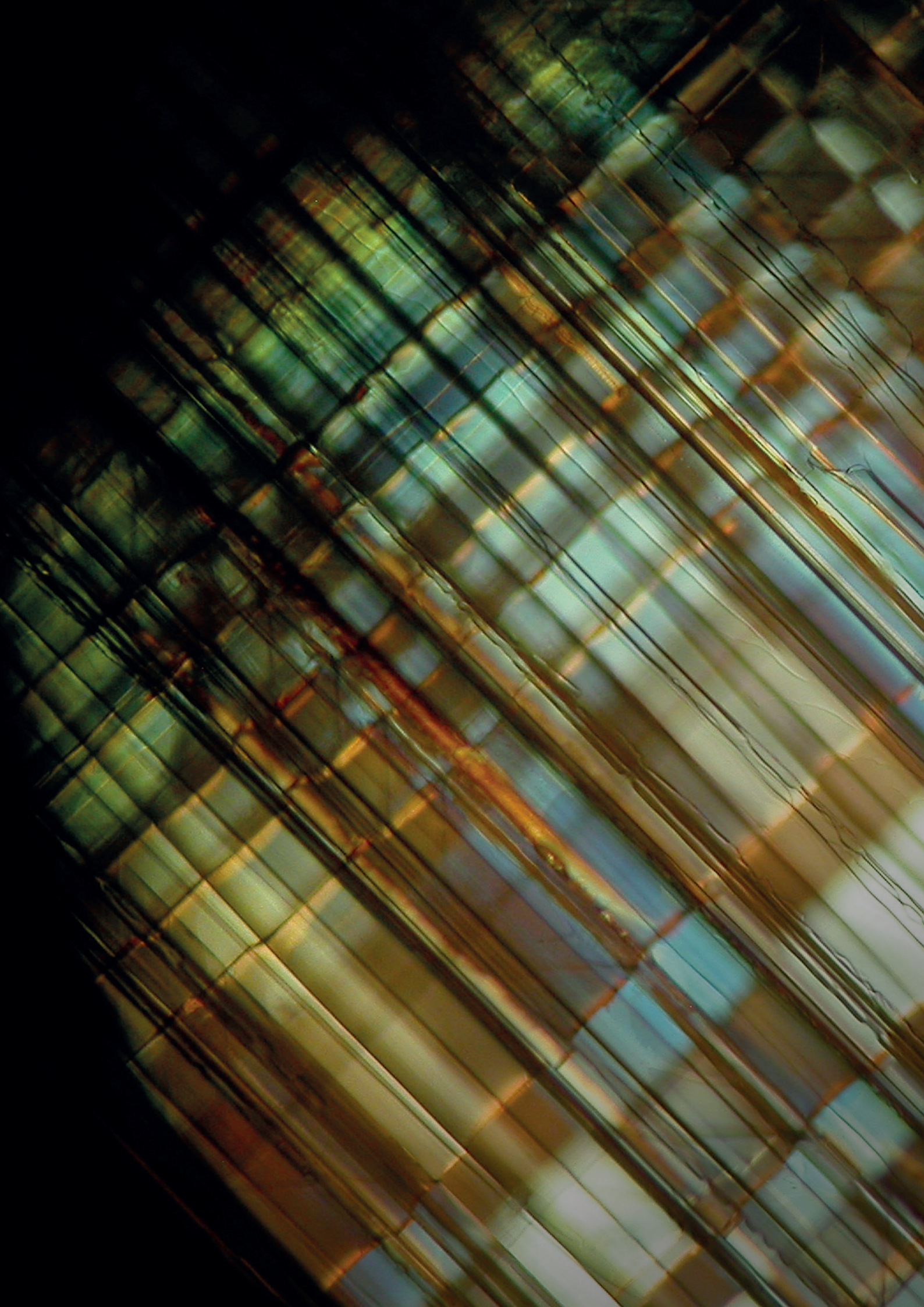


Akademie věd
České republiky
The Czech Academy
of Sciences
2016–2017



Akademie věd
České republiky





Akademie věd ČR

The Czech Academy of Sciences

Publikace představuje výsledky vybraných vědeckých výzkumů Akademie věd ČR v roce 2016, její přínos k rozšíření obecného poznání a vzdělanosti i k popularizaci dosažených vědeckých výsledků s přesahem do roku 2017.

