou v zatím neprobádané oblasti intenzit, zkoumání vlastností hmoty v extrémních podmínkách, pod vlivem velkých tlaků a teplot a další základní výzkum ve fyzice plazmatu, astrofyzice atd. Zároveň však otevřou cestu k průlomovým poznatkům využitelným v praxi: v oblasti biomedicíny, při konstrukci nástrojů pro vývoj a testování nových materiálů, v zobrazovacích a diagnostických metodách pro lékařské aplikace, v optice či nanotechnologiích. Centrum ELI Beamlines významně přispěje k propojení české vědy se špičkovými zahraničními týmy a již byla navázána dlouhodobá spolupráce mezi českými, evropskými a americkými firmami a laboratořemi na unikátních laserových systémech, které posouvají hranice parametrů dosavadních výzkumných zařízení. Koordinátorem projektu ELI v České republice je *Fyzikální ústav*. Ten také v roce 2015 završil realizační fázi projektu **HiLASE: Nové lasery pro průmysl a výzkum** v Dolních Břežanech, který spolu s ELI Beamlines tvoří novou generaci výzkumných zařízení. Je zaměřen na výzkum a vývoj laserů s vysokou opakovací frekvencí a na laserové systémy pro průmysl, výzkumné laboratoře, ale i zařízení velkého rozsahu, jako je právě ELI Beamlines. Laserové centrum HiLASE je pozoruhodné nejen svou vědeckou náplní, ale upoutala i sama jeho konstrukce: získalo ocenění v rámci 23. ročníku soutěže Stavba roku 2015, již organizuje Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství.



Slavnostní otevření ELI Beamlines

Zdroj: Stanislava Kyselová

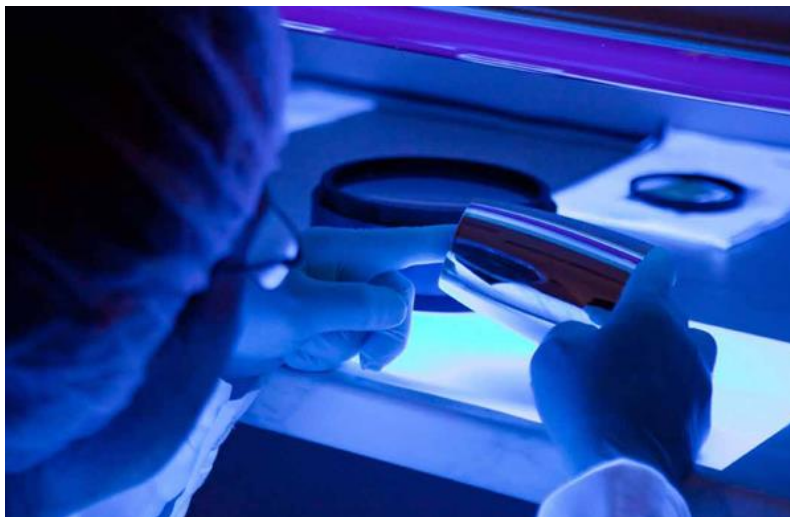
Ve Vestci u Prahy bylo dostavěno **Biotechnologické a biomedicínské centrum (BIOCEV)**. Řešitelem projektu je **Ústav molekulární genetiky** ve spolupráci s dalšími pěti ústavu AV ČR a dvěma fakultami Univerzity Karlovy v Praze. Centrum dokončilo pořízení přístrojového vybavení laboratoří a zabezpečilo plný provoz od ledna 2016. Jeho součástí je zprovoznění šesti výzkumných infrastruktur a servisních laboratoří. Cílem je posílit interdisciplinární výzkum a vývoj v oblastech nových léčebných postupů, diagnostiky, biologicky aktivních látek včetně chemoterapeutik, proteinového inženýrství a pokročilých technologií, a to v pěti výzkumných programech: Funkční genomika, Buněčná biologie a virologie, Strukturní biologie a proteinové inženýrství, Biomateriály a tkáňové inženýrství a Vývoj léčebných a diagnostických postupů, které jsou navrženy tak, aby společně uvnitř BIOCEV vytvářely navzájem provázaný systém synergických vazeb.



Z oficiálního zahájení plného provozu Biotechnologického a biomedicínského centra BIOCEV.

Zdroj: Archiv BIOCEV

BIOCEV a některá další centra Akademie věd ČR přešla do fáze udržitelnosti, kdy musí během následujících let – zpravidla pěti – prokázat finanční soběstačnost z vlastních, soukromých či jiných zdrojů. Týká se to také center **ALISI Ústavu přístrojové techniky**, **ALGATECH Mikrobiologického ústavu** (pracoviště Třeboň) či **TOPTEC Ústavu fyziky plazmatu** (pracoviště Turnov).



Centrum TOPTEC

Zdroj: *TOPTEC ÚFP AV ČR, v. v. i*

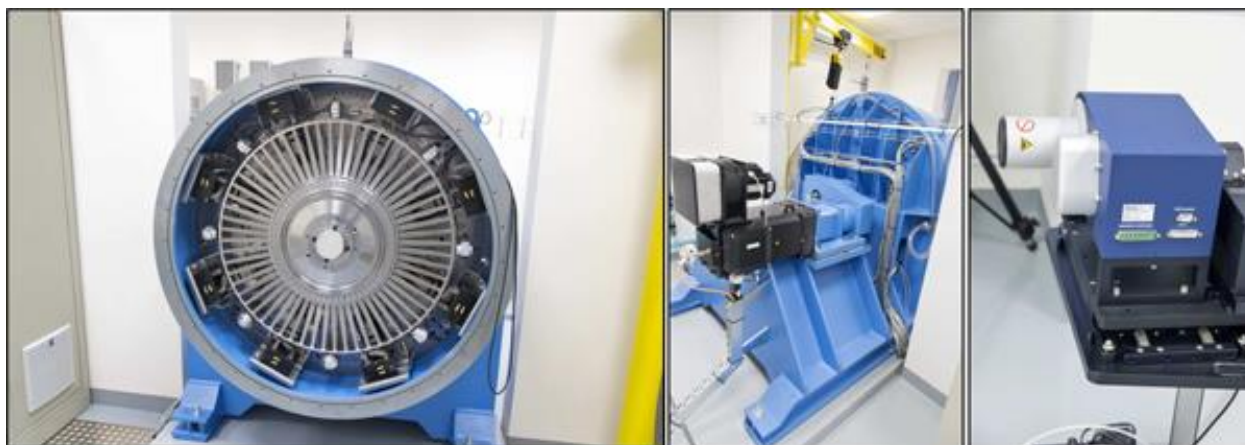
Fyziologický ústav dokončil v roce 2015 projekt budování pracoviště **BrainView – Centrum pro studium neurovývojových a neurodegenerativních onemocnění**. Zaměřuje se na studium mechanismů odpovědných za vznik a progresi neurovývojových a neurodegenerativních onemocnění, jako je například autismus, epilepsie, Alzheimerova a Parkinsonova choroba, na hledání využitelných biomarkerů predikce vzniku a dynamiky těchto onemocnění či jejich komplikací. Cílem je také zlepšit spojení mezi klinickým a experimentálním výzkumem. Z podpory Evropského fondu pro regionální rozvoj v rámci projektu BrainView byl také pořízen nový laserový skenovací konfokální mikroskop s dvoufotonovou excitací, který rozšiřuje možnosti špičkového výzkumu, ale i technické a časové kapacity pokročilé mikroskopie ve *Fyziologickém ústavu*. Jeho jedinečná konstrukce umožňuje dlouhodobé multispektrální snímání živých buněk a rychlých dějů v nich probíhajících. Usnadní zkoumání např. mozkové tkáně, nádorů a jejich okolí atp.

V *Ústavu přístrojové techniky* byla otevřena nová **Laboratoř vysokorozlišovací environmentální rastrovací elektronové mikroskopie (EREM)**. Nový, unikátně konfigurovaný mikroskop posunuje hranice pozorování obtížně zobrazitelných vzorků: dovoluje mimo jiné pozorovat chemické reakce přímo v mikroskopu, a tím například analýzu účinků léků v těle. Díky speciálnímu detektoru lze pozorovat obsah nanočástic nebo živých buněk v tekutinách, což bylo dosud pro elektronovou mikroskopii v ČR nemožné. Technologie má potenciál nejen pro biologii, farmacii a chemii, ale také pro automobilový či polovodičový průmysl.

Ústav struktury a mechaniky hornin má nové pracoviště pro zkoumání vlastností hornin – **Centrum texturní analýzy**. Jeho nové laboratoře s moderními technologiemi umožňují dokonalejší zkoumání horninových materiálů, přesnější popis a hlubší poznání textury

hornin s ohledem na jejich původ a vznik, či jejich vlastnosti a chování během přírodních, antropogenních a technických procesů. Základ Centra tvoří Laboratoř úpravy a základních charakteristik vzorků, Laboratoř optické mikroskopie a Laboratoř sorpční analýzy. Díky nim bude možné kupříkladu zlepšit testování sorbentů, což jsou speciální uhlíkaté materiály pro zachycování oxidu uhličitého, nebo ve větších detailech studovat uhlíkaté částice a sloučeniny u prachů a popílků uvolňovaných z energetických celků, domácích topenišť a dopravy či přeměny materiálu při samovolném hoření skládek a hald zbylých po těžbě uhlí.

V *Ústavu termomechaniky* zahájila provoz **Laboratoř rotační laserové vibrometrie**, která umožní extrémně citlivé měření vibrací s cílem lépe porozumět procesům, jež brání optimálnímu provozu řady strojních zařízení, jako jsou parní turbíny, velké ventilátory, kompresory či letecké motory. Dovolí například zobrazit vibrace jedné vybrané lopatky modelového oběžného kola otáčejícího se rychlostí více než 100 otáček za sekundu. Nové diagnostické metody vyvíjené v této laboratoři směřují ke spolehlivé a včasné diagnostice nadměrných vibrací točivých strojů a jejich částí.



Z Laboratoře rotační laserové vibrometrie

Zdroj: ÚT AV ČR, v. v. i.

Ústav živočišné fyziologie a genetiky dokončil projekt **ExAM (Experimental Animal Models)**, s jehož výraznou podporou bylo v Liběchově vytvořeno nové centrum špičkových laboratoří **PIGMOD (Pig Models of Diseases)**. Byly zrekonstruovány prostory pro ustájení unikátního zvířecího modelu a vybudovány pavilon biomedicíny a pavilon experimentálních a chirurgických oborů, včetně moderně vybavené laboratoře společně s profesionálním operačním sálem a jeho zázemím. Vědecký program centra zahrnuje kromě jiného dlouhodobé studium Huntingtonovy choroby na unikátním biomedicinském modelu transgenních miniprasat, ale také výzkum traumatického míšního poškození u miniprasat. Vývoj biomedicinského modelu i nového metodického přístupu umožnil xenotransplantaci lidských míšních, neurálních prekurzorů do poškozené míchy miniprasat a studium bezpečnosti i účinnosti této transplantace. Další oblastí výzkumu je také studium dalšího unikátního zvířecího modelu – linie prasat s dědičně založeným melanomem. Experimentální program Centra PIGMOD má výrazný aplikační potenciál v léčbě míšního poškození pomocí buněčné terapie či v léčbě pacientů s metastázujícím melanomem, stejně jako pro pacienty s Huntingtonovou chorobou.

SPOJENÍ VĚDY S PRAXÍ

Výzkum na stávajících pracovištích či v nově zakládaných vědeckých centrech a laboratořích a především aktivity v rámci *Strategie AV21* Akademie věd ČR stále výrazněji směřují nejen k prohloubení základních znalostí, ale i k využití výsledků vědeckého bádání v praxi, ať už v průmyslu nebo ve službách, v medicíně, při ochraně životního prostředí či ve státní správě, v níž se uplatňují zejména expertizy odborníků společenských věd.

K naplnění těchto záměrů Akademie věd ČR spolupracuje s průmyslovou sférou i se subjekty veřejného života, od obou komor Parlamentu ČR přes orgány státní správy a samosprávy krajů, měst i obcí až po nevládní organizace. K podpoře a koordinaci činností směřujících k transferu technologií a aplikaci vědeckých výsledků do praxe přispívá *Rada pro spolupráci AV ČR s podnikatelskou a aplikační sférou*, podobně jako nově založené *Centrum transferu technologií při Středisku společných činností*.



Pracoviště Centra transferu technologií představili předseda AV ČR Jiří Drahoš, člen Akademické rady Tomáš Kruml a ředitel Střediska společných činností Jiří Malý.
Zdroj: Stanislava Kyselová

Propojování vědy a průmyslu, možnosti a problémy při přenosu technologií do praxe, strategie a vývoj tohoto transferu u nás i ve světě, navazování účinné spolupráce mezi výzkumníky a průmyslovými podniky, zavádění inovací v mnoha oblastech každodenního života a další podobná témata zazněla také na mezinárodní konferenci *Výzkum a aplikace*, kterou v březnu 2015 uspořádalo *Biologické centrum* v Českých Budějovicích. Mezi zahraničními hosty byli odborníci z Massachusettského technického institutu (MIT), z Ústavu Maxe Plancka v Německu, z rakouské skupiny Technopolis a další.

V rámci snahy o zlepšení transferu poznatků do praxe se Akademie věd ČR dohodla na spolupráci se Svazem průmyslu a dopravy ČR.

Spolupráci Akademie věd s průmyslovými partnery a uplatnění jejích výsledků v praxi lze doložit dlouhou řadou příkladů:

Pracoviště Akademie věd si v roce 2015 podala 64 přihlášek vynálezů v ČR, bylo jim uděleno 58 patentů a zapsáno 47 užitných vzorů s platností v naší republice. Dále bylo uzavřeno sedm licenčních smluv k duševnímu vlastnictví. V zahraničí bylo podáno 26 mezinárodních přihlášek vynálezů, uděleno 13 regionálních a 18 národních patentů atd.

Například **Fyziologický ústav** získal patent na *Antimikrobiální peptidy a jejich použití pro léčbu topických infekcí*, jako jsou obtížně hojící se rány, infekce sliznic, infekce katetrů, kloubních náhrad a implantátů. Do **Ústavu chemických procesů** putoval patent na *způsob opravy poškozených míst vozovek a komunikací využívající mikrovlnný ohřev*. **Ústav informatiky** obdržel patent na *zařízení pro stanovení hodnoty ovládací veličiny* využívané pro multikanálové vyhodnocení signálů pro ovládání, řízení a kontrolu strojů, včetně sledování a varování při vlivu lidského faktoru (např. varovná zařízení hlídající stav bdělosti řidiče). **Ústav přístrojové techniky** získal patent na *způsob měření přímosti otvorů a zařízení pro provádění tohoto způsobu*, které je aplikováno např. na měření hlavní střelných zbraní.

Ve **Fyzikálním ústavu** provedli unikátní in-situ difrakční experiment na synchrotronovém zdroji fotonů ESRF v Grenoblu, v němž se jim podařilo charakterizovat čelo pásu lokalizované deformace v natahovaném NiTi drátu pomocí metody 3D rentgenové difrakce. Jedná se vlastně o počítačovou deformační tomografii umožňující rekonstruovat s vysokým rozlišením prostorové rozložení mikrostruktury a stavu napjatosti v objemovém polykrystalickém materiálu vystaveném působení vnějších sil. Zjistili, že makroskopické rozhraní na čele pásu lokalizované deformace v nataženém NiTi drátu má kónický tvar a v jeho blízkosti je zvýšené smykové napětí a velké gradienty deformace a fázového složení. Vedle zmíněné lokalizované deformace je zdrojem únavového porušování transformujících slitin NiTi také volný povrch, především v agresivním prostředí. To je významný problém pro velmi rozšířené superelastické aplikace NiTi v lékařství, jelikož se tyto slitiny mechanicky deformují v tělesných tekutinách. V tenkých povrchových oxidických vrstvičkách (10 až 100 nm) cyklicky deformovaného NiTi implantátu dochází k mechanokorozním procesům urychlujícím vznik mikrotrhlin, k jejich šíření dovnitř NiTi implantátu a v konečném důsledku k předčasnému únavovému lomu. Trhliny v povrchových vrstvách cyklovaných drátů fyzikové pozorovali pomocí 3D rekonstrukce z příčných řezů iontovým svazkem v rastrovacím elektronovém mikroskopu TESCAN. S cílem charakterizovat kvalitu průmyslových úprav povrchu NiTi implantátů vyvinuli a používají originální in-situ elektrochemické metody, kde deformující se NiTi drát či pružina je pracovní elektrodou. Pomocí těchto nově vyvíjených originálních metod dokážou velmi brzy rozpoznat nukleaci a šíření submikronových trhlin na povrchu cyklicky se deformujících vzorků a vyhodnotit, který povrch (technologická úprava povrchu – anglicky *surface finish*) je vhodný z hlediska únavové životnosti implantátu a který není. Často je tomu totiž tak, že *surface finish* vykazující vynikající korozní vlastnosti není vůbec vhodný z hlediska mechanokorozní únavy a naopak. Badatelé spolupracují s výrobcí NiTi stentů v ČR i zahraničí na optimalizaci povrchových úprav vedoucích ke zvýšené únavové odolnosti NiTi implantátů v kapalinách. Cestou k řešení problému je jednak úprava mikrostruktury NiTi a jednak úprava povrchu tak, aby vydržel několik procent cyklické deformace po miliony cyklů bez nukleace a šíření trhlin. Odborníci se snaží postupovat v obou naznačených směrech. Jednak využívají vlastní metodu elektropulzního ohřevu k definované úpravě mikrostruktury vláken NiTi, jednak spolupracují s pracovníky nedávno dokončeného laserového centra **HiLASE** na výzkumu možností využít pulzních laserů při úpravách povrchů NiTi s cílem zvýšit jejich únavovou odolnost.

Fyzikální ústav získal dvě ze čtyř cen Technologické agentury ČR za rok 2015. První ocenění obdržel za účast na výzkumu, vývoji a zavedení do výroby nových monokrystalických materiálů především na bázi oxidu hlinitého a směsného oxidu hlinito-yttritického v rámci projektu *Nové monokrystalické materiály pěstované EFG technologií a jejich použití v hi-tech* řešeného ve spolupráci s průmyslovými partnery. Mezi hlavní výstupy projektu patří materiály, které se uplatňují ve špičkových aplikacích v elektronickém, optickém, optoelektronickém, strojírenském a šperkařském průmyslu a zahrnují např. monokrystalické optické vlákno, nové monokrystalické materiály, efektivní výbojky pro čerpání laserů, monokrystalické komponenty pro přístrojovou techniku a velkoplošné scintilátory, ale také monokrystalický luminofor pro vysoce výkonné pevnolátkové zdroje světla na bázi LED využitelné např. v automobilových světlometech. Na špičkové světové úrovni je i aktivní šperkový kámen, který transformuje záření z blízké ultrafialové oblasti do viditelné, takže bižuterie z něho vyrobená aktivně svítí.



Aktivní šperkový kámen na bázi cerem dopovaného yttrito-hlinitého granátu
Zdroj: FZÚ AV ČR, v. v. i.

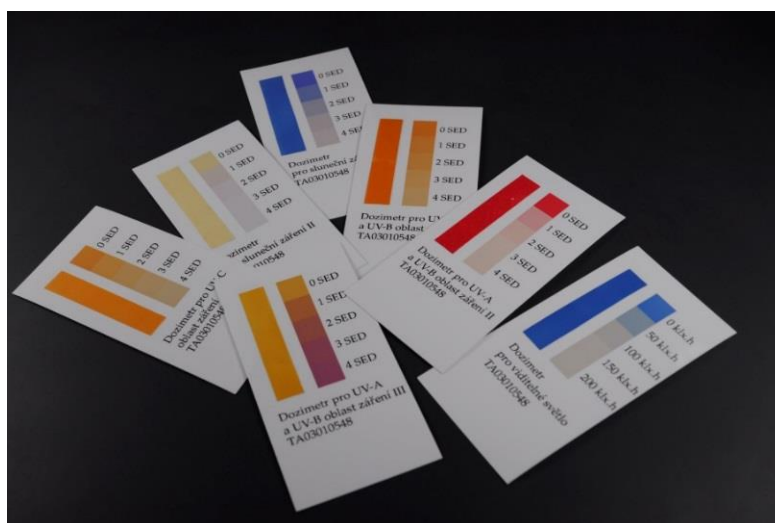
Druhou cenu Technologické agentury za rok 2015 získal projekt *Multiepitopová syntetická vakcína proti borelióze pro veterinární aplikace*, řešený v týmu vedeném Výzkumným ústavem veterinárního lékařství, v němž byli i badatelé z **Ústavu organické chemie a biochemie**, **Fyzikálního ústavu** a dalších institucí, včetně farmaceutické společnosti. Výsledkem je vakcína proti Lymeské borelióze, která má být určena jak zvířecím, tak lidským pacientům a působí na širokou škálu borelií, jež jsou hlavními původci onemocnění.

Do oblasti medicíny směřoval i výzkum v **Ústavu přístrojové techniky**, kde vyvinuli neinvazivní lékařský přístroj pro diagnostiku stavu cévního systému založený na technologickém řešení zvaném multikanálová celotělová impedanční pletysmografie (MPM).



Nové diagnostické zařízení z Ústavu přístrojové techniky
Zdroj: ÚPT AV ČR, v. v. i.

Zdraví člověka mohou pomoci ochránit i objevy *Ústavu chemických procesů*, jenž ve spolupráci s dalšími institucemi úspěšně dokončil projekt výzkumu a vývoje *pokročilých tenkovrstvých elementů pro přímé sledování časové proměnné pomocí přesně kalibrovatelné barevné změny*. Tenké vrstvy vykazují na čase závislou a odpovídajícím způsobem kalibrovatelnou barevnou změnu představující mimořádně efektivní nástroj pro jednoduché vizuální až intuitivní posouzení na čase závislé proměnné. Jde o paměťový element, který časovou osu převádí do kumulativní podoby, jež může být poté vyhodnocena např. jako dávka určitého záření, doba bezpečné expozice, mez světelné odolnosti nebo trvanlivosti, atd. Jako velmi vhodné se nabízí jejich uplatnění např. v podobě indikačních pásků, které by například lékařskému personálu nahlásily pomocí jasně barevné změny, že překročil dobu pro bezpečný pobyt u ozářujících přístrojů a přesáhl bezpečnou dávku záření. Běžnému uživateli mohou ukázat překročení kumulativní bezpečné dávky slunečního záření při vícedenním pobytu v přímořském letovisku. Další uplatnění našly tyto kalibrovatelné tenkovrstvé elementy při ochraně muzejních předmětů a archiválií před překročením doby světelné expozice jako tzv. jednorázové dozimetry. Výsledky byly publikovány v podobě dvou užitečných vzorů a jednoho patentu.



Tenkovrstvé elementy v podobě indikačních pásků pro bezpečné opalování
Zdroj: ÚCHP AV ČR, v. v. i.

Vědecký přístroj navržený v *Ústavu fyziky atmosféry* vybrala Evropská kosmická agentura pro platformu mise ExoMars, která má přistát na Marsu. Platforma bude obsahovat několik přístrojů určených k výzkumu prostředí na povrchu rudé planety po dobu jednoho marsovského roku (neboli téměř dvou let na Zemi). Její součástí bude i český modul analyzátoru elektromagnetických vln, který umožní zkoumat elektromagnetické vlny atmosférického původu, magnetické anomálie na Marsu a působení meziplanetárního prostředí a kosmického počasí na poměry na povrchu. Dovolí tak mj. poprvé na místě ověřit, zda existují bleskové výboje v prachových bouřích a větrných vírech, jestli se mohou rádiové vlny šířit z meziplanetárního prostředí až na povrch Marsu. Všechny části přistávacího modulu, tedy včetně přístroje z Ústavu fyziky atmosféry, budou muset vyhovět také velmi přísným požadavkům planetární ochrany, aby se na minimum snížila pravděpodobnost zavlečení pozemských mikroorganismů na Mars.

V *Ústavu teorie informace a automatizace* vznikla nová metoda neřízené detekce defektů duhovky snímané mobilními přístroji, která je založená na multispektrálním třírozměrném pravděpodobnostním texturním modelu a jeho adaptivním odhadu parametrů. Metoda obsadila první místo mezi 98 alternativními algoritmy v Noisy Iris Challenge Evaluation a lze ji použít pro obrazy duhovek jak v infračerveném, tak i viditelném spektru.

Velký potenciál pro praxi nabízejí poznatky získané v *Mikrobiologickém ústavu*, kde studovali sanační metodu kompostování pro odstraňování polycyklických aromatických uhlovodíků z impregnovaných železničních pražců, které obsahují obrovské koncentrace těchto karcinogenních látek. Metoda kompostování je založená pouze na účincích mikroorganismů a vykázala více než 99% degradaci zmíněných polutantů. Bylo prokázáno, že toxicita materiálu se v průběhu procesu snížila. Pro popis degradujících populací bakterií a hub byla aplikována metoda pokročilého sekvenování, která odhalila konkrétní kmeny bakterií a hub účastnících se kompostovacího procesu.

Výzkum na uvedeném pracovišti byl rovněž zaměřen na odhalování nových typů mikropolutantů v životním prostředí. Bylo zjištěno, že typická nesteroidní protizánětlivá léčiva vykazují účinky vedoucí k narušení hormonálních drah. Byly testovány látky typu ibuprofen, diclofenak a ketoprofen, u nichž jsou v literatuře známy vlivy na vývoj např. pohlavních orgánů u zvířat. Ukázalo se, že tato léčiva mohou blokovat účinky přirozených hormonů. Tato působení byla ověřena i na lidských tkáňových liniích. Zároveň byl proveden odhad rizika pomocí tzv. kvocientu nebezpečnosti (hazard quotient) při koncentracích vyskytujících se v životním prostředí a výsledky naznačují potenciální riziko.



Zdroj: MBÚ AV ČR, v. v. i.

Ochrana životního prostředí, zemědělství, biotechnologie i medicína mohou čerpat z výsledků výzkumů **Ústavu experimentální botaniky** kupříkladu v oblasti antirevmatik, antiflogistik či antileukemik, fytohormonálních přípravků pro rejuvenizaci pokožky, ale také protilátek pro detekci a diagnostiku rostlinných virů atd.

Botanický ústav získal certifikaci pro nově vyvinutou metodiku *Využití stabilizovaných čistírenských kalů a popela z biomasy pro hnojení plantáží rychle rostoucích dřevin*.

Ústav biologie obratlovců se zaměřil na dopad invazních druhů na sladkovodní ekosystémy. Nepůvodní druhy totiž mohou způsobit významné ekologické a ekonomické škody působením na původní organizmy a ekosystémy. Studie se zabývala důsledky šíření nepůvodních druhů ryb a velkých mlžů v Evropě. Ukázala, že intenzita vlivu nepůvodního druhu je zásadně ovlivněna populační strukturou původních i nepůvodních druhů (vztah parazit – hostitel), stupněm antropogenního poškození původního ekosystému (kanalizace toků) a stabilitou původního společenstva (druhová diverzita).

Archeologický ústav Praha využil technologie 3D skenování k vytvoření virtuálního webového muzea (www.archaeo3d.com), které poskytuje neobvyklý obraz neolitické kultury na příkladu sídliště v Bylanech u Kutné Hory. Díky synergickému propojení archeologického (historického) a antropologického (etnologického) rámce může návštěvník nahlédnout pod povrch psané historie a seznámit se především se společnostmi bez vlastních psaných záznamů, s jejich základními ekonomickými strategiemi, jako jsou lov a sběr, pastevectví, zahradní zemědělství a polnohospodářství. Z archeologie byla využita historická perspektiva a realie hmotné kultury, z antropologie schéma sociální struktury a behaviorální vzorce. Výsledný obsah virtuálního muzea i tištěného katalogu je vrstevnatý a umožňuje flexibilní prohlídku ze strany návštěvníků a čtenářů. Bylo využito mj. optické 3D skenování artefaktů, které dokáže zachytit naprosto věrný virtuální prostorový model objektu, vytváří nové možnosti prezentace movitých i nemovitých památek a znásobuje potenciál jejich zachování pro případ, kdy je originál zničen. Součástí projektu je geografický informační systém bylanského sídelního areálu a virtuální rekonstrukce různých forem nemovitých památek (domů, kruhových sakrálních staveb, osad). Tyto výsledky jsou také prezentovány in situ pomocí venkovních průhledových tabulí. Hlavním výstupem projektu je webové virtuální muzeum neolitického sídelního areálu, integrující výstavu 3D skenů s tematickou GIS mapou, a dále publikace katalogu výstavy představující kulturu nejstarších zemědělců ve střední Evropě. Muzeum existuje paralelně v české i anglické verzi s tím, že v regionálním spojení lokality Bylany s památkou UNESCO Kutnou Horou přispěje projekt k

rozvoji cestovního ruchu v dané oblasti. Realizace cílů projektu je zaměřena na zachování a rozvoj národních specifik a posílení jejich integrity v kontextu evropské a světové kultury 21. století. Projekt svou koncepcí významně přispívá k přiblížení specifické části kulturního dědictví široké obci zájemců v rámci všech stupňů vzdělávání. Výstupy z projektu zajistí významný a systematický rozvoj obecného povědomí o specifických rysech kulturního dědictví a tím i šíření národní kultury v tuzemsku i zahraničí.