This publication aims at presenting selected research outcomes of the Czech Academy of Sciences, its contribution to the advancement of knowledge and education as well as to the popularization of its scientific achievements in 2016 with the outlook for 2017.

foto / Teřana Ostapčuk, Fyzikální ústav AV ČR, Věda fotogenická

Domino domén: Domény ve feroelektrickém PbTiO_3 .
Domino domén: Domains in ferroelectric PbTiO_3 .

Obsah

Priority předsedkyně AV ČR Evy Zažímalové	4
Ohlédnutí bývalého předsedy AV ČR Jiřího Drahoše	6
Akademie věd ČR ve faktech a číslech	12
Poslání a struktura AV ČR	12
Hodnocení AV ČR	12
Hospodaření, zaměstnanci AV ČR	13
Průřez výsledky výzkumů	18
I. Neživá příroda	18
Matematika, fyzika a informatika	18
Aplikovaná fyzika	23
Vědy o Zemi	28
II. Živá příroda a chemické vědy	37
Chemické vědy	37
Biologické a lékařské vědy	42
Biologicko-ekologické vědy	48
III. Humanitní a společenské vědy	58
Sociálně-ekonomické vědy	58
Historické vědy	62
Humanitní a filologické vědy	68
Strategie AV21	80
Velká výzkumná centra AV ČR	102
Nová výzkumná zařízení a laboratoře	110
Spojení vědy s praxí	116
Knižní publikace	128
Významné projekty a granty	140
Akademie jako partner	154
Spolupráce s mezinárodními organizacemi	154
Regionální spolupráce	156
Spolupráce se školami	156
Podpora špičkového výzkumu	164
Praemium Academiae	164
Podpora mladých vědců a rovných příležitostí	168
Ceny a medaile	180
Věda a veřejnost	200
Významná výročí	200
Popularizace vědy	201
AV ČR v médiích	206
Výstavy	207

Table of contents

Priorities of the CAS President Eva Zažímalová	8
Jiří Drahoš Looks Back at His Presidency of the CAS	9
The Czech Academy of Sciences: Facts and Figures	14
Mission of the CAS	14
Assessment of the CAS Institutes	14
Management, Employees	15
Selected Research Results	32
I. Mathematics, Physics and Earth Sciences	32
Mathematics, Physics and Computer Science	32
Applied Physics	33
Earth Sciences	35
II. Life and Chemical Sciences	53
Chemical Sciences	53
Biological and Medical Sciences	54
Biological-Ecological Sciences	56
III. Humanities and Social Sciences	73
Social and Economic Sciences	73
History Sciences	74
Humanities and Philology	76
Strategy AV21	97
Large Research Centres and Infrastructures of the CAS	106
New Research Facilities and Laboratories	113
Science for Practical Applications	123
Published Books	136
Pivotal Projects and Grants	149
The Academy as a Partner	159
International Co-operation	159
Regional Co-operation	160
Co-operation with Educational Establishments	161
Supporting Top Quality Research	174
Praemium Academiae	174
Supporting Young Scientists and Equal Opportunities	175
Awards and Medals	195
Science and the Public	209
Some Significant Anniversaries	209
The Communication of Science	209
Exhibitions	211

Priority předsedkyně AV ČR Evy Zažímalové

Jsem ráda, že mohu navázat na vše pozitivní, čeho se podařilo dosáhnout prof. Jiřímu Drahošovi v době kritické nejen pro Akademii věd ČR, ale pro celou českou vědu a výzkum. Díky jeho práci i činnosti obou předchozích Akademických rad se v tuto chvíli nacházíme v relativně klidném období a v dobré kondici.