Dlouhé domy kultury prvních zemědělců evropského mírného pásu z virtuálního webového muzea. Hypotetická rekonstrukce sídelního vrcholu neolitické osady. Které domy konkrétně byly obydlené a které opuštěné a zda se kultivované plochy obilných zahrad opravdu nacházely přímo u domů, však nebylo prokázáno.

Zdroj: Petr Vavrečka, ARÚP AV ČR, v. v. i., <http://www.archaeo3d.com/>.

Spolupráce s uživatelskou sférou se rozvíjí také v řadě společných projektů či na základě hospodářských smluv s konkrétními firmami a dalšími subjekty.

Několik příkladů:

- Zařízení k využití odpadního tepla výfukových spalin motorových vozidel, zejména k jeho přeměně na elektrickou energii, *Fyzikální ústav*
- Ověřená technologie určování vodorovných pohybů výškových budov pozemním interferometrickým radarem, *Ústav teorie informace a automatizace*
- Funkční vzorek aparatury pro porovnávání časových stupnic s využitím signálů nových navigačních systémů GNSS, *Ústav fotoniky a elektroniky*
- Modelování termodynamických procesů v konstrukčních materiálech, *Ústav fyziky materiálů*
- Senzorický systém pro měření roztažnosti kontejnmentu v jaderných elektrárnách, *Ústav přístrojové techniky*
- Systém pro automatizovanou lokalizaci impaktů, *Ústav termomechaniky*
- Vizualizace pórového prostoru v horninách, *Ústav geoniky*
- Bioaktivní nanokompozitní vrstva na bázi kolagenových nanovláken s integrovanými kalcium fosfátovými částicemi pro aplikace v ortopedii, *Ústav struktury a mechaniky hornin*

- Fotoaktivní nanopovrchy k řešení aktuálních problémů čištění vzduchu a vody, **Ústav anorganické chemie**
- Zpracování rostlin s obsahem inulinu, **Ústav chemických procesů**
- Příprava a charakterizace nového kompozitu na bázi jednotěnných uhlíkových nanotrubiček a vodivého polymeru PEDOT, který skýtá potenciální aplikaci jako vodivá elektroda, **Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského**
- Nový typ hojivého hydrogelu obsahující antimikrobiální složku, **Ústav makromolekulární chemie**
- Způsob modifikace kvasinkového kmene, **Mikrobiologický ústav, Ústav organické chemie a biochemie**
- Příprava monoklonálních protilátek, **Mikrobiologický ústav**
- Heterocyklické sloučeniny na bázi N6-substituovaného adeninu, způsoby jejich přípravy, jejich použití pro přípravu léčiv, kosmetických přípravků a růstových regulátorů, farmaceutické přípravky a růstové regulátory tyto sloučeniny obsahují, **Ústav experimentální botaniky**
- Software pro vyhodnocení mocností sedimentů a jejich vlastností, **Biologické centrum**
- Podklady pro zpracování záchranných programů pro kriticky ohrožené druhy *Sedum villosum* a *Littorella uniflora*, **Botanický ústav**
- Mošt, víno nebo nápoj na bázi vína se zvýšeným obsahem přírodních lignanů a způsob jejich výroby, **Ústav (dříve Centrum) výzkumu globální změny**
- Česká digitální knihovna, **Knihovna AV ČR**
- Rozdíly ve výši výdělků ve vztahu k mateřství a dítěti v rodině, **Národohospodářský ústav, Sociologický ústav**
- Integrovaný informační systém archeologických pramenů Prahy, **Archeologický ústav, Praha**

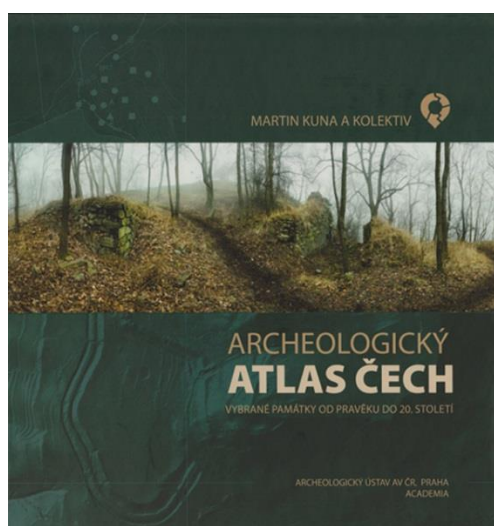
KNIŽNÍ PUBLIKACE

V roce 2015 vydali pracovníci Akademie věd 185 knih českých a 71 cizojazyčných, přičemž toto číslo není úplné, jelikož práce s vrocením roku 2015 vycházejí ještě i během roku následujícího. Nejvíce knižních publikací vzešlo přirozeně z pracovišť v oblasti humanitních a společenských věd – 157 českých a 44 cizojazyčných.

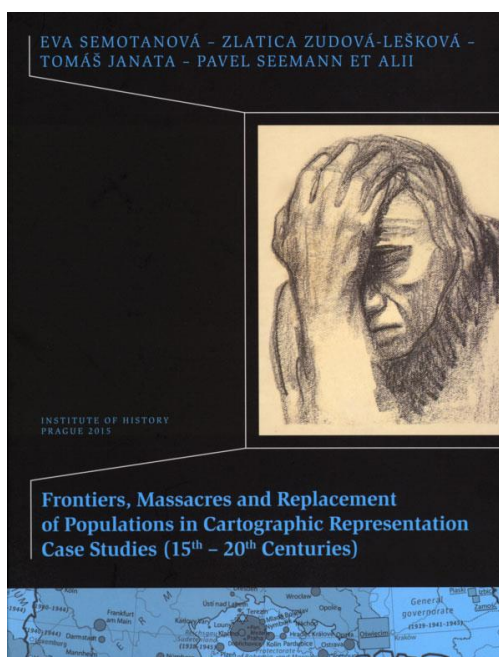
Jako nedílnou součást své činnosti Akademie věd ČR finančně podporuje vydávání vybraných vědeckých a vědecko-popularizačních publikací, jejichž autory jsou nejen badatelé z jednotlivých pracovišť AV ČR, ale také odborníci z jiných výzkumných institucí a další autoři. V roce 2015 Akademie věd na tyto účely vynaložila částku téměř 11 mil. Kč a podpořila 54 titulů. Celkem 35 dotací bylo určeno nakladatelství *Academia*, které je součástí *Střediska společných činností*, 19 pak ostatním pracovištím AV ČR.

Archeologický ústav Praha pokračoval v mapování naší vzdálenější minulosti mimo jiné v následujících publikacích:

- **Jiří Militký: Oppidum Hradiště u Stradonic. Komentovaný katalog mincovních nálezů a dokladů mincovní výroby.** Praha 2015, ABALON ve spolupráci s Archeologickým ústavem Praha. Kniha znamená výrazný mezník pro poznání české keltské mincovní produkce oppidálního období: přináší kompletní soupis a detailní analýzu všech známých mincí a dokladů mincovní výroby pocházejících z areálu oppida Stradonice.
- **Martin Kuna a kolektiv: Archeologický atlas Čech,** Academia, Praha 2015 (viz též kapitola Průřez výsledky výzkumů, III. Humanitní a společenské vědy). Publikace se stala *Knihou roku*, tedy absolutním vítězem 8. ročníku Cen nakladatelství Academia.
- **Petr Květina a kol: Minulost, kterou nikdo nezapsal.** Pavel Mervart, 2015. Dílo boří vžité představy o minulosti pojmávané jako sled historických událostí. S přispěním archeologie a antropologie dává čtenáři nahlédnout pod povrch psané historie a poznat, že literární prameny nemusí být nejspolehlivějším zdrojem informací o minulosti.



- K poznání našich dějin významně přispěli v roce 2015 pracovníci *Historického ústavu*: Pokračovali v řešení významného výzkumného projektu **Násilné přesuny obyvatelstva v evropském i mimoevropském prostoru v průřezu staletí**. K tomuto tématu byly vydány čtyři kolektivní publikace, které se dotýkají velmi aktuální problematiky migrace z historické perspektivy. Byly mimo jiné prezentovány na 22. mezinárodním kongresu historických věd v čínském Jinanu v srpnu 2015, kde *Historický ústav* autorsky a organizačně zaštil dva samostatné panely: European Reformation as a Model for Revolutions and Crises; Frontiers, Massacres and Resettlement of Populations. Zároveň se podílel účastí na panelu s tematikou historické demografie.
- *Zlatica Zudová-Lešková et alii.*: **Undaunted by Exile! To the Victims of Religious, Political, National and Racial Persecutions in Central Europe between the 16th and 20th Century with an Accent on the Czech Lands**. Praha, *Historický ústav* 2015.
 - *Jan Němeček – Jan Kuklík*: **Frontiers, minorities, transfers, expulsions: British diplomacy towards Czechoslovakia and Poland during WWII. Vol. I, Plans**. Právnická fakulta Univerzity Karlovy Praha, *Historický ústav* 2015.
 - *Eva Semotanová – Zlatica Zudová-Lešková – Tomáš Janata – Pavel Seemann et alii.*: **Frontiers, massacres and replacement of populations in cartographic representation: case studies (15th–20th centuries)**. Praha, *Historický ústav* 2015.
 - *Zlatica ZUDOVÁ-LEŠKOVÁ et alii.*: **Resettlement and extermination of the populations: a syndrome of modern history**. Praha, *Historický ústav* 2015.



Další publikace vydané historiky v roce 2015 zahrnují:

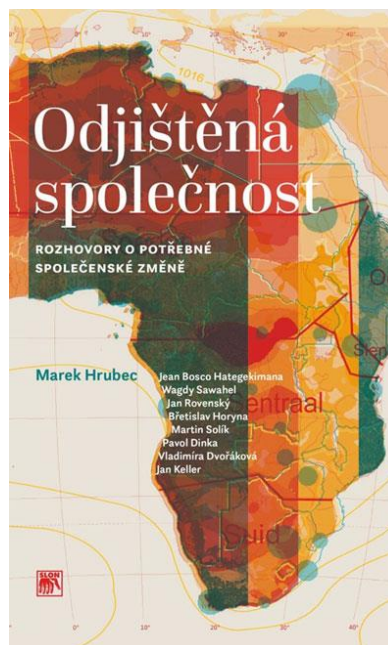
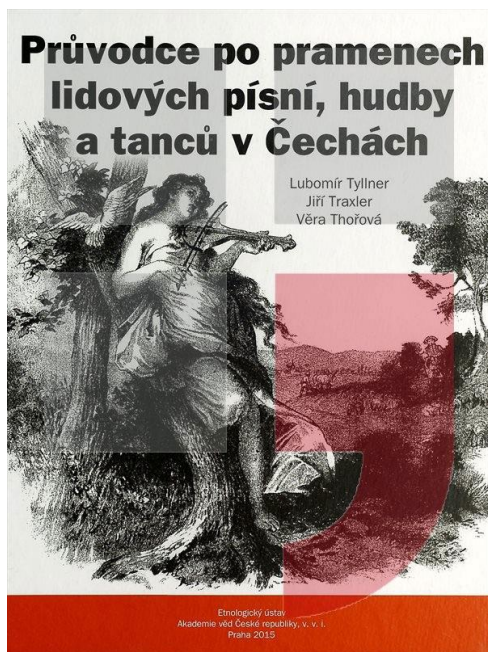
- *Jan Němeček (vedoucí kolektivu), Jan Kuklík, Blanka Jedličková a Daniela Němečková*: **Československá zahraniční politika v roce 1942. Dokumenty československé zahraniční politiky, sv. B/3/2**. Praha, *Historický ústav* 2015. Kniha zahrnuje období od 1. srpna do 31. prosince 1942 a přináší 154 dokumentů dokládajících zejména proces oduznání a zneplatnění Mnichovské dohody ze strany Velké Británie a Francouzského národního výboru, německé masakry v okupovaném Československu a dalších státech a

reakce na ně v podobě přípravy potrestání válečných zločinů, uznání československé exilové vlády v Londýně ze strany Brazílie a dalších států a řadu jiných otázek.

- *Ladislav Hladký, Jana Škerlová, Pavel Cibulka (editoři): Korespondence T. G. Masaryk – Slované: Jižní Slované. Praha, Masarykův ústav a Archiv, Historický ústav 2015.* Publikace představuje samostatný svazek v rámci edice *Korespondence TGM*, kterou již řadu let vydává *Masarykův ústav a Archiv*.
- **Historický atlas měst České republiky – svazek č. 28 – ZLÍN.** *Věd. red.: Eva Chodějovská. Praha, Historický ústav 2015.* Pro usnadnění srovnávacího výzkumu dějin měst na mezinárodní úrovni a s ohledem na fakt, že Zlín představuje specifický typ továrního města a je celosvětově chápán jako urbanistický fenomén, byly nejen výtah z úvodní studie, ale také rekonstrukční mapy a tabulky zpracovány paralelně česky a anglicky.

Zajímavé práce přinesla i *další pracoviště Akademie věd ČR:*

Etnologický ústav připravil publikaci zaměřenou na českou lidovou píseň z území Čech, která nabízí plnohodnotnou orientaci v množství evidovaných tištěných a rukopisných pramenů z muzeí, archivů a akademických institucí. Kniha obsahuje tisíce dat uspořádaných podle uživatelsky příznivých třídicích hledisek a vyhledávacích faktorů. K orientaci rovněž přispívají bohaté rejstříky a faksimile titulních listů, ukázek rukopisů a portrétů sběratelů. *Lubomír Tyllner, Jiří Traxler, Věra Thořová: Průvodce po pramenech lidových písní, hudby a tance v Čechách. Etnologický ústav, Praha 2015.*



Z počínů *Filosofického ústavu* představujeme:

- *František Šmahel, Ota Pavlíček (editoři): A companion to Jan Hus. Leiden, Brill, 2015.* Kniha vydaná ve významném nakladatelství Brill zahrnuje jedenáct delších studií

pokřývající ústřední aspekty života a myšlení teologa, reformátora a mučedníka Jana Husa. Jeho upálení na hranici v Kostnici vedlo v Čechách k náboženské a sociální revoltě, která předznamenala evropské reformace 16. století. Předložená publikace je určena zejména zahraničnímu publiku

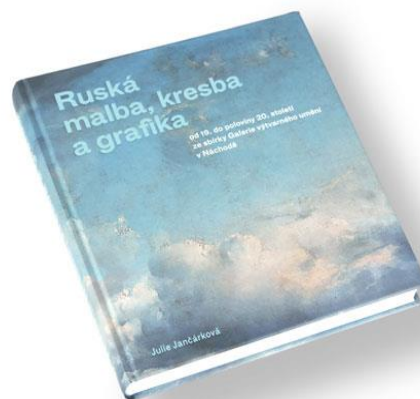
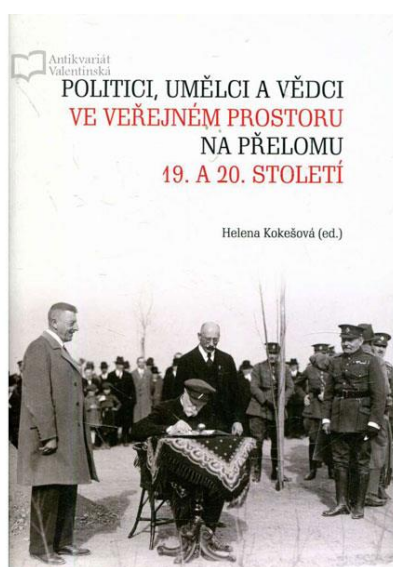
- **Marek Hrubec: *Odjištěná společnost. Sociologické nakladatelství (SLON), 2015.*** Publikace nabízí sedm rozhovorů s doc. Markem Hrubcem a čtivým způsobem přibližuje zásadní rozdíly mezi typy společností, které se vyvinuly v různých částech světa v současné globální době. Hledá mj. odpovědi na otázky: Jaká je role nás, evropských občanů v současném globálním uspořádání, zejména v konfrontaci s postavením obyvatel tropické Afriky? Jaké to přináší rozdíly v každodenním vnímání reality zde a tam? Jak se to týká historické a současné spravedlnosti? Jaká východiska se pokoušejí přinést nové modely společnosti v Číně a Latinské Americe?

Masarykův ústav a Archiv přispěl ke zpracování dějin české kulturní a intelektuální moderny, její dobové reflexe a vlivu na českou společnost mj. kolektivní monografií **Helena Kokešová (ed.): *Politici, umělci a vědci ve veřejném prostoru na přelomu 19. a 20. století.*** *Masarykův ústav, Praha 2015.* Publikace se zabývá obdobím, kdy se v ostrých polemikách formulují různé umělecké a intelektuální proudy. Soustřeďuje se zejména na osobitý vklad dvou vůdčích osobností české kultury, T. G. Masaryka a J. S. Machara, a na jejich vztah na základě nově zpřístupňované korespondence.

Ve vídeňském nakladatelství *Caesarpress* vyšla kolektivní monografie **Graffiti, Converts and Vigilantes: Islam Outside the Mainstream in Maritime Southeast Asia**, kterou editoval vědecký pracovník *Orientálního ústavu* indonesista **Tomáš Petrů**. Zaměřuje se na socio-politicko-náboženské dění v Indonésii a dalších většinově muslimských zemích jihovýchodní Asie, v nichž vládní i společenské tlaky vedly k nebyvalé změně islámského diskurzu z umírněnosti k ortodoxii.

Dalším počinem *Orientálního ústavu* je odborná monografie **Boj perem: ujugurský diskurz národa a národního zájmu v letech 1900-1949**, která zkoumá na základě ujugurských pramenů vznik ujugurského národního povědomí a národního hnutí v období 1900 – 1949 v provincii Xinjiang v Číně, definuje princip tzv. fragmentovaného nacionalismu a přináší hlubší poznání intelektuálních dějin Ujgurů v první polovině 20. století. *O. Klimeš: *Struggle**

by the Pen: The Uyghur Discourse of Nation and National Interest, c. 1900-1949. Boston: Brill, 2015.



Autorský tým (15 autorů a 14 studií) složený z českých a slovenských literárních vědců a historiků ze *Slovanského ústavu a Historického ústavu* Akademie věd ČR, z Filozofické fakulty UK v Praze, Ústavu světové literatury SAV v Bratislavě a z Filozofické fakulty UK v Bratislavě zpracoval publikaci **Ruské imperiální myšlení v historii, literatuře a umění. Tradice a transformace**. Analyzuje ruské imperiální myšlení od konce 18. století do dnešní doby a snaží se zachytit jeho reflexi v literárních a uměleckých dílech i v pracích ruské a sovětské historiografie či politologie. Kniha může v leččems osvětlit i současnou situaci v putinovském Rusku.

Helena Ulbrechtová (ed.) – Mária Kusá: Ruské imperiální myšlení v historii, literatuře a umění. Tradice a transformace. Slovanský ústav, Praha 2015.

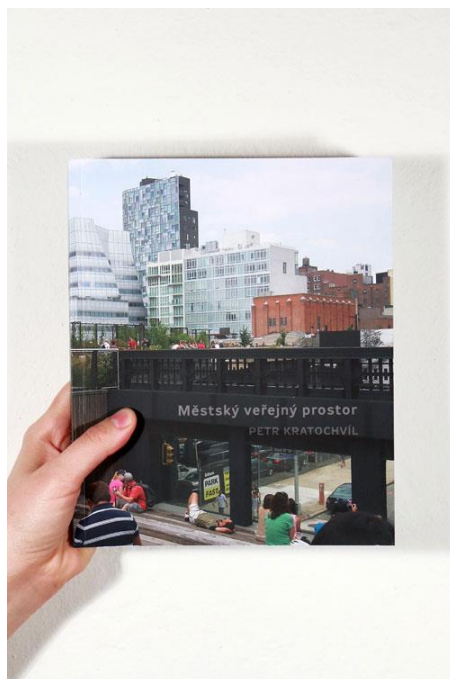
Z publikací zpracovaných *Slovanským ústavem* dále vybíráme:

- Julie Jančárková, Dana Hašková: **Ruská malba, kresba a grafika**. Řevnice, Arbor vitae; Náchod, Galerie výtvarného umění v Náchodě; Praha, Slovanský ústav 2015. Práce získala *Cenu poroty* v 8. ročníku Cen nakladatelství Academia.
- Slavjanofilství je klíčovým hnutím, bez něhož nelze pochopit vývoj ruské kultury v 19. a 20. století ani řadu jevů současného ruského života. Kniha *Hanuš Nykl: Slavjanofilství a slavjanofilské paradigma. Příspěvek ke studiu ruské filosofie 19. století*. Praha, Slovanský ústav 2015 si klade za cíl specifikovat klasické ruské slavjanofilství, upřesnit jeho postavení v dějinách ruské kultury a ukázat jeho vliv na další vývoj ruského myšlení od počvennictví přes Danilevského a Leont'jeva až po Vladimira Solovjova.
- Štefan Pilát (ed.), Zoe Hauptová, Václav Konzal, František Čajka, Martina Chromá, Jana Kuběňová: **Slovník jazyka staroslověnského (Lexicon linguae palaeoslovenicae) V**. Praha, Slovanský ústav; Praha, Euroslavica 2015.
- Václav Konzal, František Čajka, Martina Chromá: **Staroslověnská modlitba proti ďáblu. Nejstarší doklad exorcismu ve velkomoravském písemnictví**. Praha, Slovanský ústav; Praha, Euroslavica 2015.

- Ivo Pospíšil, Miloš Zelenka, Anna Zelenková: **Aktuální problémy současné slavistiky (jazyk – literatura – kultura – politika)**. Brno: Galium, 2015.
- Ivo Pospíšil, Anna Zelenková: **Česká a slovenská poezie: slovo a mlčení**. Brno, Česká asociace slavistů, 2015.

Také badatelé v *Sociologickém ústavu* uveřejnili řadu prací:

- Dana Hamplová: **Proč potřebujeme rodinu, práci a přátele. Štěstí ze sociologické perspektivy**. Praha, Fortuna libri, 2015. Autorka se zabývá otázkami štěstí a životní spokojenosti i mírou jejich souvislosti se způsobem života. Věnuje se různým způsobům měření těchto konceptů, souvislostem mezi subjektivním štěstím, prací, penězi, rodinou a sociálními kontakty. Kniha je empiricky orientovaná a zpracovává data z mezinárodních srovnávacích výzkumů zaměřených na kvalitu života, zároveň se však snaží pomoci dat z velkých českých kvantitativních výzkumů ukázat, jak šťastní jsou Češi, kdo je mezi námi šťastnější a kdo naopak přílišnou spokojenost nevyjadřuje.
- Klára Vlachová (ed.): **Národní identity a identifikace**. Praha, Sociologické nakladatelství SLON / Sociologický ústav 2015. Vidí nás sousední národy jinak? Bylo rozdělení Československa správným krokem? Kdo je opravdový Čech? Klesá ochota přijímat migranty spolu s nárůstem jejich počtu? Má Evropská unie lepší image v nových členských státech, nebo v těch starých? Které národy jsou v Evropské unii nejvíce hrdé a jak jsou na tom s národní hrdostí Češi? To jsou jen některé z otázek, na něž autorka hledá odpovědi.
- Pat Lyons a Rita Kindlerová (eds.) a kol.: **47 odstínů české společnosti**. Praha, Sociologický ústav AV ČR. Publikace nastiňuje témata spojená s výzkumem společnosti a mj. hledá odpovědi na otázky jako: Je česká společnost skutečně tak tolerantní, jak se traduje? Proč Češi nedůvěřují policii a soudům? Co si dnes myslíme o sametové revoluci nebo o rozdělení Československa? Proč nám nevadí bezpečnostní kamery? Je u nás náboženství mrtvé?
- Ivan Petrušek: **Analýza chybějících hodnot. Srovnání metod při zkoumání determinantů politické znalosti a příjmu**. Praha: Sociologický ústav 2015. V dotazníkových šetřeních respondenti často odmítají odpovídat na některé otázky (např. osobní příjem). Vybraná místa datové matice tak neobsahují platné hodnoty. Uvedená monografie detailně představuje problém chybějících hodnot v datech a postupně seznamuje čtenáře s různými metodami řešení tohoto problému. Vlastní simulační studie pak na praktických příkladech detailně ilustrují výhody a nevýhody jednotlivých metod.



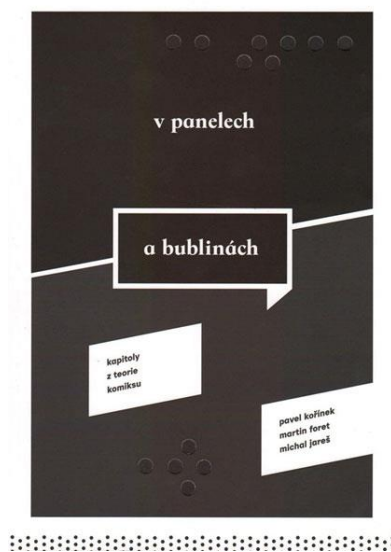
Výrazný počín představují i práce vzešlé z *Ústavu dějin umění*:

- *Petr Kratochvíl: Městský veřejný prostor, Zlatý řez, 2015.* Monografie se snaží poskytnout širší teoretický a historický rámec pro posouzení současných problémů veřejných městských prostorů a hledání jejich budoucího vývoje. První, teoretická část zkoumá vzájemné vztahy mezi fyzickou podobou městských prostorů, jejich sociálním obsahem a kulturními významy. V druhé části jsou analyzovány vybrané příklady úspěšných českých i zahraničních realizací městských veřejných prostorů.
- *Jan Chlíbaec (ed.), Zoë Opačić (ed.): Setkávání. Studie o středověkém umění věnované Kláře Benešovské. Artefactum, Praha 2015.* Kniha textů autorů nejen z *Ústavu dějin umění* si klade za cíl představit středověké umění z různých úhlů v celé šíři, bohatosti a pestrosti, obsahuje studie ke středověké architektuře, sochařství, deskové, nástěnné a knižní malbě i uměleckému řemeslu.
- *Petr Kratochvíl, Zdeněk Lukeš, Pavel Hroch: Praha moderní IV. Velký průvodce po architektuře 1950–2000. Praha a Litomyšl, Paseka 2015.*
- *Anna Pravdová – Tomáš Winter (eds.): Seňorita Franco a Krvavý pes. Malíř, karikaturista a ilustrátor Antonín Pelc (1895–1967). Praha, Národní galerie – Artefactum 2015.* Monografie vydaná ve spolupráci s Národní galerií v Praze přibližuje klíčovou postavu v dějinách moderní české karikatury a satirické kresby, která zásadním způsobem ovlivnila podobu tohoto žánru.
- *Ivo Purš (ed.) – Hedvika Kuchařová (ed.): Knihovna arcivévodů Ferdinanda II. Tyrolského. Praha: Artefactum 2015.*
- *Kristina Uhlíková – Jana Chadimová – Martin Barus (edd.): Vinzenz Luksch, Topographie der historischen und kunst-Denkmaale im politischen Bezirke Leitmeritz, Teil I., Stadt Leitmeritz / Soupis historických a uměleckých památek v politickém okresu Litoměřice, Díl I., Město Litoměřice. Praha: Artefactum 2015.*
- *Pavel Vlček: Colloredo-Mansfeldský palác na Starém Městě pražském. Praha: Artefactum 2015.*
- *Petra Trnková spolu s Petrem Šámalem uspořádali výstavu Krajina – sídlo – obraz. Romantický řád Jiřího Jana Buquoye.* Stejnomenou závěrečnou publikaci k výstavě vydalo nakladatelství Artefactum. Tato aktivita spadá pod projekt NAKI podporovaný

MKČR *Obnova buquovské kulturní krajiny: Záchrana movitého kulturního dědictví jako báze pro obnovu paměti místa a kulturní identity.*

Z prací badatelů z *Ústavu pro českou literaturu* upozorňujeme na následující:

- *Michael Wögerbauer, Petr Píša, Petr Šámal, Pavel Janáček a kol.: V obecném zájmu. Cenzura a sociální regulace literatury v moderní české kultuře. Ústav pro českou literaturu AV ČR, Academia, Praha 2015.* (Viz též kapitola Průřez výsledky výzkumů, III. Humanitní a společenské vědy.)
- *Lenka Jungmannová: Příběhy obyčejných šílenství. „Nová vlna“ české dramatiky po roce 1989. Akropolis 2015.* Monografie představuje první českou vědeckou práci věnující se fenoménu tzv. nové dramatiky. Popisuje polistopadovou novou vlnu původní české dramatiky jakožto jedinečný fenomén – zkoumá ji na pozadí celoevropského hnutí, všímá si jejích zdrojů a uměleckých vlivů, sleduje její prezentaci v médiích, referuje o událostech, které tvorbu či uvádění těchto her provázely, i o aktivitách, jež sloužily k jejich propagaci.
- *Zuzana Říhová: Vprostřed davu. Česká avantgarda mezi individualismem a kolektivismem. Academia, Praha 2015.* Autorka se věnuje české poválečné avantgardě a její próze v širším evropském kontextu.
- *Pavel Kořínek, Martin Foret, Michal Jareš: V panelech a bublinách. Kapitoly z teorie komiksu, Akropolis, Praha 2015.* Publikace zachycuje rozličné koncepty i přístupy, jimiž lze komiksové texty novými způsoby číst, interpretovat i analyzovat, a popisuje rovněž historii jeho odborného zkoumání.



- *Ondřej Sládek: Jan Mukařovský. Život a dílo, Host, Brno 2015.* Monografie v souhrnné podobě představuje život a dílo významné osobnosti české literární vědy a estetiky – Jana Mukařovského. Nastiňuje hlavní vlivy, které formovaly jeho osobnost i myšlení, vysvětluje základní pojmy a principy jeho strukturalismu, ale popisuje také jeho společenské a politické aktivity.
- *Jiří Trávníček: Reading Bohemia. Readership in the Czech Republic at the beginning of the 21th century, Akropolis, Praha 2015, ve spolupráci s Ústavem pro českou literaturu.* Kniha vychází ze tří statistických výzkumů čtenářů a čtení, které v letech 2007, 2010 a 2013 zorganizovaly Ústav pro českou literaturu a Národní knihovna. Týkají se

čtení, digitálního čtení, toho, jak navštěvujeme veřejné knihovny, kolik knih si v průměru za rok kupujeme a jaký je náš vztah k jednotlivým médiím. Tuto kvantitativní část doplňují údaje části kvalitativní – volné výroky respondentů na téma čtení a knižního trhu. Publikaci uzavírá několik srovnání české čtenářské populace se situací v jiných zemích.

Ústav pro jazyk český připravil publikaci *Kateřina Voleková: Česká lexikografie 15. století, Praha, Academia, 2015*. Popisuje vývoj české lexikografie od českých glos v cizojazyčných textech ke vzniku prvních latinsko-českých slovníků a následný rozkvět české lexikografie v 15. století. Zaměřuje se především na výkladové latinské slovníky s českými glosami a překladové slovníky latinsko-české a vícejazyčné. Kniha shromažďuje a představuje celkem přes 350 dochovaných kratších i rozsáhlejších lexikografických památek z období od 13. století do počátku 16. století.

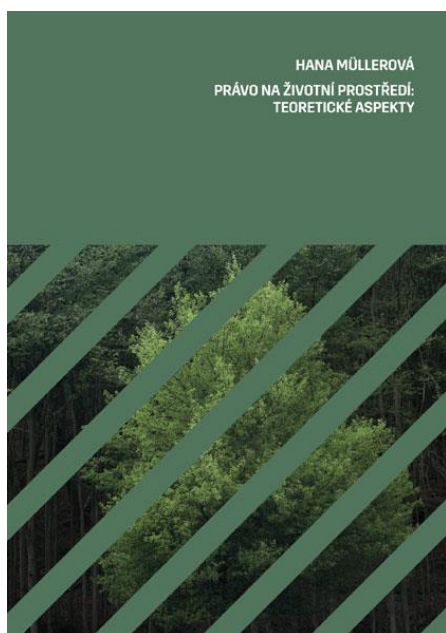
Novými pracemi se prezentovali také autoři z *Ústavu pro soudobé dějiny*:

- *Dominika Grygarová, Tomáš Hermann, Antonín Kostlán, Michal V. Šimůnek, Soňa Štrbáňová, Tomáš Petrů, Martin Čihák: Homines scientiarum. Třicet příběhů české vědy a filosofie, I–V. Praha – Červený Kostelec, Ústav pro soudobé dějiny AV ČR a nakladatelství Pavel Mervart, 2015*. Jedná se o netradiční představení tvůrčího života vědců a filozofů, které kombinuje biografické údaje, obsáhlejší rozhovor a audiovizuální dokument podávající bohatý obraz českých intelektuálních dějin uplynulého století. (Viz též kapitola Průřez výsledky výzkumů, III. Humanitní a společenské vědy.)
- *Michal Kopeček and Piotr Wciślik (eds.): Thinking through Transition. Liberal Democracy, Authoritarian Pasts, and Intellectual History in East Central Europe After 1989. Budapest, CEU Press 2015*. Kniha pojednává nejnovější kapitolu v dějinách východní a střední Evropy z pohledu intelektuálních dějin.

Ústav státu a práva přichystal mimo jiné následující práce:

- *Tomáš Sobek: Právní rozum a morální cit. Hodnotové základy právního myšlení. Ústav státu a práva AV ČR, Praha 2016*. Hlavním proudem současného právního myšlení je tzv. hodnotová jurisprudence. Ale co jsou vlastně hodnoty? Mají subjektivní, nebo objektivní povahu? Můžeme hodnotovým soudům přiřazovat pravdivostní hodnoty, nebo jen vyjadřují osobní emoce? Kniha vydaná uvedeným pracovištěm Akademie věd se zaměřuje na tzv. právní welfarismus. To je směr právního myšlení, podle něhož je jedinou výchozí hodnotou dobrý život. Tzv. hodnoty práva (např. svoboda, spravedlnost, rovnost, právní jistota) lze pak chápat jako osvědčené nástroje dobrého života ve společnosti. Liberální stát, na rozdíl od státu totalitního, nediktuje lidem, jak mají žít, ale uznává pluralitu různých koncepcí dobrého života. Jenomže ani liberální právní myšlení se nakonec neobejde bez tematizování toho, co je hodnotný lidský život, resp. jaký život je pro člověka důstojný.
- *Hana Müllerová: Právo na životní prostředí: Teoretické aspekty. Praha, Ústav státu a práva, 2015*. Kniha se zabývá novým lidským právem na příznivé životní prostředí z pohledu právní teorie a teorie lidských práv. Zkoumá jeho obsah, konstrukci a další charakteristiky; detailněji se věnuje antropocentrismu, principu udržitelnosti a konceptu práv budoucích generací.

Nejprodávanější knihou roku 2015 z produkce nakladatelství *Academia* se stala publikace *Jiřího Padevěta Krvavé finále. Jaro 1945 v českých zemích* (Praha, Academia 2015).



AKADEMIE VĚD JAKO PARTNER

Mezinárodní spolupráce

Slova T. G. Masaryka, že „věda není kolektivní, nýbrž kooperativní“, platí čím dál tím více a Akademie věd ČR jak ve výzkumu, tak v hodnocení své činnosti dlouhodobě prosazuje postoj, že mezinárodní spolupráce je podmínkou kvalitní vědy, a tudíž nemalá část projektů na pracovištích Akademie věd vzniká a realizuje se v kooperaci se zahraničními partnery.

ERA a Operační programy

Zásadní stránkou činnosti AV ČR je aktivní zapojení do **Evropského výzkumného prostoru (ERA)** a důraz na prohlubování evropské integrace ve výzkumu, vývoji a inovacích; proto se Akademie věd zaměřila mj. na přípravu **Operačních programů (OP)**, které umožňují výraznou modernizaci a budování nových výzkumných kapacit atraktivních pro mezinárodní spolupráci (viz též kapitola Nová výzkumná centra a zařízení AV ČR). Jde především o klíčový Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV), ale také o Operační programy Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost a Praha – pól růstu. Aktivní roli hrála AV ČR také v činnosti poradního orgánu MŠMT – Výboru pro evropský výzkumný prostor (VERA), který připravuje doporučení a strategie pro širší začlenění ČR do Evropského výzkumného prostoru, stejně jako v přípravě Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace pro léta 2016 až 2022.



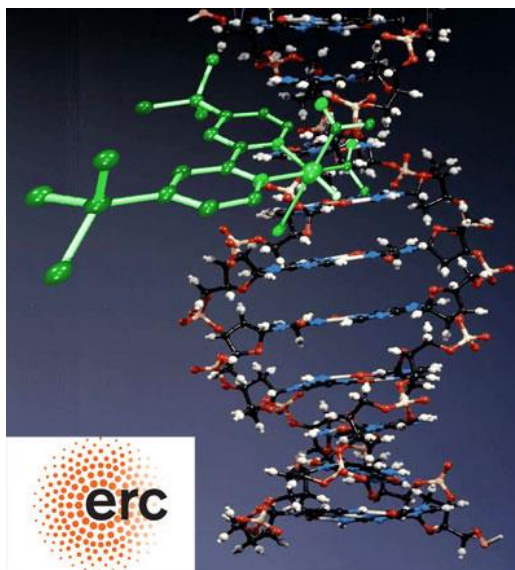
Akademie věd ČR se v roce 2015 podílela na řešení 95 projektů **7. rámcového programu EU** pro výzkum a technologický rozvoj (7. RP). Kromě už zmíněných projektů Operačních programů – ELI, HiLASE, BIOCEV, BrainView, ExAm (centrum PIGMOD) – se např. projekty v rámci OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost orientovaly na rozšíření postdoktorandských pozic k posílení konkurenceschopnosti či kapacity vědecko-výzkumných týmů.

Jeden z projektů výzkumné spolupráce 7. rámcového programu EU v loňském roce zkoumal gravitaci v okolí černých děr (*Probing Strong Gravity by Black Holes Across the Range of Masses*): koordinátorem je **Astronomický ústav** a spoluřešiteli šest institucí ze šesti evropských zemí. Další se zaměřil na hledání pokročilých materiálů pro baterie (*Advanced Materials for Batteries*): spoluřešiteli jsou **Ústav makromolekulární chemie** a dalších 15 institucí z osmi evropských států. Z projektů na podporu výzkumných infrastruktur uvedme alespoň **LASERLAB EUROPE IV** koordinovaný univerzitou ve švédském Lundu a se spoluřešiteli v **Ústavu fyziky plazmatu, Fyzikálním ústavu** a dalších 31 institucích v 15 evropských zemích.

AV ČR v roce 2015 řešila také 31 projektů dalšího rámcového programu EU pro výzkum a inovace **Horizont 2020**, mezi nimi např. projekt sledující atmosféru (*Aerosols, Clouds, and Trace Gases Research Infrastructure*) s cílem získávat dlouhodobá pozorovací data důležitá pro výzkum kvality ovzduší a klimatu, kde jsou mezi 30 spoluřešitelskými institucemi z 20 zemí světa také **Ústav (dříve Centrum) výzkumu globální změny** a **Ústav chemických procesů**. Na největším počtu projektů rámcových programů EU – celkem na 18 – pracoval **Fyzikální ústav**.

V roce 2015 se pracoviště Akademie věd rovněž spolupodílela na projektech **Evropské výzkumné rady** (European Research Council – **ERC** – vznikla v roce 2007 jako součást 7. rámcového programu EU s cílem financovat špičkový badatelský výzkum napříč všemi obory a nyní je rovněž součástí rámcového programu Horizont 2020), z nichž zmiňme alespoň následující: *Feasibility, Logic and Randomness in Computational Complexity* (**Matematický ústav**), *Spin-charge Conversion and Spin Caloritronics at Hybrid Organic – Inorganic Interfaces* (**Fyzikální ústav**), *Long-term Woodland Dynamics in Central Europe: from Estimations to a Realistic Model* (**Botanický ústav**) a *Bioinorganic Chemistry for the Design of New Medicines* (**Biofyzikální ústav**).

□



Z projektu *Bioinorganic chemistry for the design of new medicines*.

Zdroj: BFÚ AV ČR, v. v. i.

Několik výzkumných pracovníků ústavů Akademie věd v loňském roce nově získalo prestižní **granty ERC**:

- Petr Svoboda z **Ústavu molekulární genetiky** s projektem D-FENS (*Dicer-Dependent Defence in Mammals*) na výzkum obranných funkcí tzv. malých RNA;
- Vojtěch Novotný z **Biologického centra**, který bude v projektu *Ecological Determinants of Tropical – Temperate Trends in Insect Diversity* zkoumat diverzitu hmyzu;
- Filip Matějka z **Národohospodářského ústavu**, který díky grantu ERC povede výzkum na téma Teorie racionální nepozornosti a její aplikace (*Behavioral and Policy Implications of Rational Inattention*);
- Milan Vrábel z **Ústavu organické chemie a biochemie**, jenž obdržel grant na projekt *Smart Biologics: Developing New Tools in Glycobiology*;
- Jan Kuneš z **Fyzikálního ústavu** získal podporu na projekt EXMAG (*Excitonic Magnetism in Strongly Correlated Materials*), díky němuž se ještě hlouběji zaměří na exotické stavy magnetických materiálů.

Vedoucí oddělení spintroniky a nanoelektroniky **Fyzikálního ústavu** Tomáš Jungwirth byl jmenován do dvaaadvacetičlenné **vědecké rady ERC**, která má za úkol stanovovat její vědeckou strategii a metodiku.

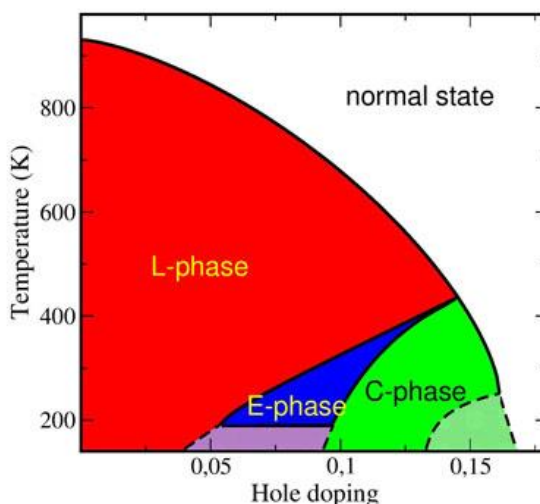
Projekt ERC s názvem **EXMAG** popisuje jeho nositel Mgr. Jan Kuneš, Ph.D., z **Oddělení teorie kondenzovaných látek Fyzikálního ústavu**:

„Magnetické materiály jsou základem mnoha dnešních technologií. Ve většině aplikací jsou magnety ovládány magnetickým polem, se kterým přirozeně interagují. V poslední době se ovšem mohutně rozvíjejí koncepty technologií založených na ovládní magnetů elektrickým polem nebo elektrickým proudem a naopak. Fyzikální jevy, které interakci magnetických momentů s elektrickým nábojem zprostředkovávají, jsou předmětem intenzivního studia.“
O co přesně půjde v projektu, na který jste získal grant ERC?

„Projekt EXMAG se věnuje výzkumu tzv. excitonové kondenzace, která dává vzniknout několika typům magnetického uspořádání, jež se kvalitativně liší od klasických magnetů. Přechody mezi takovými magnetickými stavy mohou být vyvolány velmi malými změnami vnějších parametrů, jako jsou teplota, elektrické pole nebo tlak. Koncept excitonové kondenzace v magnetických materiálech je nový. V současnosti mají vědci především výsledky výpočtů pro zjednodušené modely, které ukazují na bohatou fyziku tohoto jevu a umožňují identifikovat hlavní materiálové parametry, jež jsou pro tento jev podstatné.“

Jaké má konkrétně váš projekt cíle?

„Projekt EXMAG má dva cíle. Prvním je popsat excitonový magnetismus jako fyzikální jev. To znamená především prozkoumat teoretické modely vedoucí k excitonové kondenzaci. Druhým cílem je najít materiály, v nichž se excitonový magnetismus realizuje. Zjednodušeně řečeno, jde o to navrhnout fyzikům – experimentátorům, jaké materiály mají zkusit vytvořit a co na nich mají změřit.“



Vlevo: Dr. Jan Kuneš

Vpravo: Fázový diagram excitonového kondenzátu ve dvou-orbitalovém Hubbardově modelu

Zdroj: FZÚ AV ČR, v. v. i.

Další mezinárodní spolupráce

Spolupráce se v loňském roce rozvíjela i v rámci sítě COST (Cooperation in science and technology, a to kupříkladu v níže uvedených výzkumech:

- *VALUE – Validating and Integrating Downscaling Methods for Climate Change Research*, jehož koordinátorem je Helmholtzovo centrum pro výzkum oceánů v německém Kielu a spoluřešiteli *Ústav fyziky atmosféry* a 29 dalších institucí z 19 zemí světa
- *Weather Intelligence for Renewable Energies*, který koordinuje švýcarský *Meteotest*, spoluřešiteli jsou *Ústav informatiky* a dalších 26 institucí z 26 zemí světa
- *Comparative Analysis of Conspiracy Theories* koordinovaný univerzitou v německém Tübingen se spoluřešiteli v *Psychologickém ústav* a dalších 65 institucích z 30 zemí světa.

- *Reassembling the Republic of Letters, 1500-1800 A digital Framework for multi-lateral collaboration on Europe's intellectual history*, jehož koordinátorem je Oxfordská univerzita ve Velké Británii a spoluřešiteli **Knihovna** AV ČR a dalších 24 institucí z 24 zemí světa.

Granty byly získávány i z dalších zdrojů: Například tým parazitologů z **Biologického centra** pod vedením Julia Lukeše získal grant od americké nadace Gordon and Betty Moore Foundation s úkolem vytvořit nový experimentální model mořského prvoka, který by umožňoval hlouběji zkoumat fyziologii, biochemii a ekologii mořských mikroorganismů. **Biologické centrum** se tím dostává do společnosti tak věhlasných institucí, jako jsou Harvardova univerzita, Stanfordova univerzita či Cambridgeská univerzita, jelikož podporu na vývoj experimentálních modelových systémů mořských mikroorganismů získává 33 týmů z univerzit a výzkumných institucí z celého světa.

Celkově počet grantů a projektů financovaných ze zahraničí dosáhl v roce 2015 čísla 304, z toho z programů EU jich bylo 189.

Mezinárodní konference

Jedním z nejdůležitějších aspektů mezinárodní spolupráce ve vědě i příležitostí demonstrovat úroveň výzkumu jsou mezinárodní vědecké kongresy, konference, semináře a další pracovní setkání. Pracovníci Akademie věd ČR se v roce 2015 aktivně účastnili mnoha mezinárodních konferencí, na nichž přednesli přes 3 800 přednášek a prezentovali své výsledky prostřednictvím více než 2 800 posterů (plakátových sdělení).

Řada kongresů, konferencí a dalších významných vědeckých setkání s účastí zahraničních badatelů se uskutečnila v České republice, přičemž pracoviště Akademie věd ČR jich pořádala nebo spolupřádala na 380.

Vybrané mezinárodní konference roku 2015:

- **26th IUGG General Assembly 2015/26. Valné shromáždění Mezinárodní unie pro geodézii a geofyziku** (IUGG = International Union of Geodesy and Geophysics) na téma *Vědy o Zemi a životním prostředí pro budoucí generace*; pořadatelé: *Geofyzikální ústav, Ústav fyziky atmosféry, Ústav geoniky, Geologický ústav, Ústav struktury a mechaniky hornin* a další. Více než 4 300 účastníků z 90 zemí diskutovalo o vlivu slunečních erupcí na život na Zemi, přírodních katastrofách, jevech v atmosféře či o historii a tvorbě zemského magnetického pole.
- Konferenci **Frontiers of Quantum and Mesoscopic Thermodynamics (FQMT'15)/ Hranice kvantové a mezoskopické termodynamiky** pořádal *Fyzikální ústav*; zúčastnilo se 232 odborníků, z toho 223 zahraničních.
- **17th International Conference on the Strength of Materials (ICSMA 17)/17. mezinárodní konference o pevnosti materiálů** – organizátorem byl *Ústav fyziky materiálů*; počet účastníků dosáhl 332, z toho 247 ze zahraničí.
- Konference **Coppice forests: past, present and future/Výmladkový les: minulost, současnost a budoucnost** – pořadatelem byla Mendelova univerzita v Brně,

spolupořadatelé *Botanický ústav, Ústav (Centrum) výzkumu globální změny*, účastníků přijelo 250, z toho 150 zahraničních.

- **24th Annual Computational Neuroscience Meeting 2015** – tuto konferenci o početních neurovědách spolupořádanou *Fyziologickým ústavem* navštívilo 530 vědců, z toho 510 zahraničních.
- **Meeting of European Environmental Mutagenesis and Genomics Society (EEMGS)** organizovaný *Ústavem experimentální medicíny* přilákal 200 účastníků, včetně 170 zahraničních.
- **14th Conference of Experimental Plant Biology** – tuto konferenci o experimentální rostlinné biologii organizoval *Ústav (Centrum) výzkumu globální změny*. Účastníků bylo 180, z toho 65 zahraničních.
- **Conference on the Ecology of Soil Microorganisms/Konference o ekologii půdních mikroorganismů** – toto setkání organizované *Mikrobiologickým ústavem* navštívilo 401 odborníků, z toho 356 zahraničních.
- **12th Conference of the European Sociological Association 2015/Differences, Inequalities and Sociological Imagination** neboli **12. kongres Evropské sociologické asociace/Rozdíly, nerovnosti a sociologická imaginace** uspořádal *Sociologický ústav* a přicestovalo na ni 3 458 účastníků, z toho 3 272 ze zahraničí.



Socioložka lidských emocí Arlie R. Hochschild patřila k nejvýznamnějším hostům 12. kongresu *Evropské sociologické asociace (ESA)*.

Zdroj: *ESA*

- Konferenci **Dresden–Prague around 1600: About transfer of Art, Culture and Science/Drážďany–Praha kolem roku 1600: O přenosu umění, kultury a vědy** organizoval *Ústav dějin umění* a přilákala 70 účastníků včetně 30 zahraničních.
- **5th Congress of World Czech Literary Studies – 5. kongres světové literárněvědné bohemistiky** s názvem **Válka a konflikt v české literatuře**, jejímž pořadatelem byl *Ústav pro českou literaturu*, navštívilo 150 odborníků, z toho 75 zahraničních.
- Konference **Labor Economics and Its Public Policy Impact on Economic Growth** se uskutečnila za účasti 115 badatelů, z nichž 27 bylo zahraničních. Pořadatelem byl *Národohospodářský ústav*.
- **9. ročník Evropského festivalu filozofie** na téma „konflikt a soulad“ spolupořádal *Filosofický ústav* a počet návštěvníků dosáhl 2 800.

- **Mezinárodní konferenci o vysokoenergetické astrofyzice IBWS 2015 – (INTEGRAL/BART Workshop)** spolupořádal *Astronomický ústav*.
- Konferenci **Viroid 2015** o malých infekčních molekulách způsobujících obrovské ekonomické škody na kulturních plodinách pořádalo *Biologické centrum* a účastníci přicestovali ze 16 zemí světa.

Spolupráce s mezinárodními organizacemi

Akademie věd ČR spolupracuje s řadou evropských i světových vědeckých organizací i s mezinárodními nevládními organizacemi. Patří mezi ně *European Academies Science Advisory Council – EASAC*, kde se odborníci z AV ČR zapojili např. do přípravy expertiz, dále jsou to *All European Academies – ALLEA*, *International Council for Science – ICSU* či *InterAcademy Panel – IAP*.

Vědci z AV ČR se aktivně zúčastňují projektů významných mezinárodních výzkumných infrastruktur a institucí, jako jsou *Evropská organizace pro jaderný výzkum (CERN)*, *Evropská molekulárně biologická laboratoř (EMBL)*, *Evropská jižní observatoř (ESO)*, využívají jejich jedinečné přístroje, zařízení, databáze i vědecká data a aktivně se podílejí na jejich výzkumech.

Mezinárodní spolupráce se také úspěšně rozvíjí na základě dvoustranných smluv mezi Akademií věd ČR a zahraničními partnerskými organizacemi z více než čtyřiceti zemí, a to formou výměny vědeckých pracovníků společných projektů, studijních pobytů atd. Loni tak bylo na pracovištích AV ČR přijato téměř 380 zahraničních vědců, kteří tam strávili zhruba 3 000 dnů. Recipročně téměř 230 vědeckých pracovníků z pracovišť AV ČR bylo vysláno do zahraničí celkem přibližně na 2 300 dnů. Tyto výměny umožnily sdílet znalosti a využívat metodiky výzkumu i přístrojové vybavení příslušných pracovišť a samozřejmě navázat nové spolupráce.

Byla zahájena činnost česko-francouzské Platformy CEFRES (Centre français de recherche en sciences sociales) pro výzkum v humanitních a společenských vědách, která spojuje Akademií věd ČR, Univerzitu Karlovu a Francouzský ústav pro výzkum ve společenských vědách (CEFRES). Zajišťuje společné vědecké programy, podporuje rozvíjení mladých vědeckých pracovníků a šíří společné vědecké práce.

Orientální ústav otevřel své výzkumné centrum na Taiwanu, při Akademii Sinice v Taipei. Je součástí dlouhodobého mezinárodního výzkumného záměru s názvem *Moc a strategie společenského a politického uspořádání*.