Toho musíme využít pro další konsolidaci našich pracovišť a pro postupné uhrazení vnitřního dluhu, který se v důsledku

klesajícího základního institucionálního financování vytvořil v minulých letech. Považuji to za svou hlavní prioritu. S potěšením proto konstatuji, že koncem května 2017 se společným úsilím představitelů vlády České republiky odpovědných za oblast vědy a výzkumu a zástupců Akademie věd i České konference rektorů podařilo podepsat Prohlášení o stabilizaci systému VaVal v ČR. Signatáři deklarují, že se budou ve

vzájemné dohodě s Radou pro výzkum, vývoj a inovace zasazovat o systematické navyšování institucionální podpory pracovišť Akademie věd a veřejných vysokých škol v letech 2019–2023, a to každoročně nejméně o pět procent, aby v delším časovém horizontu dosáhla institucionální podpora úrovně 70 % výdajů pracovišť Akademie věd ČR a veřejných vysokých škol na výzkum a vývoj. Samozřejmě jde pouze o první, i když důležitý krok ke konsolidaci pracovišť Akademie věd ČR, na který budou navazovat další jednání s politickou reprezentací o konkrétních opatřeních Akademie věd ČR souvisejících s naplňováním uvedeného prohlášení.

Zásadním faktorem pro špičkovou kvalitu výzkumné činnosti jsou přitom vysoce kvalifikovaní a motivovaní lidé. Chceme-li mít konkurenceschopnou českou vědu, musíme vytvořit takové podmínky pro vědu a výzkum, které budou alespoň trochu srovnatelné s podmínkami ve špičkových zahraničních institucích, jako jsou například německé společnosti Maxe Plancka či Fraunhoferova. Špičkové vědce získávají tím, že



**Zásadním faktorem pro dosažení
špičkové kvality výzkumné činnosti jsou
vysoce kvalifikovaní a motivovaní lidé.**

prof. Eva Zažímalová

vytvoří komplexní podmínky nejen pro ně samotné, ale i pro jejich týmy, aby se všichni mohli věnovat výzkumu a nemuseli se z větší části starat o získání, využití a obhájení grantových prostředků. Takové prostředí u nás zatím neexistuje. Budu proto usilovat, abychom se alespoň částečně takovému stavu přiblížili, což je mou druhou prioritou.

Další oblastí, které se chci věnovat, je systematická prezentace výsledků dosažených v Akademii věd ČR ve formě srozumitelné veřejnosti, s tím související postavení Akademie věd ČR ve společnosti a její role při kultivování veřejného prostoru. V tomto ohledu považuji za významné mj. rozšíření spolupráce Akademie věd ČR s oběma komorami Parlamentu České republiky i s vládou České republiky, abychom dále posílili vzájemné formální i neformální vazby a kontakty. V tomto směru lze úspěšně rozvinout i potenciál Strategie AV21. Rovněž bych ráda přispěla k vytvoření ta-

kových podmínek, které dále podpoří komunikaci mezi pracovišti a vedením Akademie věd ČR, protože pravidelný, živý a osobní kontakt nelze ničím jiným nahradit.

Těchto cílů můžeme společnými silami dosáhnout, a posunout tak Akademii věd ČR zase o kousek dál na cestě k instituci špičkové vědecké úrovně v mnoha oborech v mezinárodním vědeckém prostředí.

prof. RNDr. Eva Zažímalová, CSc.

V roce 1979 vystudovala Přírodovědeckou fakultu UK v Praze, obor chemie se specializací biochemie. V roce 1983 získala v Ústavu experimentální botaniky ČSAV vědeckou hodnost CSc. v oboru biologie (fyziologie rostlin). Od roku 1983 zde působí jako vědecká pracovnice, od roku 2012 pracuje též v Biologickém centru AV ČR. V Ústavu experimentální botaniky AV ČR vedla Laboratoř hormonálních regulací u rostlin, v letech 2007–2012 byla jeho ředitelkou.

V roce 2004 byla jmenována docentkou a v roce 2013 profesorkou pro obor anatomie a fyziologie rostlin na Přírodovědecké fakultě UK. V letech 2011–2012 působila jako členka Koordinační rady expertů pro národní priority výzkumu České republiky (Priority 2030). V roce 2015 byla jmenována členkou Komise pro hodnocení výsledků výzkumných organizací a ukončených programů Rady pro výzkum, vývoj a inovace. Od května 2017 je členkou Učené společnosti ČR.

Profesorka Eva Zažímalová se zabývá výzkumem fytohormonu auxinu – jeho metabolismem a molekulárními mechanismy jeho působení a transportu v rostlinných buňkách. Byla a je řešitelkou vědeckých projektů, autorkou nebo spoluautorkou původních vědeckých prací publikovaných převážně v mezinárodních odborných časopisech a kapitol v odborných monografiích. Její práce byly citovány více než 3000x.