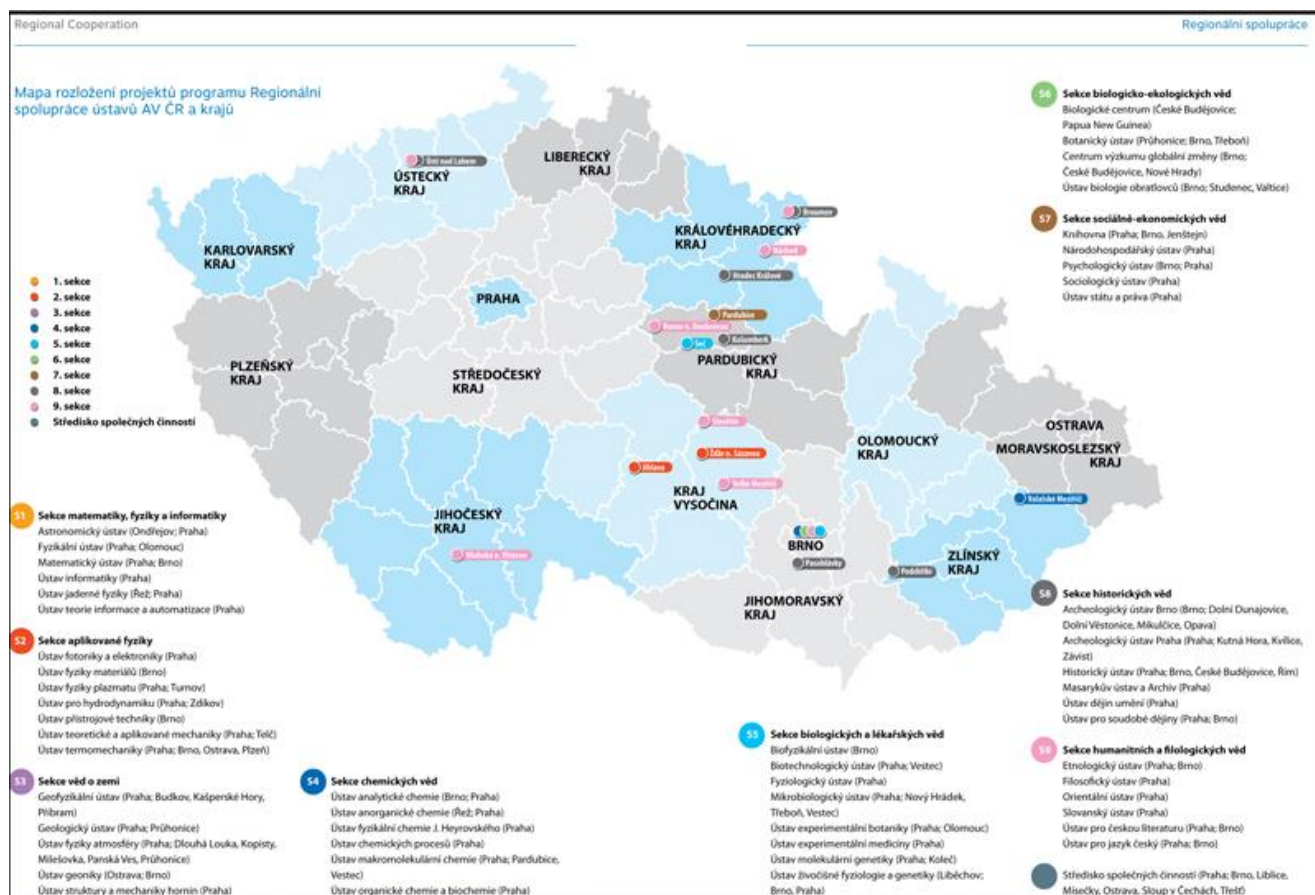
219 českých vědců přednášelo na zahraničních univerzitách, naopak do ústavů Akademie věd přijelo přednášet téměř 1 000 zahraničních hostů. Počet členství vědeckých pracovníků AV ČR v redakčních radách mezinárodních časopisů dosahuje úctyhodného čísla 1 039, v 617 případech jsou členy v orgánech mezinárodních vědeckých organizací. 20 expertů z pracovišť AV ČR bylo vloni nově zvoleno do řídicích funkcí v mezinárodních vědeckých organizacích, z toho jeden zástupce na pozici předsedy a několik zástupců na posty místopředsedů.

Na řešení 73 výzkumných projektů mezinárodní spolupráce bylo v roce 2015 vynaloženo celkem 23,9 mil. Kč.

Se zapojováním vědců ze zahraničí do činnosti výzkumných infrastruktur a pracovišť Akademie věd ČR i začleňováním jejich rodin do české společnosti také v roce 2015 pomáhalo centrum EURAXESS při *Středisku společných činností*. Jednalo se především o poskytování informací v právních, administrativních i praktických záležitostech spojených s jejich pracovním pobytem v ČR.

Regionální spolupráce

Akademie věd má velký zájem na spolupráci s regionálními partnery, např. kraji a mikroregiony ČR, přičemž pracoviště AV ČR garantují odbornou kvalitu projektů a regiony zaručují přínos konkrétních úkolů pro danou oblast.



Mapa rozložení projektů programu Regionální spolupráce ústavů AV ČR a krajů
Zdroj: AV ČR

V roce 2015 se realizovalo 22 společných projektů zahrnujících širokou škálu výzkumů sociálního, ekonomického, ekologického, přírodního a kulturního charakteru, včetně například sledování sucha či sociálního podnikání, projektů bezprostředně využitelných v

kulturně-vzdělávací a turistické infrastruktury, přes konzervaci historických materiálů až po úkoly základního výzkumu, jako jsou kupříkladu rozvoj pozorování a spektroskopie meteorů a meteoritů nebo nedestruktivní geofyzikální výzkumy ohrožených archeologických lokalit či konzervátorský výzkum připravovaných výstavních exponátů. Jmenujme alespoň několik příkladů: *Provenience dekorativního kamene a surovin vápenného pojiva a Konzervace dřeva z archeologických nálezů*, jimiž se zabývaly **Ústav teoretické a aplikované mechaniky** a Kraj Vysočina. **Ústav (Centrum) výzkumu globální změny** a Jihomoravský kraj řešily projekt nazvaný *Komplexní přístup pro monitorování a zmírnění dopadu sucha v regionu jižní Moravy. Možnosti sanace historicky významných památek napadených dřevomorkou domácí v Jihomoravském kraji* zkoumaly **Mikrobiologický ústav** a Jihomoravský kraj. Na *Studium faktorů ovlivňujících rozvoj „vodního květu“ ve vodní nádrži Seč* se zaměřil **Ústav experimentální botaniky** ve spolupráci s Pardubickým krajem. **Ústav dějin umění** a Královéhradecký kraj se věnovaly *Nástěnným malbám Johanna Hausdorfa (1668–1743) na Broumovsku*. Ke *Zpřístupnění archeologického fondu z hradu Košumberku na Chrudimsku* přispěl **Archeologický ústav Praha** spolu s Pardubickým krajem. **Ústav pro českou literaturu** a Statutární město Brno spolupracovaly na projektu nazvaném *Brno poetické*. Šest nejúspěšnějších projektů za rok 2015 bylo prezentováno na pravidelném setkání reprezentantů AV ČR a regionů v Praze.



Mezioborový projekt záchrany nástěnných maleb v kostele Všetech Svätých v Heřmánkovicích na Broumovsku.

Zdroj: *Omnium, o. s.*

Spolupráce se školami

Kromě vědecko-výzkumné činnosti považuje Akademie věd za mimořádně důležitý aspekt svého působení i podíl na rozvoji a prohlubování kvality vzdělávání prostřednictvím spolupráce se školami na všech úrovních školské soustavy. Sahá od bohaté a pestré nabídky specializovaných přednášek, které organizují jednotlivá pracoviště AV ČR jak na své půdě, tak přímo ve školách, přes podíl na zajišťování kvalitního průběhu matematických, chemických a biologických olympiád i olympiád v českém jazyce až po odbornou pomoc a zázemí v rámci středoškolské odborné činnosti. Rovněž se organizují, spoluorganizují či zaštiťují různé stáže pro středoškoláky i vysokoškoláky, letní školy, praktické kurzy, cykly přednášek apod. Odborníci AV ČR se zapojují též do psaní a vydávání středoškolských učebnic nebo tvorby e-learningových kurzů.

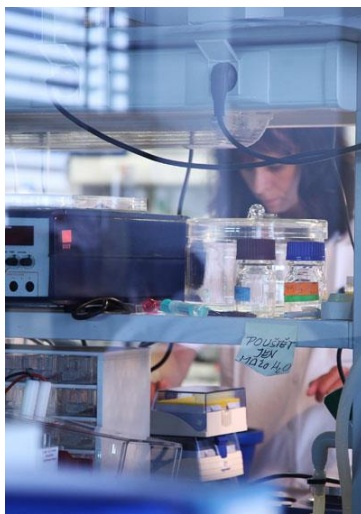
V souladu s těmito cíli např. *Fyzikální ústav* pořádal v roce 2015 pro středoškoláky *Letní školu fyziky* se zaměřením na optiku. *Ústav geoniky* umožnil středoškolským studentům blíže poznat infračervenou spektroskopii jakožto moderní instrumentální metodu běžně používanou v analytické chemii. Žáci základní školy se díky *Ústavu jaderné fyziky* mohli podívat, jak se měří kosmické záření na stratosférickém balonu, a to dokonce pomocí světově unikátního polovodičového detektoru vyvinutého v ústavu. *Biologické centrum* nabídlo středoškolákům cyklus popularizačních přednášek *Akademické půlhodinky*, *Fyziologický ústav* připravil přednáškový cyklus *Lidské tělo ve zdraví i nemoci*. *Ústav živočišné fyziologie a genetiky* spolu s Centrem Mendelianum zorganizoval *Junior Mendel Forum 2015*, kde se mohli studenti poučit a diskutovat o funkci genů, buněk a s nimi souvisejících poruchách.



Jedna z akcí v novém *Mendelianu* v Brně
Zdroj: *Mendelianum*

Nejrůznějších forem nabývá také spolupráce AV ČR s vysokými školami – počínaje přímou výukou či vedením studentů na bakalářském a magisterském stupni, včetně vedení studentských kvalifikačních prací, které vznikají na pracovištích Akademie věd, přes výchovu doktorandů v rámci akreditace doktorských studijních programů v jednotlivých ústavech AV ČR, až po spolupráci v oblasti výzkumu na společných pracovištích Akademie věd a vysokých škol, jichž v současné době existuje 55.

V minulém roce zajišťovali pracovníci ústavů AV ČR celkem 4 236 jednotlivých semestrálních cyklů přednášek, cvičení nebo seminářů na vysokých školách, na nichž odpřednášeli více než 76 tisíc hodin. Také přímo v laboratořích a na pracovištích Akademie věd vedli a školili studenty bakalářského, magisterského i doktorského studia. 264 posluchačů doktorských studijních programů školených na pracovištích AV ČR vloni úspěšně dokončilo studium.

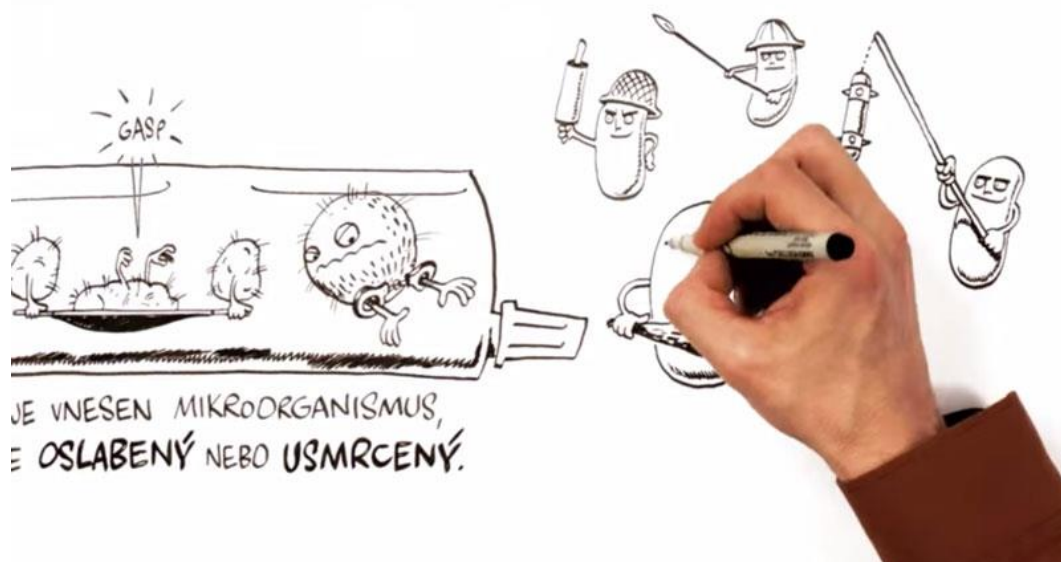


Zdroj: Stanislava Kyselová

Kromě pravidelné výuky se uskutečnila řada dalších specializovaných kurzů, seminářů, přednáškových cyklů a letních škol, nezdědka s mezinárodní účastí, pro vysokoškolské studenty podle konkrétního odborného zaměření, organizovaných jednotlivými pracovišti AV ČR. Kupříkladu **Ústav makromolekulární chemie** připravil *postgraduální kurz polymerní vědy UNESCO/IUPAC*, na němž představil nejnovější zařízení a postupy v daném oboru. **Fyzikální ústav** přichystal mezinárodní letní školu fyziky, **Archeologický ústav** v Brně pořádal terénní *praktická cvičení v archeologickém výzkumu mezolitického osídlení* na území Českého Švýcarska. Mladí badatelé v oblasti středověku, stejně jako archiváři, knihovníci a informační pracovníci mohli získat nové poznatky na pětidenní interdisciplinární letní škole *CENDARI Summer School. Researching Medieval Culture in a Digital Environment*, již zorganizoval **Filosofický ústav**; **Ústav dějin umění** zase uspořádal *Mezinárodní letní školu k barokní architektuře a umění* atd.

V polovině minulého roku byl ukončen vzdělávací a popularizační projekt *Otevřená věda IV – popularizace výzkumu a vývoje a podpora badatelsky orientované výuky* zajišťované **Střediskem společných činností**. Loni oslavil už desáté výročí a stejně jako v predešlých letech nabízel stáže, kurzy a další formy vzdělávání studentům, pedagogům, popularizátorům vědy a dalším zájemcům o vědu a výzkum s důrazem na přírodovědné a technické obory. Bylo zprostředkováno 73 stáží pro studenty středních a vysokých škol, z toho 49 na výzkumných pracovištích AV ČR. Pro pedagogy středních škol z předmětů fyzika, chemie a

biologie připravila *Otevřená věda* mj. *Letní vědecký kemp* s osmi tematickými bloky, z nichž mohli čerpat nápady, jak zaujmout své studenty. Pro podzimní praktické kurzy pro pedagogy připravili odborníci, metodici a vědci sady metodických podkladů pro výukové i laboratorní hodiny chemie, fyziky a biologie. Vznikla také druhá série úspěšného kresleného vzdělávacího seriálu *NEZkreslená věda*.



Ze vzdělávacího seriálu NEZkreslená věda
Zdroj: SSČ AV ČR, v. v. i.

Další podrobnosti o vzdělávacích a popularizačních aktivitách Akademie věd přináší kapitola Věda a veřejnost.

CENY A MEDAILE

Nejvýznamnější ocenění pracovníků AV ČR

Pracovníci Akademie věd ČR získali v roce 2015 za svá bádání řadu cen, medailí, vyznamenání a dalších ocenění nejen od své mateřské instituce, ale i od dalších domácích i zahraničních organizací a institucí. K nejvýznamnějším patří:

Ocenění udělená Akademií věd ČR

Praemium Academiae – Akademická prémie

Představuje nejvýznamnější ocenění Akademie věd ČR a zároveň nejvýznamnější vědecký grant v České republice sloužící jako přísně výběrový nástroj k podpoře vědecké excelence v AV ČR. Jeho cílem je umožnit vynikajícím vědcům, kteří provádějí perspektivní výzkum na špičkové mezinárodní úrovni, co nejlépe využít jejich potenciál. Finanční částka spojená s oceněním Praemium Academiae má příjemcům pomoci po dobu šesti let pokrývat náklady na výzkum a dlouhodoběji ho rozvíjet jak budováním vlastního vědeckého týmu, tak pořízením potřebných nových přístrojů či laboratorního materiálu.

V roce 2015 toto ocenění získali dva vědci, jejichž výzkumy mohou přinést významný pokrok (nejen) v medicíně:

- prof. Ing. **Michal Hocek**, CSc., DSc. (*Ústav organické chemie a biochemie*)
- Ing. **Michal Pravenec**, DrSc. (*Fyziologický ústav*)

Cena AV ČR za dosažené vynikající výsledky velkého vědeckého významu

I. Oblast věd o neživé přírodě

• tým *Astronomického ústavu* ve složení: prof. RNDr. **Jan Palouš**, DrSc., Mgr. **Richard Wünsch**, Ph.D., Mgr. **Soňa Ehlerová**, Ph.D., Mgr. **Pavel Jáchym**, Ph.D., Dr. **Rhys Taylor**, Ph.D., Mgr. **Adam Růžička**, Ph.D., Mgr. **Vojtěch Sidorin**, Mgr. **František Dinnbier** za vědecký výsledek: *Tvorba hvězd v galaxiích*

II. Oblast věd o živé přírodě a chemických věd

• tým *Ústavu makromolekulární chemie* ve složení: RNDr. **Petr Štěpánek**, DrSc., Mgr. **Sergey Filippov**, Ph.D., Mgr. **Martin Hrubý**, Ph.D., Ing. **Jan Kučka**, Ph.D., Ing. **Jiří Pánek**, Ph.D., za vědecký výsledek: *Nadmolekulární struktury a samspořádací procesy polymerů*

III. Oblast humanitních a společenských věd

• tým *Historického ústavu* ve složení: prof. PhDr. **Eva Semotanová**, DrSc., doc. Ing. **Jiří Cajthaml**, Ph.D., za vědecký výsledek: *Akademický atlas českých dějin*



Držitelé Cen AV ČR za rok 2015

Zdroj: Stanislava Kyselová

Cena předsedy AV ČR za propagaci či popularizaci výzkumu, experimentálního vývoje a inovací

- prof. RNDr. **Helena Illnerová**, DrSc. (*Fyziologický ústav*)

Prémie Otto Wichterleho mladým vědeckým pracovníkům Akademie věd ČR

Je určena pro vynikající mladé vědecké pracovníky AV ČR, kteří dosahují špičkových výsledků a úspěšně splnili mimořádně významný vědecký úkol a zároveň v kalendářním roce podání návrhu na toto ocenění dosáhnou věku nejvýše 35 let. Uvedená věková hranice se případně prodlužuje o dobu jejich mateřské a rodičovské dovolené. V roce 2015 tuto významnou finanční podporu převzalo 21 mladých badatelů a badatelek:

I. Oblast věd o neživé přírodě: RNDr. **Jaroslav Dudík**, Ph.D. (*Astronomický ústav*), Mgr. **Martin Ondráček**, Ph.D. (*Fyzikální ústav*), Mgr. **Evgeniya Tereshina**, Ph.D. (*Fyzikální ústav*), Mgr. **Ondřej Kreml**, Ph.D. (*Matematický ústav*), Ing. **Kamil Dedecius**, Ph.D. (*Ústav teorie informace a automatizace*), Mgr. **Andriy Ostapovets**, Ph.D. (*Ústav fyziky materiálů*), Ing. **Jakub Urban**, Ph.D. (*Ústav fyziky plazmatu*)

II. Oblast věd o živé přírodě a chemických věd: RNDr. **Martin Srnec**, Ph.D. (*Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského*), Ing. **Elena Tomšík**, Ph.D. (*Ústav makromolekulární chemie*), RNDr. **Ivana Šeděnková**, Ph.D. (*Ústav makromolekulární chemie*), Mgr. et Mgr. **Evžen Bouřa**, Ph.D. (*Ústav organické chemie a biochemie*), Ing. **Hana Macíčková Cahová**, Ph.D. (*Ústav organické chemie a biochemie*), Mgr. **Zdeněk Kubát**, Ph.D. (*Biofyzikální ústav*), RNDr. **Marta Vandrovcová**, Ph.D. (*Fyziologický ústav*),

Mgr. **Helena Fulková**, Ph.D. (*Ústav molekulární genetiky*), Dr. **Tom Maurice Fayle**, Ph.D. (*Biologické centrum*)

III. Oblast humanitních a společenských věd: doc. Mgr. **Sylvie Graf**, Ph.D. (*Psychologický ústav*), Mgr. **Zuzana Uhde**, Ph.D. (*Sociologický ústav*), Dr. phil. **Rudolf Kučera**, Ph.D. (*Masarykův ústav a Archiv*), Mgr. **Jan Bierhanzl**, Ph.D. (*Filosofický ústav*), Mgr. **Martin Hrdina**, Ph.D. (*Ústav pro českou literaturu*)

Medaile Akademie věd ČR

čestná medaile AV ČR „*De scientia et humanitate optime meritis*“

- Prof. MUDr. **Josef Syka**, DrSc., dr. h. c. (*Ústav experimentální medicíny*)
- Prof. **Philip G. Zimbardo** (*Department of Psychology, Jordan Hall, Stanford University, USA*)
- Prof. Dr. **Rolf-Dieter Heuer** (*CERN Director-General, Geneva, Switzerland*)

čestná oborová medaile Ernesta Macha za zásluhy ve fyzikálních vědách

- Prof. RNDr. **Petr Heinzl**, DrSc. (*Astronomický ústav*)
- Prof. Dr. **Alexander I. Lichtenstein** (*Institut für Theoretische Physik, Hamburg*)
- Prof. Dr. **Jörg Neugebauer** (*director, Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf, Germany*)
- RNDr. **Jan Petzelt**, DrSc. (*Fyzikální ústav*)

čestná oborová medaile Františka Křižíka za zásluhy v oblasti technických věd a za realizaci výsledku vědeckého významu

- Prof. Ing. **Karel Hrbáček**, DrSc. (*Ústav fyziky materiálů*)

čestná oborová medaile Jaroslava Heyrovského za zásluhy v chemických vědách

- Prof. RNDr. **Jiří Janata**, Ph.D. (*Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA*)
- Prof. **Takashi Kakiuchi**, PhD. (*Emeritus Profesor, Kyoto University, Japan*)
- Prof. RNDr. **Miloš V. Novotný**, DrSc. (*Indiana Univ, Dept Chem, Bloomington, USA*)
- Prof. Mgr. **Pavel Jungwirth**, CSc., DSc., (*Ústav organické chemie a biochemie*)

čestná oborová medaile Gregora Johanna Mendela za zásluhy v biologických vědách

- RNDr. **Zdenka Neuhäuslová**, CSc. (*Botanický ústav*)
- RNDr. **Robert Neuhäusl**, DrSc. - in memoriam (*Botanický ústav*)
- Prof. MUDr. **Bohuslav Ošťádal**, DrSc. (*Fyziologický ústav*)
- Prof. RNDr. **Karel Šimek**, CSc., dr. h. c. (*Biologické centrum*)
- Prof. RNDr. **Michaela Vorlíčková**, DrSc. (*Biofyzikální ústav*)

čestná oborová medaile Josefa Dobrovského za zásluhy ve filologických a filosofických vědách

- PhDr. **Josef Hejnic**, CSc. (*Filosofický ústav*)
- PhDr. **Zdenka Ribarova** (*Slovanský ústav*)

čestná oborová medaile Františka Palackého za zásluhy v historických vědách

- Prof. PhDr. **Pavel Oliva**, DrSc. (*Filosofický ústav*)

pamětní medaile Jana Patočky

- Univ. Prof. Dr. phil. **Friedrich Stadler** (*Institut Wiener Kreis, Universität Wien, Österreich*)

čestná medaile Vojtěcha Náprstka za zásluhy v popularizaci vědy

- RNDr. **Radek Mikuláš**, CSc., DSc. (*Geologický ústav*)
- Ing. **Daniel Stach** (*moderátor České televize, reportér ČT 24, Kavčí hory, Praha*)
- Mgr. **Ivan Boháček** (*vedoucí redakce časopisu Vesmír, Praha*)

čestná medaile Za zásluhy o Akademii věd České republiky

- Prom. fyz. **Pavel Boháček** (*Fyzikální ústav*)
- Ing. **Josef Matoušek**, DrSc. (*Ústav živočišné fyziologie a genetiky*)

Ocenění udělená jinými institucemi

Stříbrná pamětní medaile Senátu parlamentu ČR

- prof. JUDr. **Václav Pavlíček**, CSc., dr. h. c. (předseda správní rady a prezidia nadace *Nadáni Josefa, Marie a Zdeňky Hlávkových*)
- prof. Ing. **Armin Delong**, DrSc. (*Ústav přístrojové techniky*)
- RNDr. **Zdeněk Havlas**, DrSc. (*Ústav organické chemie a biochemie*)
- prof. MUDr. **Josef Syka**, DrSc. (*Ústav experimentální medicíny*)
- prof. Ing. **Karel Ulbrich**, DrSc. (*Ústav makromolekulární chemie*)
- RNDr. **Jiří Hejnar**, CSc. (*Ústav molekulární genetiky*)



Stříbrná pamětní medaile Senátu parlamentu ČR

Zdroj: Stanislava Kyselová



Držitelé *Stříbrné pamětní medaile Senátu parlamentu ČR* za rok 2015
Zdroj: *Stanislava Kyselová*

Cena ministra školství, mládeže a tělovýchovy za mimořádné výsledky výzkumu, experimentálního vývoje a inovací

- RNDr. **Petr Baldrian**, Ph.D. (*Mikrobiologický ústav*)

Evropský parlament - Cena evropského občana 2015

doc. PhDr. **Marek Hrubec**, Ph.D. (*Filosofický ústav*)

Cena Česká hlava v kategorii **Doctorandus** za významnou práci v oblasti technických věd

- Ing. **Vítězslav Jarý**, Ph.D. (*Fyzikální ústav*) za nové materiály vhodné pro detekci neviditelného ionizujícího záření

Cena nadačního fondu na podporu vědy Neuron

- prof. RNDr. **Eduard Feireisl**, DrSc. (*Matematický ústav*) – cena Neuron za přínos světové vědě v oboru matematika
- Mgr. **Hynek Němec**, Ph.D. (*Fyzikální ústav*) – cena Neuron pro mladé vědce za vynikající vědecké výsledky
- Mgr. **Anna Fučíková**, Ph.D. (*Fyzikální ústav*) – cena Neuron Impuls v oboru fyzika za projekt experimentálního studia polovodičových nanokrystalů a jejich optických vlastností
- RNDr. **Jana Dobrovolná**, Ph.D. (*Ústav molekulární genetiky*) – cena Neuron Impuls v oboru medicína za výzkum, který může odhalit nové biomarkery přednádorových lézí a usnadnit tak jejich včasné rozpoznání

L'Oréal Pro ženy ve vědě

- prof. RNDr. **Eva Matalová**, Ph.D. (*Ústav živočišné fyziologie a genetiky*)

Medaile Josefa Hlávky

- prof. RNDr. **Mojmír Šob**, DrSc. (Ústav fyziky materiálů)

Cena Velvyslanectví Francie

- Mgr. **Eva Řezníčková** (Laboratoř růstových regulátorů – společné pracoviště Ústavu experimentální botaniky Akademie věd a Univerzity Palackého v Olomouci)

Rytíř Řádu za zásluhy Lucemburského velkovévodství (Chevalier de l'Ordre de Mérite du Grand-Duché de Luxembourg)

- PhDr. **Klára Benešová**, CSc. (Ústav dějin umění)

Členství ve vědecké radě ERC

- prof. **Tomáš Jungwirth**, Ph.D. (Fyzikální ústav) – jmenován do dvaadvacetičlenné vědecké rady ERC (European Research Council – Evropská výzkumná rada), jejímž úkolem je stanovovat její vědeckou strategii a metodiku a financovat špičkový badatelský výzkum napříč všemi obory. Granty ERC podporují individuální řešitele a jejich výzkumné týmy na základě vědecké excelence návrhu projektu, přičemž se předpokládá, že řešitelé předloží zcela nové fundamentální myšlenky a projekt otevře nové výzkumné perspektivy.

PŘEDSTAVUJEME NĚKTERÉ Z OCENĚNÝCH BADATELŮ

Prof. Ing. **Michal Hocek**, CSc., DSc., se věnuje bioorganické a medicínální chemii nukleových kyselin. Působí jak v Ústavu organické chemie a biochemie Akademie věd, kde stojí v čele seniorské výzkumné skupiny, tak na Katedře organické chemie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy; je vedoucím Společné laboratoře bioorganické a medicínální chemie nukleových kyselin obou zmíněných institucí. Je autorem a spoluautorem 190 publikací v impaktovaných mezinárodních časopisech s citační odezvou přes 3 000 nezávislých citací a čtyř mezinárodních patentových přihlášek (z toho již dva udělené mezinárodní patenty). Skupina Michala Hocka vyvíjí základní metodiky syntéz nových typů modifikovaných nukleobází, nukleosidů, nukleotidů a nukleových kyselin s využitím nejmodernějších metod, včetně např. reakcí katalyzovaných komplexy přechodných kovů nebo enzymově katalyzovaných reakcí. Studuje jejich chemické a biologické vlastnosti a možnosti jejich aplikace v nejrůznějších oblastech biomedicínálních věd, včetně farmakochemie, biochemie, chemické biologie, bioanalýzy atd. Velkou pozornost věnuje výzkumu biologické – zejména protinádorové a protivirové – aktivity připravených nových nukleobází, nukleosidů a nukleotidů. Dále zkoumá jejich využití například v diagnostice, ale také v chemické biologii apod. Jak připomněl, nukleosidy a nukleotidy jsou stavební kameny nukleových kyselin, to znamená DNA a RNA, které jsou naprosto klíčové pro živé organismy:

„Je v nich uchovávána, rozmnožována a překládána genetická informace a je v nich naprogramován celý živý organismus. My se snažíme různě chemicky pozměňovat strukturu těchto stavebních jednotek a potom studujeme, jak se pozměněné nukleosidy nebo nukleotidy budou chovat v biologickém systému. Může nastat několik variant: Za první naše modifikace může vést k tomu, že daná látka přestane být substrátem enzymů, které staví nukleové kyseliny – takzvaných polymeráz –, a bude tyto enzymy inhibovat, potlačovat. To s sebou potom obvykle nese nějaký biologický efekt, většinou zamezení možnosti dělení buňky, a tím pádem třeba protinádorový nebo protivirový účinek. Nebo za druhé dané látky budou substrátem DNA polymeráz a budou se inkorporovat do DNA nebo RNA na místo některého ze čtyř přirozených písmen genetické abecedy, ale budou rozpoznávat některé z přirozených písmen. Tato varianta se dá využít k označení DNA nebo RNA na nějakém konkrétním místě barvičkou či fluorescenční značkou, kterou si pak můžeme specificky rozsvítit a pozorovat, kde se v buňce vyskytuje naše nukleová kyselina a zda se účastní nějakého důležitého biologického procesu. Třetí varianta je, že daná látka bude sice substrátem, ale nebude se párovat ani s jednou ze čtyř přirozených bází, čtyř písmen genetické abecedy, mohla by ovšem vytvořit, řekněme, páté a šesté písmeno genetické abecedy. Toto směřuje k tzv. rozšíření genetické abecedy, jež by samo o sobě bylo velice zajímavé i z hlediska fundamentálních otázek vzniku života: zda totiž je současná genetická abeceda tou jedinou, která může existovat, nebo jestli někde jinde mohou být i jiné, alternativní apod. Dalo by se to však v budoucnosti i prakticky aplikovat při vývoji umělých systémů, řekněme umělých



Prof. Michal Hocek
Zdroj: Stanislava Kyselová

bakterií, které by dokázaly pracovat s šesti písmeny genetické abecedy a s mnohem širší paletou aminokyselin pro výstavbu bílkovin. “

Vášim cílem v oblasti medicínální chemie je důkladné prostudování nově objevené skupiny nukleosidových cytostatik a posunutí alespoň jedné látky do preklinického, popř. klinického vývoje. V chemické biologii chcete prostudovat koncepčně nové možnosti využití chemicky modifikovaných nukleových kyselin v regulaci biologických procesů (např. genové exprese). Mají modifikace DNA nebo RNA, které provádíte, i jiné využití než ve vývoji léčiv?

„V oblasti značení nukleových kyselin se nabízí celá řada aplikací v diagnostice, kdy si umíme specificky označit nějaké sekvence DNA nebo RNA, což by se dalo využít například v diagnostice některých chorob nebo genetických poruch a v různých mikroskopických zobrazovacích technikách. Ještě více možností se nabízí v aplikacích ve fundamentální chemické biologii, kde směřujeme např. k vývoji chemických přepínačů transkripce nebo k sondám pro zkoumání dosud neznámých proteinů specificky vázících DNA nebo RNA. “

Ing. Michal

Pravenec, DrSc., je předním odborníkem v oblasti genetiky multifaktoriálně podmíněných znaků (tj. znaků podmíněných mnoha geny a jejich interakcemi s faktory prostředí); jeho výzkum je zaměřen na hledání genetických příčin kardiovaskulárních a metabolických chorob u zvířecích modelů. Od roku 1980 je zaměstnán ve Fyziologickém ústavu, má za sebou i dlouhodobé studijní pobyty na Kalifornské univerzitě v San



Francisku v laboratoři prof. Theodora W. Kurtze. V minulosti získal řadu zahraničních grantů, byl řešitelem tří projektů Howard Hughes Medical Institute, dále byl spoluřešitelem několika projektů EU, grantu nadace Leducq atd. V současné době je vedoucím oddělení Genetiky modelových onemocnění Fyziologického ústavu Akademie věd a je též vědeckým pracovníkem Ústavu biologie a lékařské genetiky 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Má významnou zásluhu na návrhu a tvorbě unikátních biologických modelů a analytických přístupů pro odhalení genů podmiňujících multifaktoriální znaky.

„My se zabýváme dlouhodobě genetickou analýzou multifaktoriálně podmíněných znaků u zvířecích modelů, používáme nejčastější model esenciální hypertenze a metabolických poruch – spontánně hypertenzní potkany. Zvířecí modely používáme proto, že tyto choroby je velmi těžké geneticky analyzovat u lidí; zatím se k těmto účelům u lidí používají tzv. celogenomové asociační studie, které ovšem dosud odhalily pouze malé procento

heritability. Navíc spousta genetických variant, které jsou asociované s uvedenými chorobami, se nachází mimo genové oblasti nebo jsou klinicky nevýznamné pro pacienty, neboť ovlivňují pouze malou část variability a kromě toho u těchto multifaktoriálně podmíněných chorob neexistuje přímý vztah mezi genotypem a fenotypem: to znamená, že můžete mít predisponující variantu genu, ale choroba se u vás nevyvine, nebo naopak onemocníte, i když máte „zdravou“ variantu daného genu. U zvířecích modelů se předpokládá, že se sice neodhalí identické mutace genů jako u lidí, ale že se naleznou metabolické dráhy shodné jak u člověka, tak u zvířat, jež potom povedou k odhalení genetických determinant, popřípadě cílů pro nějaké buď nutriční, nebo farmaceutické intervence.“

Akademická prémie má vašemu týmu umožnit dál se zabývat objasňováním molekulární podstaty hypertenze. Na co přesně se hodláte zaměřovat?

„Jednou z nejčastějších forem esenciální hypertenze je hypertenze závislá na soli. Ve většině případů této poruchy není známa příčina – proto se jí také říká esenciální. Ovšem významné procento na soli dependentní hypertenze je spojeno s vyšším obsahem mineralokortikoidů (především aldosteronu) – jedná se o nejrozšířenější formu tzv. sekundární hypertenze. A my bychom chtěli objasnit molekulární mechanismy, jimiž zvýšený přívod soli vede k iniciaci této formy hypertenze. Díky Akademické prémii bude možné zakoupit unikátní zařízení, které měří srdeční výdej, systemickou vaskulární rezistenci a renální vaskulární rezistenci, což nám umožní analyzovat, jaké hemodynamické poruchy vedou k iniciaci na soli dependentní hypertenze.“

Vaše poznatky by tedy mohly vést k vývoji nových léků na vysoký krevní tlak, založených na jiných mechanismech působení?

„Ano, pochopení mechanismů citlivosti k soli u této formy sekundární hypertenze by mohlo vést k bezpečnější terapii. Například blokátory epiteliálních sodíkových kanálů, které se používají k léčbě hyperaldosteronismu, nejen snižují reabsorpci sodíku v renálních tubulech, ale současně inhibují exkreci draslíku, což může vést k hyperkalémii, srdečním arytmiím a k náhlému úmrtí. Podle naší hypotézy je možné, že léky redukující aktivitu epiteliálních sodíkových kanálů zabraňují vzniku hypertenze nikoli jejich účinky na renální tubuly, ale působením na vaskulární rezistenci. Pokud by tato hypotéza byla pravdivá, bylo by možné vyvinout bezpečnější léky, které by působily mimo renální tubuly, čímž by se snížilo riziko hyperkalémie.“

Michalu Pravencovi a jeho kolegům se podařilo odhalit jedny z prvních genů, jejichž mutace podmiňují predispozici k hypertenzi, k hypertrofii levé srdeční komory, dyslipidémii nebo inzulinové rezistenci a diabetu.

Doc. PhDr. **Marek Hrubec**, Ph.D., filozof a sociální vědec, je ředitelem Centra globálních studií při Filosofickém ústavu, kde se věnuje výzkumu globálních interakcí a konfliktů ve společnosti, politice a kultuře, zabývá se politickou filozofií a politickou sociologií. Zaměřuje se mj. na analýzu kulturního, politického a sociálního zneuznání různých skupin obyvatelstva a na jejich úsilí o získání větší sociální a politické spravedlnosti. Rozvíjí teorii globálního sociálního a politického uspořádání a studuje vztahy mezi kulturami a globální civilizací. Kromě působení na Univerzitě Karlově v Praze přednášel také na mnoha univerzitách v zahraničí, kromě zemí Evropské unie i v USA, Rusku, Číně, Indii, Indonésii, Jižní Koreji, Brazílii, Chile, Uruguayi, Ghaně a dalších zemích. Stal se zakládajícím rektorem East Africa Star University, která se nachází na hranicích Burundi, Rwandy a Konga, tedy oblastí, které zažily na přelomu tisíciletí krvavé boje. Je autorem a editorem celé řady knih, členem *Global Studies Association*, *International Political Science Association* a dalších vědeckých organizací. V rámci aktivit UNESCO se zaměřoval na vědeckou diplomacii. Za jeho úspěchy při zakládání a vedení vzdělávacích a vědeckých institucí udělil Evropský parlament Marku Hrubcovi Cenu evropského občana.



Doc. Marek Hrubec
Zdroj: CGS FÚ AV ČR, v. v. i.

Napsal jste řadu odborných knih a článků analyzujících společnosti a politiku v globálním měřítku a kontextu. K jakým závěrům docházíte? Převažují například při vzniku konfliktů a hledání jejich řešení nějaké společné rysy? Nebo je každý konflikt natolik specifický, že je složité hledat obecné aspekty?

„Navzdory specifickým rysům jednotlivých konfliktů lze nacházet jejich společné charakteristiky, což však vyžaduje komplexní výklady. Důležité je ovšem také určit společné klasické problémy, k nimž dochází při snaze o pochopení a řešení konfliktů. Jedním z nich je redukcionistická koncentrace na vojenské a další ozbrojené střety. Ignorují se přitom dlouhodobé politické, ekonomické, společenské a kulturní předpoklady ozbrojených konfliktů, což často vede k tomu, že se pak lidé diví, že „náhle“ propukly násilnosti. Celá devadesátá léta tady převládala o globálních interakcích představa, že se jedná o harmonický vývoj. Většina lidí v Evropě a USA si nechtěla globální konflikty připustit. Po útocích v USA v roce 2001 a po reakcích na ně se změnila perspektiva v oblasti válek a kulturních sporů. Po krizi 2007–2008 se začaly v mediálním diskurzu přiznávat i cyklické propady ekonomiky a začaly se analyzovat globální ekonomické a finanční konflikty.“

Jak se vám jeví v současné době situace v Evropě, do které přicházejí statisíce imigrantů z Blízkého východu a Afriky?

„Uprchlíká vlna je ukázkovým příkladem problémů, jež vznikají při politické a mediální reakci na transnacionální a globální konflikty. Zaměření hlavní pozornosti se upíná na pouhé důsledky konfliktů, a nikoli na jejich příčiny. Uprchlíká vlna je jen jedním z důsledků válek a ty jsou zase většinou důsledkem sporů o zdroje a o sféry politického vlivu. I málo

informovaným lidem bylo dříve zřejmé, že rozpoutání oblouku válek kolem Evropské unie (Irák, Libye, Sýrie, Ukrajina ad.) pravděpodobně povede k migrační vlně do zemí EU. Většinu politiků v zemích EU to ale jasné kupodivu nebylo a války přímo nebo nepřímo podporovali. Bohužel to není jen nedostatek většinové politické praxe a žurnalistiky, ale i některých „odborníků“, kteří se nechávají strhnout pěnou dní a mapují jen následky dříve zanedbaných problémů. To ale může jistě být motivací pro popularizaci hlubších a kvalitních vědeckých poznatků v občanské společnosti, politické veřejnosti i odborných kruzích.“

Jaký moment obecně považujete za rozhodující ve své vědecké dráze?

„Důležitým momentem byla moje formulace komplexní teorie globální společnosti (2011), v níž jsem artikuloval nejen řadu dílčích koncepcí pro globální rámec, například extrateritoriální uznání, transkulturní konsenzus či specifickou metodologickou trichotomii, ale také a především celkovou teorii společnosti založenou na pojetí „glokálního“ uznání. Globální transkulturní konsenzus není možné naformulovat jen z jedné strany, jeho podmínkou je naopak globální inkluze všech relevantních perspektiv. Právě z těchto důvodů je v praxi nezbytná reforma OSN, k čemuž se v poslední době snažím také přispět.“

Ing. **Vítězslav Jarý**, Ph.D., vystudoval jadernou chemii na Katedře jaderné chemie Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT. Už jako doktorand v oddělení optických materiálů Fyzikálního ústavu (FZÚ), kde působí dosud, se zabýval charakterizací nových scintilačních a fosforových materiálů, jmenovitě monokrystalů směsných ortosilikátů a práškových hafničitanů a zirkoničitanů. I nadále zkoumá scintilační materiály vhodné pro detekci neviditelného pronikavého ionizujícího záření, jež fungují jako konvertor, který dokáže



Dr. Vítězslav Jarý
Zdroj: Stanislava Kyselová

fotony vysokoenergetického záření (rentgenového nebo gama) nebo energii dopadajících urychlených elektronů, protonů či iontů přeměnit na skupinu fotonů z oblasti ultrafialového-viditelného (UV/VIS) záření, které se pak dá běžnými fotodetektory převést na elektrický signál a ten dále zpracovat. Proto tyto materiály hrají stále větší roli nejen ve vědě a výzkumu, ale i v řadě praktických aplikací: v průmyslu (kontrola svarů, hledání netěsností či vnitřních vad materiálů), v lékařství (zobrazovací metody CT, SPET, digitální radiografie), v hi-tech přístrojích (např. elektronové mikroskopy), v oblasti bezpečnosti (rámy na letištích) i v základním výzkumu (urychlovač LHC v CERN). Současně roste poptávka po nových materiálech pro konstrukci zdrojů tzv. laditelného bílého světla.

„Scintilačními materiály jsem se začal zabývat již v rámci bakalářského studia v roce 2007, na Katedře jaderné chemie FJFI ČVUT a v oddělení optických materiálů Fyzikálního ústavu. Velmi mě zaujalo fyzikální téma bakalářské práce, které se týkalo právě studia nových scintilačních materiálů. Proto jsem se na toto téma zapsal a začal na částečný úvazek

pracovat přímo ve Fyzikálním ústavu. Mezi nejzajímavější počiny posledních let pak patří výzkum zaměřený na zcela novou skupinu látek, které mají velmi vysoký aplikační potenciál pro konstrukci bílých LED zdrojů. Jedná se o skupinu ternárních sulfidů alkalického kovu a lanthanoidu obecného vzorce $ALnS_2$, které jsou aktivované ionty vzácných zemin (např. Ce^{3+} , Eu^{2+} , Pr^{3+}). Tyto látky sice v literatuře byly známy, ale nikdo nikdy nestudoval jejich fyzikální, zejména pak optické a magnetické vlastnosti. Já osobně jsem zodpovědný za optickou a scintilační charakterizaci studovaných látek. V současné době máme jako tým udělené čtyři národní patenty na tyto skupiny látek. Na základě výše zmíněných vlastností dané skupiny materiálů nám byl udělen dílčí projekt TA ČR nazvaný Systém efektivního uplatňování výstupů FZÚ v aplikační sféře, který má sloužit k použití těchto zcela nových luminoforů v reálných zdrojích cirkadiánního zdroje světla, jež bychom rádi nabídli průmyslovým partnerům k praktickému využití.“

Jak jste uvedl, pro tuto skupinu látek má FZÚ už udělené čtyři národní patenty. V čem jsou tyto materiály nové – a podílel jste se i na jejich vývoji?

„Nejzajímavější skupinou těchto látek je skupina směsných sulfidů obecného vzorce $(Li_cNa_dK_eRb_fCs_g)(La_nGd_iLu_jY_k)_{1-a}Eu_aS_{2-b}$. Poskytuje velmi intenzivní emisi Eu^{2+} iontu, která pro určité složení pokrývá celou viditelnou oblast. Navíc oblast absorpce mezi 350–480 nm u těchto látek umožňuje současnou excitaci UV diodou (395 nm) a modrou diodou (455 nm), čímž se otevírá možnost sestavit cirkadiánní zdroj bílého světla s laditelnou barevnou teplotou. Skutečnost, že se jedná o jedinou látku a o jediné aktivní centrum (Eu^{2+}), je zcela unikátní.“

Jaký moment obecně považujete za rozhodující ve své vědecké dráze a jakého úspěchu nebo získaného poznatku si nejvíce ceníte?

„Pro mě osobně je asi nejcennější to, že jsem se dostal do špičkového týmu, který v oboru fyziky scintilačních materiálů patří k nejlepším na světě, díky čemuž se mi pod ruku dostávají opravdu nejnovější materiály, o nichž se zatím nic neví. Člověk pak zažívá nefalšovanou radost z poznávání, když ví, že je první na světě, kdo takový materiál měří. Je také opravdu nesmírná radost pracovat s lidmi, kteří jsou špičkami v oboru.“

Vítězslav Jarý má za sebou i pracovní pobyt na několika zahraničních univerzitách, včetně Université Claude Bernard, Lyon 1 ve Francii a Università degli Studi di Firenze v italské Florencii; získal řadu ocenění, má za sebou 55 publikací v mezinárodních impaktovaných časopisech, 382 citací, jednu kapitolu v mezinárodní knize a již zmíněné čtyři udělené patenty.

Prof. RNDr. **Eduard Feireisl**, DrSc., je vědeckým pracovníkem Matematického ústavu, kde se zaměřuje na matematickou analýzu, rovnice hydrodynamiky a teorii parciálních



Prof. Eduard Feireisl
Zdroj: Stanislava Kyselová

diferenciálních rovnic. Matematickou analýzu vystudoval na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v Praze, poté nastoupil na aspiranturu do Matematického ústavu Československé akademie věd, působil také jako odborný asistent na Katedře matematiky Fakulty strojní ČVUT v Praze. Má i bohaté zahraniční zkušenosti – kromě půlročního pobytu na univerzitě v britském Oxfordu také přednášel na univerzitách ve francouzském Besançonu a Nancy, v Ohio v USA či v Mnichově. Kromě vědecké práce v oddělení evolučních diferenciálních rovnic Matematického ústavu Akademie věd přednáší také na Matematicko-fyzikální fakultě UK, kde byl jmenován profesorem. V roce 2009 se stal členem Učené společnosti ČR. Mimo jiné se též zasloužil o zřízení Nečasova centra pro matematické modelování jakožto vědeckého sdružení usilujícího o rozvoj základního a aplikovaného výzkumu a výchovu studentů v aplikované matematice. Za výsledky své práce již získal kromě dvou cen Akademie věd ČR a Akademické prémie také cenu Neuron za přínos světové vědě (2015). Eduard Feireisl publikoval

řadu výsledků v oblasti analýzy matematických modelů v mechanice stlačitelných tekutin, zejména pohybu a výměny tepla v plynech. Je autorem 241 publikací, včetně tří knih, s více než 2 700 citacemi.

O významu a ohlasu vašich výzkumů mezi odborníky svědčí skutečnost, že jste od Evropské výzkumné rady (ERC) obdržel v roce 2012 finanční podporu – ERC Advanced Grant – na pětiletý projekt MATHEF (Mathematical Thermodynamics of Fluids). Jeho cílem je položit základy konzistentní matematické teorie v oblasti matematických modelů proudění stlačitelných, tepelně vodivých tekutin. Proč vás zaujala právě tato problematika, cožpak ještě chování těchto tekutin nebylo popsáno? Nemají fyzikové už příslušné rovnice k dispozici?

„Matematická teorie obsahuje řadu stále otevřených problémů včetně těch základních. Existuje řešení příslušných rovnic a je jednoznačně určeno daty? Počítáme v numerické matematice ta správná řešení? Jak moc se liší naše výpočty od reality?“

Projekt MATHEF je už za polovinou – kam jste mezitím došli? Plní se Vaše představy a cíle, nebo narážíte na nečekaná úskalí?

„Cíle se v podstatě daří plnit. Samozřejmě existují obtíže, některé budou možná nezvladatelné, ale to je v matematice běžné a nalezení zajímavých nových problémů se považuje často i za úspěch.“

Předpokládejme, že se vám podaří záměrů projektu MATHEF úspěšně dosáhnout. K čemu všemu by mohly a měly být nakonec výsledky vaší práce využity?

„Doufám, že to poslouží k rozvoji matematické teorie a možná též k novému pohledu na aplikační výpočty.“

Jaký moment obecně považujete za rozhodující ve své vědecké dráze a jakého úspěchu nebo získaného poznatku si nejvíce ceníte?

„Jsem rád, že jsem měl možnost pracovat v kolektivu lidí v Matematickém ústavu Akademie věd ČR i na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy, kteří mou práci respektují a sdílejí se mnou své cenné zkušenosti. Rovněž výhody práce v Akademii věd, kdy se můžete

věnovat výzkumu na plný úvazek, jsou podstatné a dnešní mladou generací často podceňované.“

Tématem výzkumů doc. Mgr. **Sylvie Graf**, Ph.D., z Psychologického ústavu je psychologie meziskupinových vztahů, možnosti zmírňovat předsudky prostřednictvím meziskupinového kontaktu a jazyka použitého pro popis skupinové příslušnosti, stereotypy související s národností a etnicitou. Studium vlivu jazykových prostředků na zmírňování předsudků například ukázalo, že použití podstatných jmen pro označení etnické či národnostní příslušnosti (například Rom, Vietnamka) zhoršuje vnímání této skupiny ve srovnání se situací, kdy k vyjádření skupinové příslušnosti použijeme přídavná jména (romský muž, vietnamská žena). Svoje výzkumné projekty popsala následovně:

„Spolu s kolegyní Martinou Hřebíčkovou jsme řešily rozsáhlý grantový projekt týkající se vztahu Čechů k jejich čtyřem sousedním zemím – k Polsku, Slovensku, Německu a Rakousku. Zabývaly jsme se stereotypy, které panují v České republice jak o sousedních národech, tak o Češích samých, jaký kontakt mají Češi s příslušníky sousedních národů. Ptaly jsme se i příslušníků sousedních národů, jak vidí Čechy, jak často s nimi přicházejí do styku a jak jejich vzájemné kontakty probíhají. V současné době řešíme další grantový projekt týkající se menšin v České republice, konkrétně Vietnamců a Romů. V případě Vietnamců se díváme na akulturační strategie a na to, co člověka činí úspěšným v akulturačním procesu. V případě české majority se zaměřujeme na to, zda kontakt s lépe vnímanou menšinou může přispět ke zlepšení postojů k jiné menšině s mnohem negativnějším obrazem a jaké jsou psychologické procesy v pozadí těchto vztahů... Zjišťujeme, že Češi vnímají různé menšiny různým způsobem v závislosti na svých zkušenostech z kontaktu s příslušníky menšin – v České republice je však problémem neformální segregace menšin od většinové společnosti. To znamená, že většinová společnost nemá s příslušníky menšin mnoho přímých zkušeností, což nedává příliš prostoru pro zlepšování předsudků, které Češi často vůči menšinovým skupinám mají.“

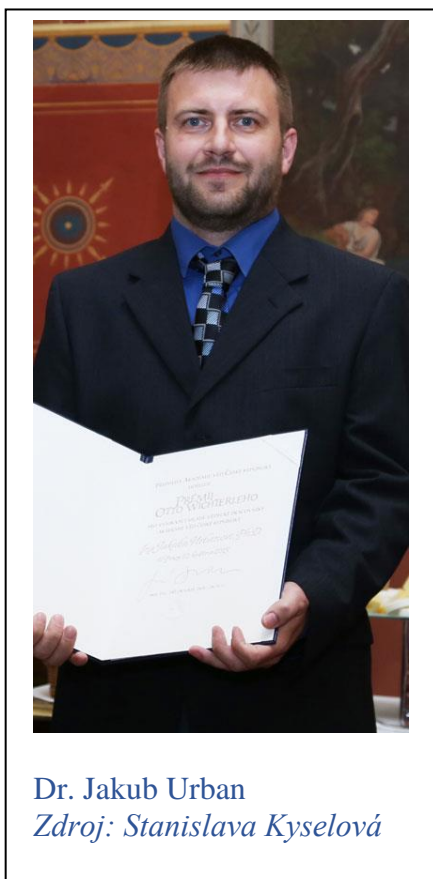
Sylvie Graf připravila společně s Martinou Hřebíčkovou, Magdou Petrjánošovou a Alicí Leix vědeckou monografii *Češi a jejich sousedé. Meziskupinové postoje a kontakt ve střední Evropě*, kterou v roce 2015 vydalo nakladatelství *Academia*. Publikovala též řadu vědeckých článků v mezinárodně uznávaných časopisech. Získala prestižní domácí i mezinárodní stipendia. V roce 2013 se spoluautory obdržela cenu udělovanou *International Association for Language and Social Psychology* za nejlepší článek publikovaný v SAGE časopisu *Journal of Language and Social Psychology* – měl název *Nouns cut slices: Effects of linguistic forms on intergroup bias*. Výsledky svých výzkumů prezentovala na více než 20 mezinárodních konferencích a je uznávanou odbornicí na psychologii meziskupinových vztahů. V Psychologickém ústavu založila Laboratoř pro výzkum meziskupinových procesů, která sdružuje výzkumníky se zaměřením na meziskupinový kontakt a postoje či akulturaci. **Nedávno jste obdržela prestižní grant Evropské komise – Marie Curie Fellowship. Můžete nám přiblížit obsah plánovaného výzkumu?**



Doc. Sylvie Graf
Zdroj: Stanislava Kyselová

„Marie Curie Fellowship pokryje během dvou let náklady na výzkum a mé další vzdělávání pod supervizí profesorky Sabine Sczesny na Bernské univerzitě. Tématem výzkumného projektu je vliv médií na formování postojů a chování většinové společnosti k imigrantům. Plánuji zaměřit se na různé aspekty mediálního zpravodajství o imigrantech – na způsob označení jejich skupinové příslušnosti, valenci obsahu zpráv (tedy pozitivní, negativní, popř. ambivalentní sdělení) a nově také na vliv obrazového doprovodu mediálních zpráv. Výstupem interdisciplinárně koncipovaného projektu by měly být nejen vědecké publikace, ale i komunikace s širší veřejností za účelem rozšíření získaných poznatků do praxe. Plánuji tedy tiskové zprávy, semináře a workshopy pro novináře, sociální pracovníky a další zástupce profesí, kterých se dotýká problematika imigrace.“

Ing. **Jakub Urban**, Ph.D., se zabývá už od studií počítačovou fyzikou a počítačovými simulacemi; v Ústavu fyziky plazmatu se zaměřil konkrétně na simulaci fyziky termojaderné fúze a modelování interakce elektromagnetických vln s plazmatem v zařízeních typu tokamak a stellarátor.



„V oboru jaderné fúze se teď snažíme o simulace výbojů v tokamacích, o jejich optimalizaci, abychom jednou konečně sestrojili funkční fúzní elektrárnu, k níž se blížíme pomalu, ale snad jistě. Provádíme pokusy na tokamaku COMPASS – a já se snažím simulovat i tokamaky, které třeba ještě neexistují, abychom nahlédli, jak budoucí zařízení mohou fungovat. Simulace jsou samozřejmě komplikované; základní fyzikální procesy jsou celkem známé, problém je, že plazma je stav hmoty chovající se poměrně neočekávaným způsobem, dochází v něm ke komplexním jevům na mnoha škálách, ať už prostorových nebo časových, a proto musíme i naše simulace provádět tak, abychom jevy probíhající v měřítku několika řádů, co se týče časových a prostorových konstant, dokázali zachytit. Nemůžeme simulovat každou částici, proto musíme zjednodušovat, soustředit se na správnou část fyzikálních zákonů, kterou potřebujeme pro daný jev, a tu se snažit simulovat na počítačích.“

V Ústavu fyziky plazmatu buduje Jakub Urban skupinu integrovaného modelování a je jedním z klíčových členů skupiny Teorie a modelování. Zapojil se do evropského projektu EFDA ITM (Integrated Tokamak Modelling). Publikoval mj. studii výkonnosti tokamaku COMPASS s novým ohřevem pomocí vstříku neutrálních částic.

Výrazným úspěchem je jeho ucelená studie možností ohřevu a generace proudu pomocí elektronových Bernsteinových vln pro sférické tokamaky, již uveřejnil prestižní časopis *Nuclear Fusion*. V rámci široké mezinárodní spolupráce se snaží vytvořit počítačový model, který by dokázal vysvětlit složité chování současných tokamaků s cílem optimalizovat budoucí zařízení.