Od března 2017 vede Akademii věd ČR.

Ohlédnutí bývalého předsedy AV ČR Jiřího Drahoše

Během prvního funkčního období v čele Akademie věd ČR, v letech 2009–2013, jsme řešili zejména destabilizaci systému vědy a výzkumu v České republice a propad financování Akademie věd ČR, který ohrožoval dokonce i existenci jejích pracovišť. Při nástupu do funkce předsedy jsem neměl tušení, že namísto připravovaného řešení zejména koncepčních otázek, které mělo vést k dalšímu zvyšování kvality vědecké činnosti pracovišť, budu muset většinu času věnovat zápasu za zachování pouhé existence Akademie věd ČR a za demokratický a samosprávný charakter naší instituce jako hlavní záštity před možným narušením svobody vědeckého bádání. Bezprecedentní útok na podstatu Akademie věd ČR v červnu 2009 jsem nečekal ani já, ani kolegové. Skutečnost, že se nakonec podařilo dosáhnout alespoň částečné stabilizace rozpočtu a zachovat demokratický charakter řízení Akademie věd ČR, odpovídající její úloze a pozici ve veřejném prostoru, považuji za jednoznačný úspěch mého prvního funkčního období. S druhým funkčním obdobím v letech 2013–2017 je spojena především příprava Strategie AV21. Jsem rád, že se jí v roce 2015 podařilo uvést do života, protože jejím prostřednictvím se v Akademii věd ČR rozvíjejí společensky významná témata jako například energetická budoucnost České republiky, zdraví občanů, problematika migrace nebo kvalita veřejných politik, jejichž řešení si vyžaduje interdisciplinární výzkum. Rok 2015 tak považuji za důležitý mezník v životě Akademie věd ČR. Její aktualizované poslání nejlépe vyjadřuje motto „Špičkový výzkum ve veřejném záj-

mu“. O úspěchu strategie svědčí i pozitivní ohlasy z politické a podnikatelské sféry nejen doma, ale i v zahraničí. Potvrdil se tak předpoklad, že nová strategie zvýrazní přednosti Akademie věd ČR a posílí její jedinečnou roli ve výzkumném a vzdělávacím prostoru České republiky.

Význam Strategie AV21 pro další směřování Akademie věd ČR je o to důležitější, že současná doba před nás klade nové výzvy v oblastech mezi-



Jsem přesvědčen, že osobnost nové předsedkyně Evy Zažimalové je náležitou zárukou, že Akademie věd je v dobrých rukou.

prof. Jiří Drahoš

národněpolitického charakteru, ekonomických a sociálních problémů nebo projevů krize demokracie, které si žádají kompetentní odpovědi. Společenský vývoj navíc ukazuje, že pokud se svět dostává do problémů, mají s jejich řešením šanci uspět zejména ti, kteří již začali uvažovat o nějaké dlouhodobější vizi. Důležitý je obsah, který chceme do těchto vizí vtisknout, abychom přede-

šli rizikům, že se formulování představ budoucího vývoje společnosti ujmuou extrémisté a populisté. K silným stránkám demokratické společnosti patří bezpochyby schopnost řešit tyto problémy v dialogu ve veřejném prostoru. Právě Strategii AV21 považuji za hlavní příspěvek Akademie věd ČR do tohoto dialogu a jsem přesvědčen, že její realizace umožní formulovat dlouhodobější trendy a vize a reagovat na podněty, které nynější

hektická doba v mezinárodním i domácím měřítku přináší, a to ku prospěchu České republiky a jejích občanů.

Ještě důležitější než ohlédnutí za minulostí proto považuji pohled do budoucna. Osobnost nové předsedkyně Akademie věd ČR prof. Evy Zažímalové je zárukou, že je Akademie věd ČR v dobrých rukou.

prof. Ing. Jiří Drahoš, DrSc., dr. h. c.