Byl jste na stáži v institutu CEA ve francouzském Cadarache, kde se staví obrovský mezinárodní termojaderný reaktor ITER. Podílel jste se i tam na počítačovém modelování procesů, které v něm mají probíhat?

„V CEA jsem pracoval na vývoji kódu pro simulace časového vývoje výboje v tokamaku, který kromě modelů pro radiální transport, ohřev, generaci proudu a magnetickou rovnováhu zahrnuje také interakci s vnějšími cívkami, s proudy v pasivních vodivých strukturách a se systémem zpětnovazebního řízení. Simulace se prováděly právě pro tokamak ITER, výsledky byly publikovány v Nuclear Fusion. Zajímaly nás hlavně tzv. hybridní scénáře – pokročilé konfigurace, které vykazují lepší udržení plazmatu bez některých globálních nestabilit.“

Jak přispějí výzkumy na pražském COMPASSu ke zvládnutí jaderné fúze alespoň v experimentálních zařízeních?

„COMPASS je flexibilní zařízení, ve kterém lze plánovat a provádět experimenty velice rychle ve srovnání s většími zařízeními. Existuje ještě celá řada fundamentálních otázek, k jejichž odpovědi může COMPASS přispět: například chování rychlých (ubíhajících) elektronů, interakce s rezonančním magnetickým polem nebo turbulentní struktury. To jsou témata, jimž se na našem tokamaku intenzivně věnujeme. Zároveň COMPASS vykazuje podstatné vlastnosti velkých tokamaků, jako jsou např. ELM nestability. Důležité také je, že konstrukce COMPASSu je v mnoha ohledech podobná ITERu. COMPASS navíc velice úspěšně plní úlohu jakési vstupní brány do světa magnetické fúze – organizují se zde letní a zimní školy nebo společné experimenty s dalšími pracovišti.“

Jakého úspěchu ve své vědecké dráze nebo získaného poznatku si nejvíce ceníte?

„Zásadní bylo bezesporu setkání s mým školitelem, Ing. Josefem Preinhaelterem, DrSc.; velký vliv měla možnost spolupráce s předními světovými instituty – měsíce strávené v Anglii v Culhamu (CCFE), v USA v Princetonu (PPPL), v Německu v Max-Planckově institutu nebo ve Francii v CEA Cadarache byly inspirující a nesmírně užitečné. Zároveň se v Ústavu fyziky plazmatu začal připravovat projekt COMPASS, který sliboval výrazné rozšíření fúzního výzkumu, což se také podařilo naplnit.“

Tři profesori z Akademie věd ČR na seznamu nejcitovanějších vědců světa

Seznam Highly Cited Researchers, vydávaný společností ISI Thomson Reuters, zahrnul v roce 2015 celkem 3 125 vědců z celého světa. Jsou mezi nimi i tři badatelé z Akademie věd ČR:

- prof. **Pavel Hobza** (Ústav organické chemie a biochemie AV ČR) – je vůbec nejcitovanějším českým vědcem
- prof. **Petr Pyšek** (Botanický ústav)
- prof. **Vojtěch Jarošík** (Botanický ústav) – věnoval se výzkumu biologických invazí, zejména zpracování statistických dat. Přestože před několika lety předčasně zemřel, jeho práce má ve vědecké obci stále velký ohlas a řadí ho mezi nejcitovanější vědce světa.

Prof. Ing. **Pavel Hobza**, DrSc, FRSC, dr. h. c., z Ústavu organické chemie a biochemie se po absolvování Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT zaměřil na nekovalentní vazby a interakce, které se podílejí na vytváření struktury biomakromolekul – nejen proteinů, ale i nukleových kyselin (RNA a DNA) a dalších – a ovlivňují jejich funkci. Jsou také zodpovědné za procesy molekulového rozpoznávání. Jejich výzkum má proto zásadní význam pro pochopení základních biologických pochodů. Světové jméno si Pavel Hobza získal objevem nepravé vodíkové vazby, dalším jeho významným vědeckým přínosem je objasnění role patrových interakcí v DNA a proteinech a také vysvětlení úlohy disperzní energie v biomakromolekulách. V roce 2008 získal Národní cenu Česká hlava za celoživotní vědecký přínos v oblasti výpočetní a teoretické chemie. Je autorem více než 500 publikací a

tří knih; jeho práce byly citovány více než 30 000x. V roce 2015 se opět umístil mezi 1 % nejcitovanějších vědců světa. Působí na Univerzitě Karlově v Praze a Univerzitě Palackého v Olomouci, kde je i členem vědecké rady, jako hostující profesor přednášel na Université de Montréal, Technische Universität München a POSTECH University Pohang, Korea. Je členem Učené společnosti ČR, britské Královské společnosti chemické a redakčních rad pěti evropských a světových chemických časopisů. Je členem správní a vědecké rady nadačního fondu NEURON, který se věnuje podpoře vědy.

Nekovalentními vazbami a interakcemi se zabýváte už několik desetiletí; jejich poznání označujete za významný, nicméně velmi náročný úkol moderní fyzikální chemie, biochemie a molekulární biologie. Proč je jejich výzkum tak obtížný?

„Nekovalentní interakce jsou o 2–3 řády slabší než silné chemické kovalentní vazby. To je ale právě důvod, proč nekovalentní interakce hrají tak zásadní úlohu v biodisciplínách. Procesy probíhající v živém prostředí musí být totiž reverzibilní – to však silné kovalentní interakce neumožní. Teoretické i experimentální studium nekovalentních interakcí je obtížné proto, že jsou slabé. V teorii musíme pracovat s nejpřesnějšími výpočetními metodami, které jsou mimořádně náročné na výpočetní čas, a tak je potřeba mít velké výpočetní středisko v zásadě jen pro sebe. To našťástí u nás v ústavu máme.“

V Ústavu organické chemie a biochemie Akademie věd ČR využíváte k teoretickým studiím, které si kladou za cíl popsat nekovalentní interakce např. stavebních kamenů biomakromolekul, výpočetně-chemické metody a teoretické modely. Můžete tyto postupy poněkud přiblížit?

„Řešíme Schrödingerovu rovnici a při řešení nemůžeme používat žádné aproximace, které výpočty zjednodušují a urychlují. Proto jsou naše výpočty časově velmi náročné, ale na druhé straně přesné a můžeme jim věřit. V počítači modelujeme realitu, tedy např. při studiu interakce proteinu s léky, kde se snažíme zvýšit biologickou aktivitu léků, uvažujeme celý protein, v jehož aktivním místě je umístěn celý lék. Počítáme změnu volné energie, tedy přesně to, co měříme v experimentu. Není jistě třeba znovu zdůrazňovat, že takové výpočty jsou opravdu časově náročné. Máme ale jednu obrovskou výhodu: my tu látku nemáme, ještě není syntetizovaná, z mnoha vybereme tu nejlepší a pak pouze ji a několik podobných necháme připravit. Taková strategie je samozřejmě rychlejší a hlavně levnější než klasická syntetická cesta.“

Jaké jsou základní otázky, které si kladete – a jaké dosavadní poznatky považujete za nejdůležitější?

„Teorie nám dovoluje studovat podstatu fyzikálních a chemických jevů a v tom je její krása. V současné době se např. intenzivně zabýváme studiem tzv. halogenové vazby, která hraje překvapivou roli v biochemii i materiálových vědách. Interakce mezi halogenem a elektronovým donorem je neintuitivní, protože záporně nabitý halogen přece nemůže interagovat se záporně nabitým elektronovým donorem. Vysvětlení je prosté – a teorie opět přispěla k pochopení podstaty dalšího důležitého procesu.“



Prof. Pavel Hobza
Zdroj: Stanislava Kyselová

Jakého úspěchu nebo získaného poznatku si nejvíce ceníte?

„Mým největším úspěchem je bezesporu šťastná rodina. Ve vědě pak to, že i když už nejsem nejmladší, mám stále potěšení z tvůrčí vědecké práce a věřím, že největší objevy mám stále ještě před sebou.“

Prof. RNDr. **Petr Pyšek**, CSc., se dlouhodobě věnuje studiu biologických invazí. Jeho tým je zapojen do celoevropských programů sledujících nepůvodní a invazní druhy, zabývá se globálními makroekologickými zákonitostmi rozšíření nepůvodních druhů, příčinami jejich



Prof. Petr Pyšek

Zdroj: Stanislava Kyselová

invazního chování a důsledky biologických invazí. Byl národním řešitelem velkých mezinárodních projektů, jako např. DAISIE (*Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe* neboli *Inventarizace nepůvodních organismů v Evropě*) či ALARM (*Assessing Large-scale Environmental Risk for Biodiversity with Tested Methods*, v překladu *Zhodnocení globálních rizik ohrožujících evropskou biodiverzitu*). Podílel se i na vypracování systému klasifikace rostlin podle závažnosti jejich ekologického dopadu na invadované ekosystémy – tzv. EICAT (*Environmental Impact Classification for Alien Taxa*).

„Různé typy oněch dopadů, takzvaný impakt, jsou klasifikovány pomocí jednoduché pětičlenné stupnice, od minimálního po masivní. Začíná se od dopadu na jedince původních druhů přes vliv na populace, druhy, společenstva až po celé ekosystémy. Výhodou takového vyčíslení je, že můžeme pro různé invazní druhy, a to jak rostlin, tak živočichů, standardizovaným způsobem porovnat impakty vyvolané různými mechanismy, jako je například soupeření o zdroje, predace, parazitismus, přenos nemoci či křížení s původními druhy. Na dobré cestě jsou jednání,

aby schéma přijal za své Mezinárodní svaz pro ochranu přírody (IUCN); tím by se stalo oficiálním hodnotícím nástrojem pro ochranu přírody.“

V současnosti jste jedním z hlavních řešitelů projektu excelence Centrum analýzy a syntézy rostlinné diverzity (PLADIAS). Co je jeho cílem?

*„Pro mě je Pladias jakýmsi splacením botanického generačního dluhu ... v mnoha ohledech máme skvělá národní data, ať už jde o vegetační přehledy nebo třeba právě invazní flóru, bez nadsázky jedna z nejlepších na světě. A máme také velmi silnou generaci botaniků středního věku, která spojila síly v tomto projektu, vedle Botanického ústavu se podílí Masarykova univerzita, která celé snažení koordinuje, a Jihočeská univerzita. Cílem je, jak ostatně název napovídá, shromáždit a doplnit informace o nejrůznějších aspektech rostlinné diverzity České republiky – vedle již jmenovaných se jedná například o aktualizaci rozšíření druhů, databázi jejich biologických vlastností – a propojit je do ucelené databáze PLADIAS. Významným okruhem je i vytvoření webového portálu pro odbornou veřejnost, připravuje se nové vydání *Klíče ke květeně České republiky*, u prestižního zahraničního nakladatelství bude vydána souhrnná kniha o flóře a vegetaci, která světu představí, jak na tom česká botanika je...“*

Jste jedním ze tří nejcitovanějších českých vědců, to je ohromný úspěch. Jaký moment obecně považujete za rozhodující ve své vědecké dráze a jakého úspěchu nebo získaného poznatku si nejvíce ceníte?

„Těžko jmenovat jediný moment ... vliv mého otce, který mě k oboru přivedl, dlouhodobé pobyty v Oxfordu v 90. letech, příchod do Botanického ústavu v roce 1996, projekty evropských rámcových programů v prvním desetiletí, při nichž se formovaly kontinentální trendy výzkumu invazí ... ono se to všechno skládá a někam směřuje. Pokud jde o výsledky, asi bych zmínil práci z roku 2000, kde jsme zavedli třídění nepůvodních rostlin podle stadia, kterého při invazi dosáhnou; to členění a terminologii dnes používá celý svět a její přijetí vedlo k tomu, že nyní můžeme lépe srovnávat třeba invaze v různých regionech, protože místní autoři označují tytéž jevy víceméně stejně. Až o dekádu později se ukázalo, že to byla vlastně taková malá domů – nebyť oné práce z roku 2000, možná by nedozrála doba k vytvoření celosvětové databáze GloNAF (ten akronym znamená Celosvětová naturalizovaná nepůvodní flóra), kterou jsme založili v roce 2011 a kde právě jedním z předpokladů je srovnatelnost dat z celého světa. Díky této databázi jsme byli první, kdo popsal, jak se rostliny v posledních staletích stěhovaly po zemském povrchu. A ukazuje se, že leccos je trochu jinak, než se zdálo. Takže GloNAF je takové moje nejmladší, v současnosti nejhýčkanější vědecké dítě. Hlavně ale: data, která máme k dispozici, umožňují řadu do té doby nebývalé robustních analýz. Loňský článek na toto téma v Nature je jen začátek, ty nejlepší věci jsou ještě před námi – ostatně bez tohoto přesvědčení se věda nedá dělat, myslím.“

PODPORA MLADÝCH VĚDCŮ A ROVNÝCH PŘÍLEŽITOSTÍ

Vytvořit co nejlepší podmínky pro rozvoj a využití nadání ve prospěch vědy – to je jeden z hlavních hybatelů různorodých aktivit Akademie věd zaměřených na mladé badatele. Začínají podporou talentů již na vysokých školách prostřednictvím seminářů a specializovaných přednáškových cyklů, pokračují přímým vedením diplomových a doktorských prací a členstvím v oborových radách doktorských studijních programů až po týdenní *Kurzy základů vědecké práce* pro posluchače doktorských studijních programů z různých oborů. V Praze se tento kurz uskutečnil v roce 2015 čtyřikrát a prošlo jím 94 studentů; další čtyři turnusy se konaly v Brně pro 147 účastníků.

Dalším nástrojem podpory mladých badatelů je využití možností poskytovaných Operačním programem *Vzdělávání pro konkurenceschopnost* Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. *Ústav fyziky materiálů* s jeho pomocí v letech 2012–2015 realizoval svůj projekt s názvem *Nadání postdoktorandi pro vědeckou excelenci v oblasti fyziky materiálů*. Tři absolventi doktorského studia vybraní na základě mezinárodního výběrového řízení pod vedením zkušených vědeckých pracovníků studovali progresivní materiály uplatnitelné v energetice, věnovali se jejich teoretickému popisu a počítačovým simulacím, zbývali se fyzikálními procesy v materiálech se speciálním zaměřením na úroveň mikroskopickou a mezoskopickou. Během tříletého období realizace projektu vzniklo více než dvacet odborných prací publikovaných v recenzovaných periodících. Jeden z postdoktorandů, Andriy Ostapovets, získal v roce 2015 prémii Otty Wichterleho.

Stejný Operační program *Vzdělávání pro konkurenceschopnost* umožnil v letech 2012–2015 v *Biologickém centru* vytvořit 21 postdoktorandských pozic k rozvoji biologických disciplín a dosažení globální konkurenceschopnosti s důrazem na posílení výzkumných kapacit tohoto pracoviště, na integraci výzkumných agend, rozvoj mezinárodních vazeb a spolupráci s dalšími výzkumnými ústavu i aplikačním sektorem. Během realizace projektu bylo uveřejněno 53 odborných vědeckých publikací a řada dalších rozpracována.

V loňském roce byly podobně dokončeny projekty postdoktorandského výukového a laboratorního střediska IMPULS – Inovace v Mikrobiologii v *Mikrobiologickém ústavu*, jehož cílem je účinně podpořit a urychlit vznik vědeckých týmů pro budoucí centrum BIOCEV (Biotechnologické a biomedicínské centrum AV ČR a UK ve Vestci), zaměřených na oblast mikrobiologie a imunologie. Stejně tak byl loni dovršen projekt BIOpolymerní postdoktorandská laboratoř a vzdělávací centrum – BIOPOL – v *Ústavu makromolekulární chemie* usilující o zformování jádra nových ambiciózních vědeckých týmů, které budou řešit projekty v oblasti biomedicínálních aplikací polymerních materiálů v medicíně, též v návaznosti na BIOCEV.

Významnou motivací i výrazem uznání za vynikající výsledky ve výzkumu je pro mladé vědecké pracovníky AV ČR Prémie Otto Wichterleho – v roce 2015 ji získalo 21 mimořádně perspektivních mladých badatelů.



Držitelé Prémie Otto Wichterleho v roce 2015

Zdroj: Stanislava Kyselová

Nejmladší generaci začínajících vědců pomáhá AV ČR prostřednictvím Programu podpory perspektivních lidských zdrojů – Mzdová podpora postdoktorandů (program PPLZ), který je určen mladým pracovníkům krátce po obhájení disertační práce. V roce 2015 se programu zúčastnilo 67 začínajících vědců na postdoktorálních pozicích. Nově začaly být v roce 2015 poskytovány též příspěvky na mezinárodní letní či zimní školy, kurzy, workshopy, semináře a další výzkumně-vzdělávací aktivity, které v ČR pořádala pracoviště AV ČR pro mladé výzkumné pracovníky a studenty.

Akademie věd také napomáhá mladým vědcům a vědkyním lépe skloubit rodičovské povinnosti s bádáním, po narození dítěte se rychleji navracet do pracovního procesu a neztratit krok s vývojem v jejich oboru. Proto začala AV ČR podporovat zřizování předškolních zařízení pro děti svých zaměstnanců.

Nemalý význam příkládá AV ČR posilování genderové rovnosti a rovnosti příležitostí mezi vědci a vědkyněmi – a to nejen prakticky, ale i v rovině teoretické. Při **Sociologickém ústavu** působí samostatné oddělení *Gender a sociologie* a v jeho rámci *Národní kontaktní centrum – gender a věda*. O naléhavosti tohoto úsilí svědčí mimo jiné *Monitorovací zprávy o postavení žen v české vědě za rok 2014 a za rok 2015*, které vydalo *Národní kontaktní centrum – gender a věda Sociologického ústavu* (do 1. 7. 2015 *Národní kontaktní centrum – ženy a věda*). Vyplývá z nich, že zatímco počet výzkumníků/nic v ČR dlouhodobě stoupá a roste také zastoupení žen ve studiu i mezi jeho absolventy/kami, celkové zastoupení žen mezi výzkumníky/cemi se za poslední desetiletí nijak nezměnilo. Je to zřetelné zejména v technických a přírodních vědách: počet žen studujících tyto obory na úrovni magisterského i

doktorského studia se sice zvyšuje, přesto je v nich zastoupení žen mezi výzkumníky/cemi nejnižší a stagnuje nebo dokonce klesá. Studie poukazují i na další trend: totiž že s rostoucí kvalifikací mezi výzkumníky se zastoupení žen snižuje a podíl mužů naopak stoupá. Jedinou disciplínou, kde je zastoupení žen a mužů vyrovnané a od roku 2001 se soustavně zvyšovalo, jsou lékařské vědy. Zprávy lze najít na <http://www.genderaveda.cz/files/postaveni-zen-v-ceske-vede-2013.pdf>; <http://www.genderaveda.cz/files/postaveni-zen-v-ceske-vede-2014-web.pdf>

VĚDA A VEŘEJNOST

Akademie věd ČR v roce 2015 oslovovala veřejnost nejen informacemi o svých výzkumných aktivitách, ale také akcemi připomínajícími významná společenská výročí.

Oslavy 125 let Akademie věd

Stěžejní událostí bylo 125. výročí založení instituce, jejíž nástupkyní je dnešní Akademie věd ČR: totiž *České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění* – její zřízení povolil a stanovy schválil císař František Josef I. dne 23. ledna 1890. Toto významné jubileum Akademie věd připomínala po celý loňský rok pestrou paletou slavnostních akcí, jejichž cílem bylo představit veřejnosti kontinuitu vědeckého bádání od minulých století až po současnou Akademii věd jakožto instituci, která se věnuje prvořadě vědě a výzkumu, ale zároveň směřuje své aktivity i k široké veřejnosti, k vysokým školám, průmyslovému výzkumu a podnikatelské sféře.

Oslavy zahájilo slavnostní zasedání **125 let českých akademií věd (a umění)** v Senátu Parlamentu ČR ve Valdštejnském paláci. Jako jejich součást Akademie hostila i prestižní mezinárodní konferenci **Non-University Research: Present and Future (Současnost a budoucnost neuniverzitního výzkumu)** za účasti představitelů špičkových evropských mimouniverzitních institucí, včetně ALLEA (All European Academies) či německé Společnosti Maxe Plancka. Jednali o budoucnosti neuniverzitního výzkumu a jeho propojení s vysokými školami a průmyslovým výzkumem a vývojem, ale také o systému fungování a financování vědy a výzkumu. Následovala řada výstav, přednášek, konferencí a kolokvií, do nichž se zapojila většina pracovišť AV ČR.

Exteriérová výstava **UMĚNÍ (a) VĚDY** byla k vidění v Brně, Ostravě, Olomouci, Jihlavě, Českých Budějovicích a v Praze a na řadě panelů představila současnou AV ČR a její jednotlivá pracoviště. Interaktivní výstava **Věda a technika. Dobrodružství, které vás bude bavit!** v Národním technickém muzeu v Praze ukázala práci významných českých matematiků, fyziků, chemiků, geologů, biologů či techniků. V Průhonickém zámku a v Botanické zahradě Chotobuz se uskutečnila přírodovědná výstava **Botanické příběhy (Svět rostlin – od poznání k využití)**. Výstava **Věda – národ – dějiny** v Nové budově Národního muzea seznámila nejen s historií Akademie věd, ale také s jejími humanitními ústavy. Výstava připravená ve spolupráci s Národní galerií v Praze a nazvaná **Smysl pro umění. Ceny české akademie věd a umění 1891–1952** předvedla umělce a díla, jejichž prestiž podpořila předchůdkyně dnešní AV ČR. Nemalý zájem pak vyvolala expozice **Cesty mohou být rozličné (Výstavy současného výtvarného umění v ústavech Akademie věd)** v Národní technické knihovně, která připomněla, že v 70. a 80. letech minulého století byly ústavy tehdejší ČSAV jedním z mála míst, kde mohli vystavovat neoficiální a mnohdy i politicky nežádoucí výtvarní umělci.

Atraktivní tvář propůjčila oslavám vizuální projekce nazvaná **Videomapping – Můj svět zázraků**, která využila moderních technologií a 3D animací, aby změnila fasádu budovy Akademie věd na Národní 3 v Praze v dosud největší promítací plochu v ČR (90 × 20 metrů) a představila na ní široké veřejnosti v několika opakováních světelný příběh se zvukovým doprovodem prezentující vybrané historické milníky AV ČR i významné vědecké osobnosti.

Oslavy završil **Závěrečný galavečer** (Forum Karlín v Praze).



Ze Závěrečného galavečera ke 125. výročí Akademie věd
Zdroj: Stanislava Kyselová

Další výročí připomínaná v roce 2015

Série akcí – počínaje konferencemi, přes výstavy až po knižní publikace – připomínala 70. výročí osvobození Československa. Patřila mezi ně výstava **Na prahu svobody. Vítězství 1945** dokumentující klíčové okamžiky vojenského, politického a společenského života posledních týdnů války a prvních týdnů míru na území Československé republiky i hrdinský boj tisíců mužů a žen, kteří bránili svou vlast; podobně výstava **Protektorát a jeho konec** uspořádaná *Střediskem společných činností* spolu s nakladatelstvím *Academia* přiblížila všední i dramatické okamžiky státního útvaru nazvaného Protektorát Čechy a Morava. Historikové vystoupili na semináři **Konec II. světové války a dopady na českou společnost**, který se konal v Poslanecké sněmovně PČR.

Akademie věd a její pracoviště vzdaly v roce 2015 také úctu Mistru Janu Husovi, od jehož upálení uplynulo 600 let. *Historický ústav* a Archiv hlavního města Prahy připravily mezinárodní vědeckou konferenci **HUS — HUSITSTVÍ — TRADICE — PRAHA: Od reality k mýtu a zpátky**. Respekt Husově životu, dílu a odkazu vyjádřily i Kancelář Senátu Parlamentu ČR a *Historický ústav* unikátní výstavou **Tři životy Jana Husa: Učenec a reformátor – kacíř a světec – národní hrdina** ve Valdštejnském paláci.

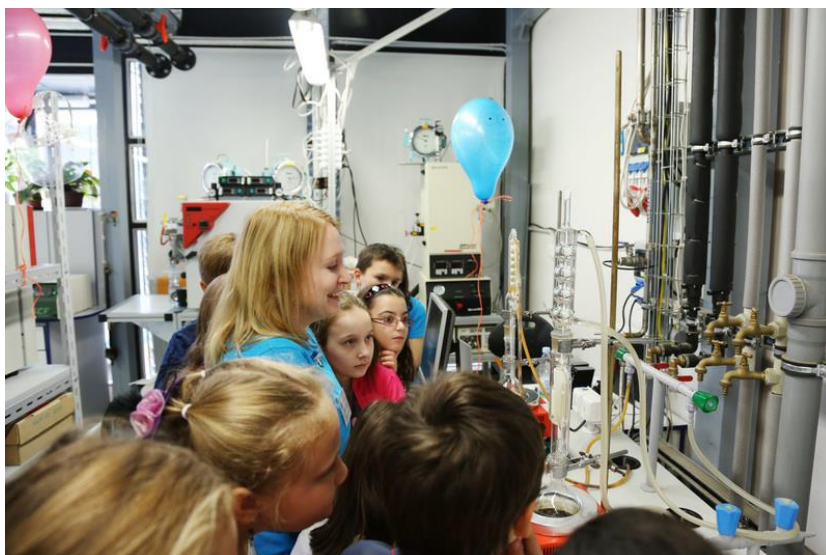


Z výstavy *Tři životy Jana Husa: Učenec a reformátor – kacíř a světec – národní hrdina*
 Zdroj: Stanislava Kyselová

Popularizace vědy

Akademie věd považuje za nedílnou součást svého poslání popularizaci výsledků výzkumů a systematické šíření vědeckých poznatků mezi studenty, žáky, jejich pedagogy i širokou veřejnost. Na aktivitách s tím spojených se podílejí jak jednotlivé výzkumné ústavy, tak významnou měrou i specializovaná centrální pracoviště jako **Středisko společných činností**, **Kancelář AV ČR** (zejména její *Odbor mediální komunikace*) či **Knihovna AV ČR**.

Rok 2015 byl **Mezinárodním rokem světla** a **Mezinárodním rokem půdy** – tato skutečnost našla odraz v mnoha popularizačních aktivitách, především v již tradičně zdaleka nejrozsáhlejší – **Týdnu vědy a techniky AV ČR**, který v roce 2015 přilákal 124 770 návštěvníků! Nabídl jim 507 akcí na řadě míst České republiky, včetně 75 dnů otevřených dveří ve 32 městech, 316 přednášek ve 13 městech, 25 vědeckých kaváren ve čtyřech městech, 60 výstav v sedmi městech, navíc semináře, workshopy, promítání vědeckých dokumentů atd. Záznam řady přednášek je stále k dispozici na <http://www.tydenvedy.cz/>. Jsou mezi nimi i ty, jež se dotýkají mnoha podob světla a jeho využití: *Světlo jako sonda pro zkoumání vlastností systému*, *100. výročí obecné teorie relativity*, *Optická vlákna – zářící nitky obepínající civilizaci*, *Blyská se...* či *Vláknové lasery – jasné světlo ze skleněných nitek*. Atraktivní součástí Týdne vědy a techniky AV ČR byly už tradičně *Dny otevřených dveří* pracovišť AV ČR.



Z nejrozsáhlejší akce pro veřejnost – *Týdne vědy a techniky AV ČR 2015*
 Zdroj: Stanislava Kyselová

Mezinárodní rok světla a technologií založených na světle poskytl příležitost poukázat na nezastupitelnou roli světla a optických technologií v každodenním životě i při rozvoji celé společnosti. Doprovázely ho odborné konference, symposia, přednášky, výstavy a další akce, jimiž Akademie věd prezentovala výzkumy související se zářením v celé šíři elektromagnetického spektra, včetně nejvýkonnějších laserů a bezpočtu dalších optických technologií používaných v každodenním životě. Radu z nich zachytila mimořádná výstava **Světlo je život** v budově Akademie věd na Národní 3 v Praze, která např. pozvala návštěvníky prostřednictvím videí do srdce superlaseru či objasnila, co je světelné znečištění nebo proč lidské oko preferuje jiné vlnové délky než zrak řady jiných živočichů. Mezinárodnímu roku světla byla zasvěcena i širokou veřejností oblíbená **Noc vědců** s mottem: „Přijďte si posvítit na vědu“.



Z výstavy *Světlo je život*
 Zdroj: Stanislava Kyselová

Vědci z *Ústavu půdní biologie Biologického centra* využili **Mezinárodního roku půdy**, aby několika popularizačními akcemi upozornili širokou veřejnost na význam půdy pro lidstvo, na nutnost její ochrany a v neposlední řadě i na výsledky výzkumu půd a jejich přenos do praxe. Výstava **Svět pod našima nohama** dala návštěvníkům nahlédnout do tajů skrytého světa, po němž denně chodíme a jenž nás celá tisíciletí živí; celodenní akce v Českých Budějovicích nazvaná **Vesmír v půdě** ukázala zhruba 5 000 návštěvníků, jak vypadá zdravá půda, co všechno v ní žije – včetně mnohonožek, žížal a chvostoskoků nebo dokonce exotických afrických švábů. Představena byla rovněž velkoformátová výstava fotografií **Dupeme si po štěstí... aneb zdravá půda není samozřejmost.**



Rok 2015 byl *Mezinárodním rokem půdy*.
Zdroj: BC AV ČR, v. v. i.

Akce pořádané v dubnu 2015 za spolupráce *Střediska společných činností, Geofyzikálního ústavu* a *Astronomického ústavu* oslavily **Den Země** a umožnily návštěvníkům možnost dozvědět se zajímavou formou více o přírodních procesech.

Do dalšího ročníku **Jarních exkurzí do světa vědy** se zapojilo již 11 pracovišť AV ČR – přilákal více než 5 000 zájemců, kteří se mohli vydat na cestu časem s archeology anebo historiky, navštívit laboratoře s mikrobiology, v *Knihovně* poodhalit tajemství starých rukopisů či se například v *Ústavu fyziky plazmatu* obeznámit s možným řešením energetického nedostatku v nedaleké budoucnosti. Třeboňské pracoviště *Botanického ústavu* seznámilo zájemce s více než 400 druhy rostlin typickými pro naše řeky, rybníky, tůně a rašeliniště; *Ústav experimentální botaniky* ukázal způsob pěstování rostlin ve skle atd.

Ústav biologie obratlovců nabídl komentované procházky po Mohelenské hadcové stepi a terénní exkurze v okolí Mohelského mlýna nazvané **Pojďte s námi za jarními rostlinami, ptáky, plazy, obojživelníky a posléze Pojďte s námi za podzimními rybami, savci a snad i houbami**. Připravil i naučnou stezku Mohelenskou hadcovou stepí.



Na návštěvě v Geofyzikálním ústavu u příležitosti Dne Země s AV ČR
Zdroj: GFÚ AV ČR, v. v. i.

V uplynulém období Akademie věd ČR nabídla také více než tři desítky vzdělávacích přednášek v rámci cyklů **Nebojte se vědy a Ejhle, člověče!** pro středoškolské studenty po celé ČR. **Ústav experimentální medicíny** organizoval už 17. cyklus přednášek **Týden mozku**, na němž přednášeli přední odborníci v oboru teoretických i klinických neurověd.

Jedním z úspěchů vzdělávacího a popularizačního projektu **Otevřená věda** (více viz kapitola Akademie jako partner) byla výstava **Superhrdinové kolem nás**, která prezentuje vědce jako komiksové superhrdiny.



Z výstavy **Superhrdinové kolem nás**
Zdroj: SSČ AV ČR, v. v. i.

Širokou škálu akcí zahrnujících dokonce i chemická divadla pro nejmenší uspořádal **Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského** pod názvem **Experimentuji, tedy jsem 2015**: 78 různých aktivit se zúčastnilo rekordních bezmála 12 tisíc zájemců – a projekt získal 2. místo v 5. ročníku soutěžní přehlídky vědecko-popularizačních projektů **SCIAP** (SCIENCE APPROACH). Mezi výherci v různých kategoriích bylo i pět dalších pracovišť Akademie věd ČR: **Středisko společných činností** s festivalem **Týden vědy a techniky 2015**, dále **Geofyzikální ústav** se svým **Flašinetem deskové tektoniky**, což je unikátní edukativní pomůcka přibližující zábavnou a atraktivní formou procesy formující strukturu a povrch Země, dále pak **Archeologický ústav** a jeho **Archeologické 3D virtuální muzeum**. Uspěl i **Ústav biologie obratlovců** s **Příběhy zvědavých přírodovědců** a porota ocenila též **Uzlíky na jazyku z Ústavu pro jazyk český**.

Své úspěchy představila Akademie věd také na světové výstavě **EXPO 2015** v Miláně prostřednictvím nápadité instalace výsledků vědy a jimi inspirovaných děl soudobých umělců Federico Díaze, Jakuba Nepraše a Suzanne Pastorové na téma „Potraviny pro planetu, energie pro život“. **Botanický ústav** přichystal pro český pavilon výstavu o symbióze hub a rostlin, **Ústav organické chemie a biochemie** prezentoval výzkum nových léků proti civilizačním chorobám, své výzkumy pšenice a dalších kulturních plodin ukázal **Ústav experimentální botaniky**. Výzkumné aktivity z oblasti fotosyntézy, která je základem veškeré potravinové produkce, a výzkum využití potenciálu fotosyntézy řas představilo **Centrum** (nyní **Ústav**) **výzkumu globální změny**. V průběhu devíti **Dnů české vědy** se představovaly také další výzkumy v oblastech nanotechnologií, energií, biodiverzity, udržitelnosti, péče o životní prostředí a dalších.



Z výstavy *Ozvěny EXPO 2015* v Galerii Věda a umění AV ČR
Zdroj: Stanislava Kyselová

Popularizační aktivity Akademie věd nalézají široký ohlas i v médiích, o čemž svědčí údaje zpracovávané **Střediskem společných činností**: podle nich bylo v loňském roce ve vybraných tištěných, internetových a ostatních médiích zveřejněno přes 14 000 zpráv s heslem Akademie věd ČR nebo s dalšími vybranými klíčovými slovy s ní souvisejícími. Vědečtí pracovníci navíc často hovořili v televizních i rozhlasových stanicích o výsledcích základního i aplikovaného výzkumu, o otázkách životního prostředí, financování vědy a výzkumu, ale vyjadřovali se i k aktuálnímu dění, např. badatelé z **Orientálního ústavu** vystupovali k otázkám islámu v souvislosti s migrační vlnou, přijímáním uprchlíků v Evropě apod. Na témata s tím související byla uspořádána i mezinárodní konference s názvem **Democracy in the Political Culture of the Middle East, Asia, and Russia**.

Věda a umění

Věda a umění jsou navzájem těsně spjaty, jak prokazují už výše zmíněné výstavní projekty organizované k různým výročím, ale i řada dalších, které uspořádaly **Středisko společných činností** a další pracoviště Akademie věd. Jen v hlavní budově AV ČR na Národní 3 se loni uskutečnilo 22 výstav:

Mimořádnému ohlasu se těšila **Osa avantgardní Prahy**, procházka Prahou mezi lety 1900–1945 představující působiště E. F. Buriana, V+W a J. Ježka, Osvobozené divadlo, Červenou sedmu, atmosféru pražských literárních kaváren... Vyšla z knihy Kateřiny a Karla Pioreckých *Praha avantgardní: literární průvodce metropolí 1918-1938 (Academia 2014)* a vznikla ve spolupráci **Ústavu pro českou literaturu**, **Střediska společných činností**, Památníku národního písemnictví a nakladatelství **Academia**.



Výstava **Cesty do nitra země**, kterou připravil **Geofyzikální ústav**, seznámila širší veřejnost s výsledky významných mezinárodních projektů hlubinného vrtání. Tento výzkum je nezbytný pro poznávání stavby zemského tělesa a pro pochopení procesů probíhajících uvnitř Země, ale hraje významnou roli i při řešení naléhavých problémů dneška, jako je ochrana životního prostředí, zásobování rostoucí světové populace nerostnými surovinami, energií a pitnou vodou, ochrana před přírodními katastrofami nebo účinné územní plánování pro rozvoj bydlení a dopravy.

Vrtání v Mrtvém moři – z výstavy *Cesty do nitra Země*
Zdroj: GFÚ AV ČR, v. v. i.

Do druhého ročníku soutěžní výstavy pracovníků AV ČR **Věda fotogenická** bylo přihlášeno 178 fotografií od 68 autorů z 24 pracovišť Akademie věd.

Výstavy organizovala samostatně i jednotlivá pracoviště Akademie věd ČR mimo její budovu v Praze na Národní 3 či dokonce mimo Prahu:

Kupříkladu *Slovanský ústav* byl jedním z organizátorů výstavy **DALEKÉ/BLÍZKÉ. Ilja Repin a ruské umění**, na níž byly v Zámecké jízdárně Alšovy jihočeské galerie v Hluboké nad Vltavou k vidění i obrazy zapůjčené ze Státní Tret'jakovské galerie v Moskvě.

Ve spolupráci Západočeské galerie v Plzni a *Ústavu dějin umění* se zrodil publikační a výstavní projekt **Vznešenost & zbožnost. Barokní umění na Plzeňsku a v západních Čechách**. Výstava nabídla první ucelený pohled na výtvarné umění, jež vznikalo v rámci historických hranic Plzeňského kraje od počátku 17. do druhé poloviny 18. století.

AKADEMIE VĚD ČR V ROCE 2016

Vzhledem ke skutečnosti, že tato publikace vznikala již v průběhu roku 2016, může zaznamenat dění v Akademii věd v aktuálním roce na poli vědeckých výzkumů i v oblasti dalších aktivit a úkolů pouze částečně. Dovoluje však alespoň v krátkosti upozornit na vybrané aktivity a cíle, na něž tato instituce klade v roce 2016 hlavní důraz, a zmínit i některé z aktuálních mezinárodních konferencí a projektů.

AV ČR 2016 – Stěžejní události

Jubileum Karla IV.

Rok 2016 v Akademii věd ČR reaguje mnoha společenskými a vědeckými akcemi na významné výročí **700 let od narození Karla IV.**, českého krále a římského císaře. Život, dílo i myšlenkové dědictví tohoto mimořádného vladaře, který nejen konsolidoval český stát, ale zasloužil se také o obrovský rozmach kultury a vzdělání, si letos připomíná Akademie věd ČR odbornými aktivitami konanými z iniciativy jejích ústavů. Zařazují se mezi ně i vědecké konference pořádané v rámci *Strategie AV21* pod mottem *Špičkový výzkum ve veřejném zájmu*.



Kopie sochy Karla IV. na výstavě 7 věží. Karel IV. pohledem akademiků (1316–2016). Původní socha vznikla v huti Petra Parlěře pro Staroměstskou mosteckou věž kolem roku 1380.

Zdroj: Stanislava Kyselová

Několik oblastí působení Karla IV. ve 14. století i jeho duchovní odkaz a stopy jeho činů v naší současné společnosti i v Evropě připomněly Senát Parlamentu ČR spolu s Akademií věd ČR výstavou instalovanou v Mytologické chodbě Valdštejnského paláce a nazvanou **Dílo Karla IV. v běhu staletí**. Návštěvníci dostali možnost se seznámit s Karlem IV. jako králem a císařem, politikem i diplomatem, blíže poznat jeho vztah k církvi, k Praze či k Francii. Autory výstavy jsou odborníci z *Historického ústavu*.

700. výročí narození Karla IV. uctila Akademie věd slavnostní přednáškou profesora Františka Šmahela s názvem **Ve znamení císaře Karla IV. a mistra Jana Husa** s podtitulem **Panorama českých dějin pozdního středověku**, jež propojila letošní jubileum s velkým tématem roku minulého, jímž bylo 600. výročí upálení mistra Jana Husa. Profesor Šmahel z Centra medievistických studií, společného pracoviště *Filosofického ústavu* a Univerzity Karlovy, v ní připomněl v širokých souvislostech epochy lucemburskou a husitskou a půl století vlády Jagellonců. Závěrem svého zasvěceného pohledu na klíčové události a zvraty českých dějin mezi léty 1310 a 1526 konstatoval: „*Dědíme celou minulost, a proto se nemůžeme v našich dějinách vším pyšnit. Dějiny mají ostatně především být zdrojem sebepoznání. Obě století pozdního středověku jsou dramatickou, svárlivou a poučnou kapitolou českých a evropských dějin. Vyprávějí příběh hospodářského a politického vzestupu za vlády Karla IV. i vzrůstajícího sebevědomí jazykově české pospolitosti. Vzestup, který ukončila mezinárodní církevně politická krize a husitská revoluce. Česká reformace chtěla předčasně nalézt řešení problémů, které o sto let později vyústily v evropskou reformaci. Předčasnost se někdy nevyplácí, snad i proto žijeme svými dějinami více, než si dokážeme připustit. Podle Karla IV. soudíme naše současné politické reprezentace, podle Jana Husa pak osobní statečnost jednoho každého z nás.*“



Slavnostní přednáška prof. F. Šmahela *Ve znamení císaře Karla IV. a mistra Jana Husa*
Zdroj: Stanislava Kyselová

Vystoupení profesora PhDr. Františka Šmahela, DrSc., zároveň zahájilo přednáškový cyklus, v němž se pod titulkem **AV ČR – špičkový výzkum ve veřejném zájmu** budou významné osobnosti české i světové vědy vyjadřovat k aktuálním společenským tématům a problémům. Druhá v pořadí těchto slavnostních přednášek zazněla 19. září 2016, kdy profesor Ing. Jaroslav Doležel, DrSc., z Centra strukturální a funkční genomiky rostlin *Ústavu*

experimentální botaniky promluvil na téma: **Může genetika zachránit lidstvo před hladem? 150 let od objevů Gregora Johanna Mendela.**

Respekt chovaný ke Karlovi IV. jeho následovníky našel vyjádření i na výstavě pořádané v Galerii Věda a umění AV ČR na Národní třídě v Praze a nazvané **7 věží. Karel IV. pohledem akademiků (1316–2016)**, jež si dala za cíl tohoto panovníka nejen oslavit, ale především přiblížit současný i minulý výzkum doby Karla IV. ve 14 výzkumných tématech: výstavní prostor byl rozčleněn sedmi symbolickými věžemi představujícími vždy určitý úsek panovníkova života a jeho uchopení několika generacemi vědců. Poprvé byly v úplnosti prezentovány nejhodnotnější archeologické nálezy skleněných pohárů z pražského souměstí a návštěvníci si mohli prohlédnout rovněž unikátní zlaté dukáty s vyobrazením Karla IV. či poklad mincí ukrytý kolem roku 1370 v Emauzském klášteře, ale rovněž kopie Zakládací listiny Karlovy Univerzity, Karlova zákoníku *Maiestas Carolina* nebo pozdně středověký přepis Karlovy Zlaté buly. Výstavu uspořádala pracoviště Akademie věd ČR: **Filosofický ústav**, **Ústav dějin umění** a **Středisko společných činností**. Nejen výstavu samu, ale i příslušné výzkumy, které jsou zároveň jedním z pilířů *Strategie AV21*, konkrétně programu *Evropa a stát: mezi barbarstvím a civilizací*, má zachytit také připravovaná publikace.



Zahájení výstavy *7 věží. Karel IV. pohledem akademiků (1316–2016)*

Zdroj: Stanislava Kyselová

Ústav dějin umění pozval zájemce na výstavu **5 tváří císaře Karla IV.**, Kabinet hudební historie **Etnologického ústavu** na workshop s nastudováním liturgické chorální hry ze 14. století **Visitatio sepulchri** v rámci přednáškového cyklu *Karolus Quartus*; odborníci z **Ústavu dějin umění**, **Slovanského ústavu** a **Etnologického ústavu** připravili v prostorách

Emauzského kláštera výstavu **Slovanský klášter Karla IV. Zbožnost, umění, vzdělanost**, doplněnou cyklem přednášek a koncertů. V říjnu 2016 se navíc v prostorách kláštera uskuteční vědecká konference **Karel IV. a Emauzy. Liturgie-text-obraz** zaměřená jak na klášter a jeho kulturu, tak zejména na literární památky doby Karla IV.

Koncem září r. 2016 se sešla mezinárodní konference **Karel IV., panovník ověčený slávou, láskou i pohrdáním**, zaměřená především na vývoj zahraniční politiky tohoto vladaře, jeho návaznost na dílo Jana Lucemburského a lucemburské dynastie obecně. Pořádají ji **Historický ústav** AV ČR a Ústav českých dějin FF UK. Následně bude vydána výpravná publikace.

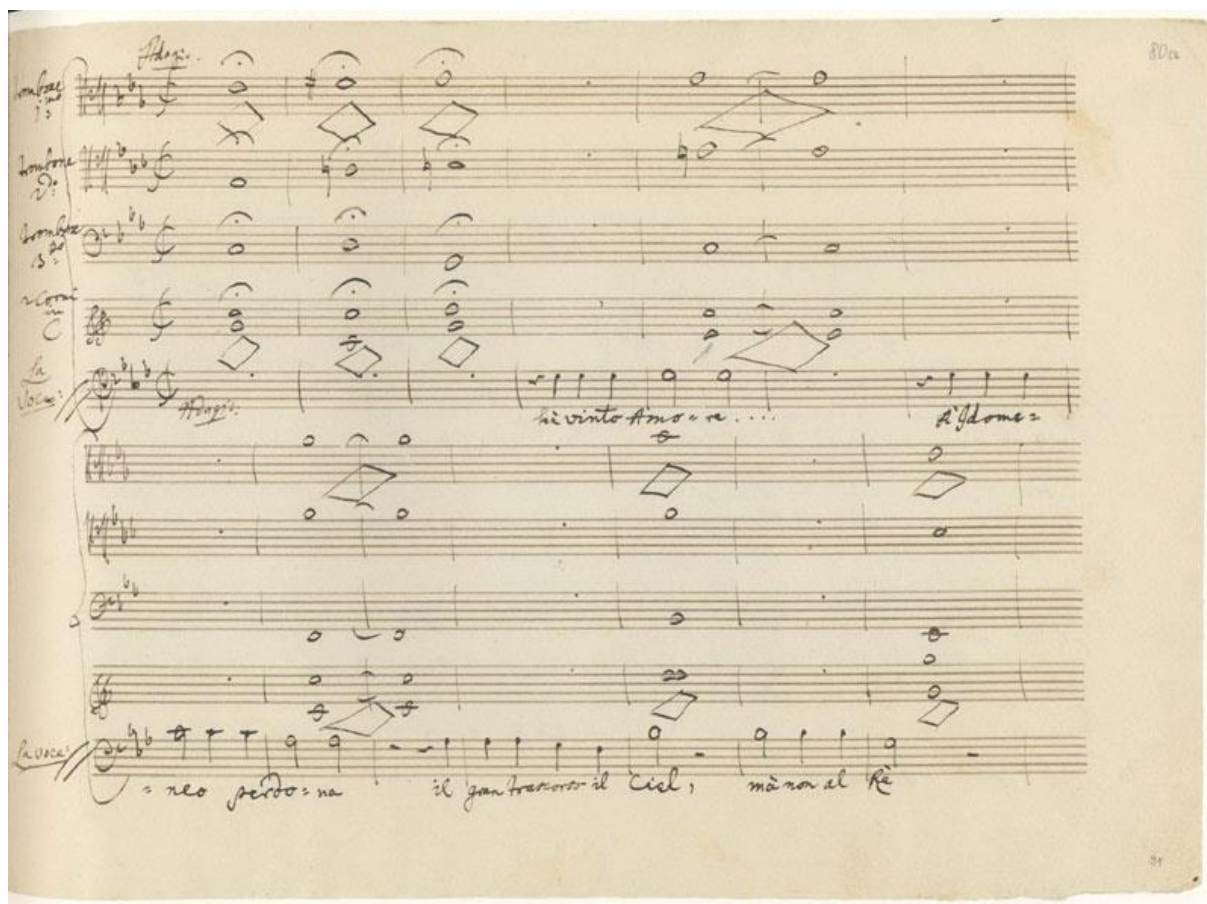


*Výstava **Slovanský klášter Karla IV. Zbožnost, umění, vzdělanost** v Emauzském klášteře
Zdroj: Stanislava Kyselová*

Mozartovský rok

Dalšími slavnými výročími, jež Akademie věd v letošním roce připomíná, je 260 let od narození a 225 let od úmrtí Wolfganga Amadea Mozarta.

Akademie věd ČR, Mozartova obec v České republice a Don Juan Archiv ve Vídni při této příležitosti uspořádaly mezinárodní mozartovskou konferenci **Aktuální otázky mozartovského výzkumu**. Odborníci z Německa, Rakouska, USA, Itálie, Izraele a České republiky diskutovali v sídle AV ČR v Praze na Národní třídě o problematice Mozartových oper v kontextu dobové italské produkce, o otázkách dobové libretistiky, o kompozičních postupech uplatněných v některých Mozartových dílech, skladatelově klavírní tvorbě, o přínosech nových nálezů pro kritickou edici atd.



První stránka nejdelší verze *Mozartova oráklu* v autografní partituře z Archivu Etnologického ústavu
Zdroj: EÚ AV ČR, v. v. i.

Další jubilea připomínaná v roce 2016

50. výročí své existence oslavilo nakladatelství **Academia**, které náleží pod **Středisko společných činností** a vydává původní vědecké monografie a práce českých vědců, díla klasiků vědy, překlady zahraničních autorů, populárně-naučnou literaturu, literaturu faktu, encyklopedie a slovníky, vychází v něm i časopis *Živa*. Vzniklo již v roce 1953 jako Nakladatelství Československé Akademie věd, název Academia získalo v roce 1966. Na slavnostním podvečeru byl představen nový sborník mapující všech téměř 5 000 titulů, které pod touto značkou vyšly.

110. výročí narození **Samuela Becketta** připomíná v rámci výzkumného programu *Formy a funkce komunikace Strategie AV21 Filosofický ústav*. Jeho Oddělení analytické filosofie ve spolupráci s DAMU uspořádaly mj. mezinárodní vědecké kolokvium **Chaos a forma: ohlasy Becketta v literatuře, divadle a výtvarném umění** za účasti filozofů, estetiků, literárních vědců a teatrologů z ČR, Slovenska, Německa, Francie, Švédska, USA a Kanady. V rámci výročí se také uskutečnila veřejná debata s dlouholetým spolupracovníkem Samuela Becketta, profesorem Stanleyem Gontarskim z Florida State University.

Kabinet dějin vědy *Ústavu pro soudobé dějiny* připravil ve spolupráci s dalšími institucemi výstavu **Sedmdesát let poté. Nacistické a lékařské zločiny – první vyšetřování a dokumentace** připomínající 70. výročí zahájení procesu s nacistickými lékaři v Norimberku v roce 1946. Zpřístupnilo ji Národní technické muzeum v Praze a věnuje se prvnímu vyšetřování, dokumentaci a reflexi nacistických lékařských válečných zločinů.



Vernisáž Sedmdesát let poté. Nacistické a lékařské zločiny – první vyšetřování a dokumentace

Zdroj: Stanislava Kyselová

Mezinárodní spolupráce

Rok 2016 je opět svědkem rozšiřující se spolupráce se zahraničními partnery:

Akademie věd ČR i její jednotlivá pracoviště spolupracují s řadou dalších univerzit v USA a předseda AV ČR prof. Jiří Drahoš na jaře letošního roku dohodl užší spolupráci s další z nich – **Floridskou mezinárodní univerzitou (FIU)**. Předseda AV ČR také letos v březnu podepsal dohodu s prezidentem **Čínské akademie společenských věd** prof. Wangem Weiguangem o spolupráci mezi oběma institucemi.

Zástupci ministerstva pro vědu a umění **Saska** a Akademie věd ČR debatovali o konkrétních tématech možné budoucí spolupráce mezi saskými výzkumnými zařízeními a AV ČR.

Valné shromáždění **ICOS ERIC** (což je integrovaný systém pro sledování cyklu uhlíku tvořený konsorcií evropské výzkumné infrastruktury) schválilo přijetí České republiky a

Dánska do této panevropské výzkumné infrastruktury zkoumající vliv globální změny na ekosystémy. Českou republiku v ní zastupuje *Ústav výzkumu globální změny*. Síť ICOS má již více než 100 pozorovacích stanic po celé Evropě. Získaná data slouží např. k rozvoji udržitelné energetiky, hospodaření s vodou a předpovědím sociálních a ekonomických dopadů globální změny.

Mezinárodní vědecké konference

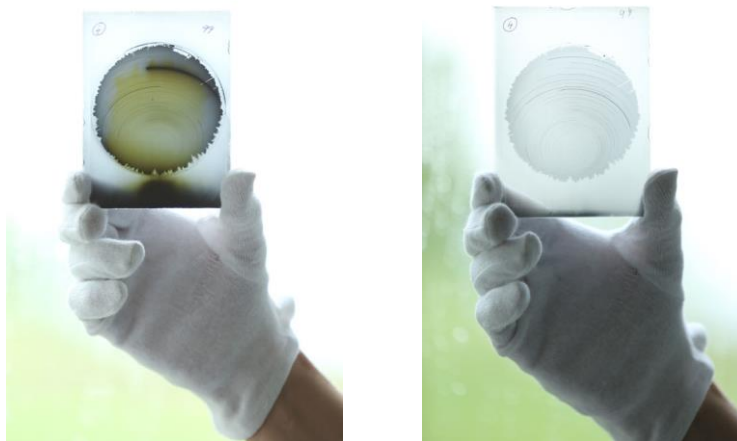
Letošní rok přináší širokou škálu mezinárodních vědeckých kongresů, konferencí, symposií, letních škol a podobných akcí v nejrůznějších oborech:

Nejžhavější aktuální problémy, možná řešení překážek pro kulturní porozumění a pokojné soužití mezi západními a muslimskými společnostmi v kontextu současných mezinárodních událostí i způsoby, jimiž mohou vědci přispět k efektivnímu rozvoji mezikulturního dialogu, řešila mezinárodní konference **Překonávání globálních hrozeb: Posilování interkulturního dialogu, stability a míru**, podrobněji zmíněná v kapitole *Strategie AV21*.

Akademie věd připomněla **výročí jaderných havárií ve Fukušimě a Černobyli** konferencí, na níž se podíleli odborníci z *Ústavu termomechaniky*, *Ústavu jaderné fyziky* a *Ústavu struktury a mechaniky hornin*.

Ústav termomechaniky byl hostitelem mezinárodní konference o aktuálních problémech mechaniky kapalin **Topical Problems of Fluid Mechanics 2016**.

Astronomové, fyzici, chemici, archiváři a odborníci na uchovávání fotografických materiálů z mnoha zemí na společném setkání v Praze řešili „zlatou nemoc“ a další druhy poškození fotografických desek a negativů, na nichž jsou uchovány cenné záznamy z minulosti, včetně jedinečných záznamů astronomických pozorování. **International workshop on scientific use, digitization and preserving astronomical photographic records** připravil *Astronomický ústav* ve spolupráci s VŠCHT a ČVUT v Praze a s Observatoří Dr. Remeise Univerzity Erlangen v Norimberku. *Astronomický ústav* byl též jedním z organizátorů dalšího z mnoha úspěšných workshopů věnovaných astrofyzice vysokých energií a pozemním experimentům, zejména pozorováním robotickými dalekohledy, ale také výzkumu vesmíru pomocí družic pozorujících v rentgenovém a gama oboru spektra **INTEGRAL/BART Workshop**.



Jedna z modifikací tzv. zlaté nemoci se projevuje jako žlutý povlak na fotografické desce (v tomto případě jde o celooblohový snímek). Pro srovnání obdobná celooblohová fotografická deska nepostížená zlatou nemocí (obr. vpravo).

Zdroj: Stanislava Kyselová

BIOCEV a 1. lékařská fakulta UK v Praze pozvaly odborníky k diskusi o nových poznatcích týkajících se myeloproliferativních chorob na setkání nazvaném **International symposium devoted to recent discoveries in haematology of myeloproliferative diseases**.

Řada významných osobností z oblasti elektronové mikroskopie přijela též na mezinárodní workshop **Aplikační možnosti EREM v biologii a chemii**, kde byly představeny i výsledky a zaměření zúčastněných pracovišť AV ČR: *Ústavu přístrojové techniky, Ústavu experimentální botaniky, Ústavu makromolekulární chemie*.

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského a *Biofyzikální ústav* byly spoluorganizátory mezinárodní konference **XXXVI. moderní elektrochemické metody**.



Z mezinárodní konference **XXXVI. moderní elektrochemické metody**

Zdroj: ÚFCH JH AV ČR, v. v. i.

Ústav přístrojové techniky uspořádal 15. ročník mezinárodní konference **Recent Trends in Charged Particle Optics and Surface Physics Instrumentation** o současných trendech v elektronové optice a přístrojové technice pro povrchovou fyziku, včetně vývoje v rastrovací, prozařovací, nízkoenergiové, elektronové a fotoemisi mikroskopii a pokroku v optických mikromanipulačních technikách a zobrazování optickými metodami.

Ústav termomechaniky pozval mladé výzkumné a pedagogické pracovníky na letní školu věnovanou moderním a aktuálním numerickým metodám ve výpočtové dynamice, na níž přednášeli světoví experti v této oblasti. Sekce realizace projektu ELI Beamlines *Fyzikálního ústavu* zase vyzvala studenty k účasti na letní škole Eli Beamlines a HiLASE, vedenou předními vědci.

Z letošních akcí zmiňme ještě alespoň následující:

Historický ústav byl spolupořadatelem mezinárodní vědecké konference **Raně novověké město jako komunikační uzel. Slovanský ústav** pozval na konferenci **Slovanská lexikografie počátkem 21. století**, aby představil nové teoretické a praktické poznatky v tomto oboru a vyložil je v širším slavistickém kontextu; na podzim uspořádá též mezinárodní vědeckou konferenci na téma **Západoslovanský román: teoretické, historické a interpretační kontexty**. Chemikové se sjeli na mezinárodní konferenci **Solid State Chemistry 2016** organizovanou *Ústavem anorganické chemie*. *Archeologický ústav Praha* připravil na říjen v Kutné Hoře XIV. mezinárodní konferenci **Doba popelnicových polí a doba halštatská**.

AV ČR 2016 – věda a výzkum

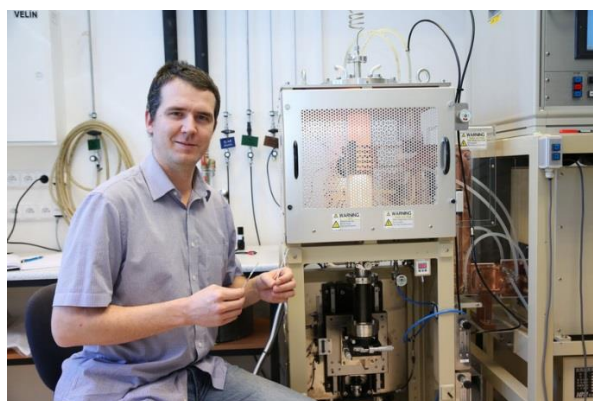
Projekty

Z široké škály projektů, které byly zahájeny v roce 2016 nebo započaty v minulých letech a letos mají končit či přinést zásadní výsledky, vybíráme alespoň několik:

Ve *Fyzikálním ústavu* byl zahájen evropský projekt ASCIMAT – v plném znění **Zvýšení vědecké excelence a inovační kapacity v oblasti pokročilých scintilačních materiálů**. Scintilační materiály pracují jako konvertor, který dokáže fotony vysokoenergetického (rentgenového nebo gama) záření nebo energii dopadajících urychlených elektronů, protonů či iontů přeměnit na skupinu fotonů z oblasti ultrafialového – viditelného (UV/VIS) záření, jež pak lze běžnými fotodetektory s velkou citlivostí převést na elektrický signál a ten dál zpracovat. Hrají proto stále důležitější úlohu nejen ve vědě a výzkumu, ale i v řadě praktických aplikací, říká koordinátor projektu doc. Ing. **Martin Nikl**, CSc.:
„Scintilátor může existovat v mnoha různých formách a má za úkol, zjednodušeně řečeno, převést neviditelné ionizující záření na záblesk světla. To je nutné proto, že veškerá detekční a monitorovací zařízení pracují s elektrickým signálem, musíme mít nějaký elektrický impuls, jenž se pak dále zpracovává. My však nemáme vhodné fotodetektory, které by uměly rovnou pracovat s ionizujícím zářením, máme však velikou škálu citlivých fotodetektorů, jež dokážou pracovat s viditelným světlem. Scintilační materiál je tedy vlastně transformátor měnící ono ionizující záření na záblesk viditelného světla. Za ním je klasický fotodetektor vybraný podle příslušné aplikace, podle požadovaného výsledku – a ten posléze převádí světlo na elektrický signál. Jelikož většina aplikací pracuje v pulzním režimu, kdy se víceméně počítají vstupující fotony či další částice, potřebujeme, aby scintilátor reagoval rychle – což pro nás znamená

desítky či stovky nanosekund. Veškerá fyzikální proměna uvnitř scintilátoru tedy musí probíhat rychle a účinně, aby byl celý proces v praxi použitelný.“

Vzhledem k rozmanitosti svého použití musí mít scintilační materiály velice různorodé vlastnosti – a monokrystaly pro řadu z nich má poskytnout světově unikátní technologie pěstování monokrystalů dielektrických materiálů, tzv. „micro-pulling down“ instalovaná ve Fyzikálním ústavu v roce 2015, vysvětluje Ing. **Jan Pejchal**, Ph.D.: „*Aparatura „micro-pulling down“ slouží k rychlému pěstování krystalů pro náš výzkum, a protože zde požadované krystaly rostou rychle, můžeme ve velmi krátkém čase prozkoumat mnoho různých složení a zjistit, které je optimální pro daný účel. Například pro lékařské zobrazovací techniky se snažíme zlepšovat účinnost těchto materiálů, což umožní pacienta zatěžovat menší dávkou záření při vyšetření. V pozitronové emisní tomografii by měl mít krystal nejen vysokou účinnost, ale i rychlou odezvu, aby se zlepšilo rozlišení zmíněné zobrazovací metody. Díky tomu by bylo možné například diagnostikovat rakovinu v ranějším stadiu nebo přesněji lokalizovat ložisko nádoru.“*



Vlevo doc. Martin Nikl, vpravo Dr. Jan Pejchal u aparatury pro rychlé pěstování krystalů
Zfroj: Stanislava Kyselová

Ústav teorie informace a automatizace začal letos pracovat na projektu **Rationality and Deliberation**, který má pomoci řešit problémy související s rychlým rozvojem informatiky a výpočetní techniky. Ten s sebou nese záplavu a snadnou dostupnost mnohých, často si odporujících zdrojů informace, což má závažné důsledky, upozorňuje vedoucí projektu, Ing. **Miroslav Kárný**, DrSc.:

„Tato záplava vede k informačnímu přetížení rozhodovačů – jak lidí, tak přístrojů. Jejich poznávací, informační a výpočetní schopnosti jsou však omezené, přesto musí činit stále složitější rozhodnutí, a to při nepřesně a neúplně zadaných cílech. V této situaci i pouhé oddělení důležité a nedůležité informace klade značné nároky na uvažování v rámci rozhodovacího procesu.“

Váš projekt má název Rationality and Deliberation – tedy volně přeloženo Racionálnost a rozvažování. Čeho přesně chce dosáhnout?

„Naším dlouhodobým snem je teorie rozhodování, která – vložena do existující výpočetní techniky – lidem radí, jak co nejlépe dosáhnout jejich cíle, a stroje přímo vede. Úspěch či neúspěch takové normativní teorie rozhodování závisí na míře, s kterou bere v potaz úsilí vynaložené na rozhodování. Náš projekt se soustřeďuje právě na toto, a to v obvyklé a náročné situaci, kdy se více účastníků dynamicky rozhoduje za neurčitosti a neúplné znalosti, přičemž mohou spolupracovat i soutěžit.“

Jakým způsobem lze vůbec usnadnit rozhodování – a to lidem i strojům? Platí nějaká obecná pravidla, která rozhodovačům naznačí, jaká fakta, data apod. jsou pro dané rozhodování klíčová a jaká lze pominout? Nebo potenciální pomoc při rozhodování funguje na úplně jiném základě?

„Odpověď na tuto těžkou otázku vlastně hledá zmíněný dlouhodobý výzkum, řešený napříč světem přinejmenším od doby regulátoru J. Watta. Základní odpověď je jednoduchá: Za prvé: mějte na paměti, čeho chcete dosáhnout a jaké jsou vaše možnosti; za druhé: používejte znalosti, které lidé již zpracovali, a zpětnou vazbu, tj. data, která sbíráte. Obsahem obecného výzkumu je, jak se dostat od této hraběcí rady ke konkrétnu. Víceméně se ví, jak přeměnit reálný problém ve formální, alespoň přibližně počítačově řešitelnou, optimalizační úlohu. Dosud však neexistuje způsob, jak současně optimalizovat rozhodovací úsilí. Nobelista H. A. Simon založil své přínosy k ekonomii na hypotéze, že to není možné. Náš projekt jde úspěšně proti ní, a to postupy, které v sobě zahrnují teorii rozumné nepozornosti jiného nobelisty, Ch. A. Simse. Jádro je lidsky pochopitelné a užívané: nevěnujte pozornost skutečnostem (prakticky) nespojeným s cílem rozhodování.“

Komu mají být výsledky výzkumů určeny? Kdo jich bude moci využívat?

„Náš výzkum je především základní, ale značně nadoborový. Čili kromě kolegů zkoumajících tutéž oblast jsou našimi ‚zákazníky‘ specialisté ve všech oblastech navrhujících cílený výběr mezi více možnostmi. Jako příklady mohu jmenovat oblasti, v nichž jsme v minulosti spolupracovali: řízení technologických procesů, hodnocení návrhu projektu, podpora operátorů složitých procesů, obchodování, radiační ochrana, elektronická participativní demokracie, řízení městské dopravy, lékařská diagnostika. Mnoho dalších si umím představit.“

Koncem letošního roku budou ukončeny dva projekty, jež řeší **CzechGlobe – Ústav výzkumu globální změny** a které reagují na skutečnost, že se česká i evropská města stále více potýkají s důsledky globální změny klimatu. První je mezinárodní projekt **UrbanAdapt – Rozvoj strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách měst s využitím ekosystémově založených přístupů k adaptacím**: zaměřuje se na přípravu adaptačních strategií a začlenění ekosystémově založených přístupů do strategických a plánovacích procesů města. Pomáhá vybraným pilotním městům (Praha, Brno, Plzeň) s přípravou adaptačních strategií, s návrhem a vyhodnocením vhodných opatření v oblasti omezení tzv. tepelných ostrovů, hospodaření s dešťovou vodou, protipovodňové ochrany atp. Hlavním řešitelem projektu UrbanAdapt je Mgr. **David Vačkář**, Ph.D., z Oddělení společenského rozměru globální změny uvedeného pracoviště AV ČR:

Jaké aspekty a parametry projekt UrbanAdapt měří a hodnotí?

„UrbanAdapt propojuje mnoho aspektů adaptací na změnu klimatu ve městech, od klimatických a fyzikálních až po společenskovední. Projekt umožnil získání velmi zajímavých a potřebných dat, jako je tepelná mapa města Brna; ve spolupráci s partnery projektu se například otestoval detailní model pro predikci teplotních poměrů v městských ulicích, ale věnujeme se rovněž analýze institucí, rozvoji participativního a strategického plánování ve městech nebo ekonomickým aspektům adaptací. V projektu jsme rovněž zpracovali důkladnou analýzu zranitelnosti a adaptivní kapacity měst ve vztahu k předpokládaným změnám klimatu podle globálních scénářů.“

Vyplývají z dosavadního výzkumu nějaká konkrétní doporučení či návrhy opatření?

„Ano, to považuji za velký úspěch projektu UrbanAdapt, protože se mu podařilo nastartovat přípravu adaptačních strategií v pilotních městech a zájem již mají i další česká města. Praha přistoupila v návaznosti na UrbanAdapt k hlavní evropské iniciativě adaptací na změnu klimatu **Mayors Adapt**, v Brně se připravuje začlenění zelených opatření do územního

plánu a v Plzni je problematika adaptací na změnu klimatu rovněž součástí přípravy strategického plánu města. Zároveň všechna pilotní města pracují v návaznosti na UrbanAdapt na přípravě adaptačních plánů a strategií, které budou východiskem pro změny na úrovni města v dlouhodobém měřítku. Jedním z hlavních doporučení je začleňovat ekosystémově založená opatření (tzv. zelenou a modrou infrastrukturu), přičemž konkrétní návrhy opatření jsou závislé na kontextu města a budou zpracovány v akčních plánech pro adaptace.“

Projekt má letos skončit – bude na něj navazovat další podobný výzkum?

„Projekt UrbanAdapt je svým způsobem unikátní tím, že propojuje fyzikální měření, teplotní data z leteckého skenování, modelování či analýzu zranitelnosti s rozhodovacími procesy ve městech a strategickým plánováním, podepřeným společenskovedními analýzami. I vzhledem k počtu zapojených partnerů je tedy těžko opakovatelný, přesto navazujeme dalšími projekty adaptace na změnu klimatu ve městech, jako je nyní například projekt podpořený Technologickou agenturou ČR v rámci programu OMEGA nebo projekt LIFE Local Adapt. Problematice přizpůsobení se klimatickým změnám se věnujeme dlouhodobě i v evropských projektech.“

Řešitelský tým projektu **UrbanAdapt**, který na dané problematice spolupracuje s Institutem pro udržitelný rozvoj Islandské univerzity, zpracoval též poutavý animovaný videospot *Rozvoj strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách měst*, který ukazuje, jak se připravit na častější přívalové deště, vlny veder, sucha a další extrémní počasí, které ovlivňují kvalitu životního prostředí i zdraví lidí a působí škody na majetku (<https://www.youtube.com/watch?v=qU3USya5jL8>).



Pracovní skupina projektu *UrbanAdapt*
Zdroj: *Czech Globe – ÚVGZ AV ČR, v. v. i.*

Druhý interdisciplinární projekt **Ústavu výzkumu globální změny – CzechAdapt** neboli **Systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu, zranitelnosti a adaptačních opatřeních na území ČR** – má za úkol vytvořit a v experimentálním provozu ověřit informační systém, který bude soustřeďovat dostupné vědecké poznatky a adaptační návody v uživatelsky přístupné a prakticky uchopitelné podobě. S tímto záměrem byl zprovozněn portál www.klimatickazmena.cz, který přináší v podobě mapových vrstev informace o řadě ukazatelů popisujících aktuální stav a pravděpodobný další vývoj. Uživatelé tak mohou sledovat, jak se změní teploty a srážky, ale zejména jaké mohou mít tyto změny dopady jak na zemědělství či lesnictví, tak na městské prostředí, na dostupnost vody, na společnost i lidské zdraví. Nastíněny jsou i mitigační a adaptační možnosti, jak čelit dopadům změny klimatu. Uživatelům je k dispozici přehled možných adaptací na změnu klimatu celkem v pěti sektorech – zemědělství; lesnictví; hydrologie; energetika; lidské zdraví. Členka vědeckého týmu Ing. **Lenka Bartošová**, Ph.D., zdůrazňuje, že v rámci projektu byla vytvořena spolupráce mezi řadou pracovních skupin a byly tak propojeny různé sektory, které se zabývají dopady změny klimatu a popisují je:

„Díky tomu se podařilo naplnit cíle projektu a vytvořit tak ucelený webový portál nabízející uživatelům přehled o stávajících a pravděpodobných budoucích dopadech klimatické změny. Výstupy jsou pro uživatele připraveny na mapovém podkladu google map a každý tak může nahlédnout v detailním rozlišení na vybraný katastr či pozemek. Budoucí pravděpodobné dopady klimatické změny byly připraveny s využitím několika globálních klimatických modelů, což umožňuje uživatelům sledovat, jak se jednotlivé modely liší a s jakou mírou nejistoty pro budoucí podmínky můžeme počítat. Spolupráce s norskými kolegy také přispěla ke kvalitnímu průběhu projektu a obohatila stávající výstupy.“

S jakým ohlasem se dosud setkal portál www.klimatickazmena.cz a bude se průběžně doplňovat o nová data?

„Webové stránky jsou stále průběžně doplňovány o nové podklady a nové mapové vrstvy z jednotlivých kategorií (zemědělství, lesnictví, klima a extrémy, vodní režim, krajina). Webový portál byl prezentován v pořadu Studio 6 České televize na konci roku 2015 a návštěvnost webu následně vzrostla na cca 900 uživatelů během jednoho dne. Webové stránky byly a jsou představovány studentům Mendelovy univerzity jako možný studijní materiál; učitelům na středních školách a gymnáziích v celé České republice byl rozeslán e-mail s informací o právě spuštěném webu. Stránky jsou také prezentovány v rámci národních konferencí, přednášek a seminářů.“

O komplexní poznání římských vojenských táborů v prostoru středního Podunají jako jedné z nejvýznamnějších složek mocenské a kulturní expanze antické římské říše na barbarské území střední Evropy usiluje dvoustranný výzkumný projekt, který provádí **Archeologický ústav Brno** ve spolupráci s Rakouským archeologickým ústavem ve Vídni. Klade důraz na kombinaci dílčích archeologických odkryvů vybraných lokalit s aplikací moderních přírodovědných metod (geofyzika, georadar, letecké snímkování, prospekce detektorem kovů, odběry mikrovzorků, datování ¹⁴C). Výzkumy koncentrují pozornost na konstrukci

opevnění táborů, jejich umístění v terénu, organizaci a typologii vnitřní zástavby, nálezové spektrum, vztahy k domácímu germánskému osídlení, také ale na dobové přírodní prostředí a jeho ovlivnění člověkem. Dosud se uskutečnily na několika desítkách lokalit na území Moravy, Rakouska i Slovenska. Z nejvýznamnějších výsledků lze jmenovat nová zjištění v lokalitě Mušov – Pisky, kde bylo v rámci dvou vojenských táborů rozlišeno hned několik časových fází výstavby, s masovým výskytem pecí. Získán byl rovněž rozsáhlý soubor dat ¹⁴C, ověřující dataci táborů do období markomanských válek ve 2. století našeho letopočtu. Jako stěžejní výstup z projektu se připravuje na rok 2016 obsáhlá kolektivní monografie.



Výzkumem odkrytý hrotitý příkop pochodového tábora římských legií v katastru Charvátské Nové Vsi u Mikulova
Zdroj: ARÚB AV ČR, v. v. i.

Zmapovat a do širších souvislostí zasadit **Dějiny české literatury za protektorátu Čechy a Morava** má stejnojmenný projekt, který v rámci výzkumného projektu Strategie AV21 *Evropa a stát: Mezi barbarstvím a civilizací* začali realizovat badatelé z **Ústavu pro českou literaturu**. Cílem je historická interpretace literárního provozu a literární tvorby mezi 15.



Prof. Pavel Janoušek
Zdroj: Stanislava Kyselová

březnem 1939 a 9. květnem 1945, tedy v době, kdy politický a kulturní život v českých zemích ovlivňovaly německá okupace a světová válka. Vedoucí projektu prof. PhDr. **Pavel Janoušek**, CSc., specifikuje, na co se soustředí pozornost vědců:

„V centru zkoumání bude především česká literatura nově vznikající a vydávaná na území tehdejšího Protektorátu Čechy a Morava. Pozornost bude věnována rovněž české literatuře exilové, jakož i literatuře česko-německé a německé, která je s touto dobou a s tímto prostorem spojena. Důležitou součástí výzkumu se stane analýza dobového literárního života a obecnějších okolností, za nichž byla literatura nejen psána a zveřejňována, ale také recipována, včetně tzv. sekundárního života literatury v divadle, rozhlase či filmu.“

Z jakého důvodu se projekt zaměřuje na období protektorátu – je tato epocha zatím málo prozkoumaná?

„Skutečně, období protektorátu patří v literární historii k pozapomenutým a neprobádaným místům, zvláště ve srovnání se značným zájmem

obecné historie a početnými pracemi věnovanými kulturní situaci a jiným uměleckým druhům v této době. “

Z jakého důvodu?

„Dosavadní literární historie kladla důraz především na umělecké hodnoty, které za války vznikaly bez naděje na vydání a do literární komunikace vstupovaly až po roce 1945 jako svědectví či doklad intelektuálního vzdoru, byť mnohdy skrytého. Takto nastolená recepční optika v pozdějších letech iniciovala situaci, kdy bylo období protektorátu literárními historiky přijímáno pouze jako „přechodová fáze“ mezi dvěma významnějšími érami. Bylo tak interpretováno buď jako dozvuk trendů meziválečných, anebo jako předzvěst budoucnosti: tvorby vznikající ve znamení socialismu. Svěbytnost relativně krátkého protektorátního období tak literárním historikům unikala. “

Výsledkem tříletého projektu bude knižní publikace, jež by měla být připravena k vydání na konci roku 2018. Součástí projektu je rovněž pravidelný přednáškový cyklus, který již od ledna 2016 představuje možné pohledy na danou problematiku. Na podzim letošního roku se uskuteční též pracovní sympozium v Ostravě, jehož výstupem se stane kniha problémových studií, která je plánována k vydání v roce 2017. Setkání by však mělo mít i popularizační dopad a oslovit místní střední školy.

Ústav dějin umění získal grant na pětiletý projekt NAKI II (Program aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity Ministerstva kultury České republiky) nazvaný **Josef Sudek a fotografická dokumentace uměleckých děl: od soukromého archivu umění k reprezentaci kulturního dědictví**. Josef Sudek, jeden z nejvýznamnějších fotografů dějin české fotografie (1896–1976), by letos oslavil své 120. narozeniny; zároveň tento rok uplynulo 40 let od jeho úmrtí – a jelikož se část jeho rozsáhlého díla nachází ve sbírce Fototéky *Ústavu dějin umění*, zmíněná výročí se stala podnětem k připomenutí této významné osobnosti i na půdě Akademie věd. Jmenované pracoviště AV ČR proto připravilo komorní výstavu fotografií ze Sudkova fondu. Otevřena bude v závěru roku 2016, v den zahájení mezinárodního sympozia na počest tohoto fotografa, organizovaného rovněž *Ústavem dějin umění*. Výstava **Josef Sudek: Ateliéry** v Galerii věda a umění AV ČR představí důležitou součást díla Josefa Sudka, a to fotografie ateliérů pražských umělců z let přibližně 1930–1960. Jde zejména o Sudkem oblíbené reprodukční fotografie uměleckých děl, a to nejčastěji pro řadu jeho přátel umělců – malířů, sochařů, grafiků, architektů nebo produktových designérů, dále také o fotografie portrétů těchto umělců, dokumentace jejich výstav nebo již zmíněných ateliérů, například Andreje Bělocvětova, Josefa Wagnera, Josefa Mařatky, Bohumila Kafky a dalších, méně známých a dnes již často zapomenutých umělců či výtvarníků.



Fotografie k výstavě *Josef Sudek: Ateliéry*. Ateliér Andreje Bělocvětova, 50. léta 20. stol. (?), digitální sken z negativu 13 x 18 cm
Zdroj: ÚDU AV ČR, v. v. i.

První poznatky začal přinášet interdisciplinární projekt *Sociologického ústavu, Národohospodářského ústavu* a Fakulty sociálních studií Masarykovy Univerzity **Dynamika změny v české společnosti**. Jeho základem je dotazníkové šetření Proměny české společnosti, jehož se v letech 2015–2018 opakovaně zúčastní náhodně vybrané domácnosti reprezentující obyvatelstvo České republiky. Do prvního ročníku výzkumu se v roce 2015 zapojili respondenti starší 10 let z více než 5 000 domácností; stejné domácnosti jsou oslovovány i v roce 2016, aby pomohly zjistit, jak se život české společnosti vyvíjí v čase. Tematicky široce zaměřený výzkum sleduje bytovou a ekonomickou situaci domácností, rodinný a pracovní život, vzdělávání, trávení volného času, zdraví i hodnoty a postoje v české společnosti. První výsledky týkající se např. zaměstnání ukazují, že pro Čechy jsou peníze důležité, zásadní by však pro ně při hledání nové práce byla jistota zaměstnání – jako velmi důležitou ji označilo 71 % respondentů. 62 % Čechů a Češek si také vysoce cení možnosti sladit pracovní a rodinný život. Data a výstupy bádání zpřístupňují pro vědce i širokou veřejnost Český sociálně-vědní datový archiv a webové stránky výzkumu www.promenyceskespolecnosti.cz.

AV ČR 2016 a společnost

Už podruhé připravily ústavy Akademie věd, ale též univerzity, science centra, muzea a další instituce nejen z České republiky, ale i ze zahraničí pestrá škálu akcí u příležitosti **Veletrhu**

vědy v PVA EXPO Praha v Letňanech, letos s podtitulem **Věda všemi smysly**. Loňský, první ročník Veletrhu přilákal víc než sedm tisíc návštěvníků všech věkových kategorií, letos přišel dvojnásobek zájemců, čtrnáct tisíc, aby si vědu osahali, očichali, poslechli a dokonce i ochutnali. Mohli od odborníků uslyšet příběh žárovky, seznámit se s lasery projektu ELI a jejich využitím od výzkumu vesmíru k léčbě rakoviny, dozvědět se víc o obřích molekulách nebo o příčinách rozpadání papíru v archivech a knihovnách, ale také o minulosti a současnosti drog, o terorismu, lidských právech, násilí v dějinách lidstva nebo tajemství původu staroegyptské civilizace. Přitahovala i beseda s Krtkem astronautem, stejně jako mobilní planetárium nebo workshop létání s drony, úžasné divadlo fyziky ÚDiF či „molekulární bar“. Velkým lákadlem byla i česká umělá inteligence METILA s robotem a avatarem NAO, studentský tým z ČVUT s plně funkční soutěžní formulí na elektrický pohon nebo expozice Kriminálního ústavu Praha a řada dalších interaktivních exponátů a vystavených vědeckých fotografií. Letošní **Veletrh vědy** se neorientoval pouze na přírodní vědy, ale novinkou bylo též zastoupení humanitních oborů, včetně archeologie nebo psychologie (<http://old.avcr.cz/sd/novinky/hlavni-stranka/2016/160427-veletrh-vedy-2016.html>).



Z Veletrhu vědy 2016

Zdroj: Stanislava Kyselová

Cenu poroty na 51. ročníku mezinárodního festivalu populárně-vědeckých filmů Academia film Olomouc (AFO) získal dokumentární film **Pohyby – za tajemstvím hlubinných procesů Země** z produkce Akademie věd ČR, jenž měl premiéru na loňském festivalu AFO. Významné ocenění převzala jeho režisérka Martina Spurná. Spolu s dalšími autory z Odboru audiovizuálních technologií DVV **Střediska společných činností** a z **Ústavu struktury a mechaniky hornin** vede diváka daleko za polární kruh, kam se každoročně vydává skupina

českých geologů ze zmíněného ústavu Akademie věd. Badatelé pomocí unikátního přístroje totiž již šest let měří na Špicberkách pohyby na tektonických zlomech a zabývají se problematikou rozsáhlých skalních řícení. Studují přitom dosud neprozkoumaný terén, dříve ukrytý hluboko pod ledem. Trpělivým pozorováním krajiny, kamenů i neznatelných tektonických pohybů země dokážou získat zásadní informace o naší planetě, které začínají naznačovat netušené souvislosti. Film nesleduje pouze vědeckou práci, ale přibližuje i vědce samé a jejich život v drsné přírodě za polárním kruhem.



Z natáčení dokumentárního filmu *Pohyby – za tajemstvím hlubinných procesů Země*
Zdroj: Filip Hartvich, ÚSMH AV ČR, v. v. i.

Pokud není uvedeno jinak, odkazují texty na veřejné výzkumné instituce (v. v. i.) AV ČR.

Děkujeme za všechny poskytnuté podklady.

Akademie věd České republiky/The Czech Academy of Sciences 2015–2016

Přehled činnosti AV ČR za rok 2015 s výhledem do roku 2016 připravila
Mgr. Jana Olivová v redakci Akademického bulletinu AV ČR (SSČ AV ČR, v. v. i.).

Odpovědná redaktorka: Mgr. Marina Hužvárová
Redakční spolupráce: Ing. Gabriela Adámková, Irena Vítková