V roce 1972 ukončil studium fyzikální chemie na Vysoké škole chemicko-technologické v Praze. Poté absolvoval studijní pobyt v Ústavu teoretických základů chemické techniky ČSAV (v současnosti Ústav chemických procesů AV ČR) a v roce 1977 získal titul kandidáta věd. Působil zde jako vědecký pracovník, vedoucí vědecký pracovník, zástupce ředitele (1992–1995) a ředitel (1996–2003). V roce 1994 se habilitoval pro obor chemické inženýrství, ve stejném oboru obhájil doktorát věd (1999) a v roce 2003 byl jmenován profesorem. V roce 2006 obdržel čestný doktorát Slovenské technické univerzity v Bratislavě. Předmětem jeho odborného zájmu jsou vícefázové chemické reaktory.

Publikoval přes 70 původních prací v impaktovaných mezinárodních časopisech, je spoluautorem zahraničních i tuzemských patentů. Podle SCI mají jeho práce přes 1000 citačních ohlasů.

Je členem Učené společnosti ČR, Inženýrské akademie ČR, čestným členem Britského institutu chemických inženýrů, senátorem Evropské akademie věd a umění, předsedou České společnosti chemického inženýrství a členem představenstva Svazu chemického průmyslu. Opakovaně byl zvolen jako prezident Evropské federace chemického inženýrství. Je držitelem mnoha ocenění, v roce 2012 získal medaili Za zásluhy o stát v oblasti vědy.

V letech 2009–2017 vedl Akademii věd ČR.

Priorities of the CAS President Eva Zažímalová

It is my great pleasure to follow up with all the positive developments achieved by my predecessor professor Jiří Drahoš at a time which was really critical not only for the Czech Academy of Sciences (CAS), but for the whole of Czech science and research. Thanks to his work and to the activities of the two former Academy Councils, the CAS finds itself in comparatively good shape and at a period of calm.

I am convinced that we should avail ourselves of the opportunity to consolidate our Institutes further and settle our internal debt incurred over the past years as a result of the decreasing institutional funding from the State Budget. I regard this as my major priority. I am therefore pleased that in late May 2017 representatives of the Czech government responsible for the sphere of science and research, The Czech Academy of Sciences and The Czech Rectors Conference succeeded in signing a statement declaring their willingness to push for the systematic increase in the institutional funding of the CAS Institutes and state universities and technical colleges between the years 2019 and 2023 by at least 5 per cent annually. This is, of course, only the first, although a very important, step towards consolidating the CAS Institutes. Further negotiations with the political representation concerning specific measures in this respect will naturally follow.

Highly educated and motivated people play an essential role in our efforts to achieve excellent quality in research. In order to make Czech science competitive enough, our scientists must be offered those conditions for science and research that would be at least somewhat comparable with those in top foreign institutions, such as the German societies of Max Planck and Fraunhofer. They attract top scientists by creating overall favourable conditions not only for them, but also for their teams, so that they all could fully concentrate on research and do not have to devote major efforts to gaining, using and defending grant funding. Such a situation

does not exist here yet. I will therefore exert every effort to draw the Academy nearer – at least partially – to such a state. I consider this to be my second major priority.

Another sphere that I intend to focus on is the systematic presentation of research results achieved by the CAS in such a form that is comprehensible to the general public – this is closely connected with the position of the CAS in society and its role in cultivating public interest and participation. From this perspective I place great emphasis on expanding the co-operation of the CAS with both houses of the Parliament of the Czech Republic and its government with the aim of further strengthening mutual formal and informal contacts and relations. I am also convinced that the potential of the *Strategy AV21* can be successfully developed towards this goal as well. Last but not least I would like to contribute to creating favourable conditions conducive to mutual communication between individual Institutes and the CAS management, since I regard regular, vigorous and private contacts as irreplaceable.

I am convinced that joining efforts to achieve these goals can help the CAS to forge ahead on its way towards a top level scientific institution on an international scale.

Highly educated and motivated
people play an essential role in
our efforts to achieve excellent
quality in research.

Professor Eva Zažímalová

Jiří Drahoš Looks Back at His Presidency of the CAS

During my first term of office as CAS president, i.e. from 2009 to 2013, I dealt especially with the destabilization of the science and research system in the Czech Republic and the drop in CAS financing, which was even endangering the very existence of its Institutes. Assuming the office of the CAS president, I had no idea that instead of preparing solutions to conceptual issues in order to further increase the quality of research at the CAS Institutes, the vast majority of my time would have to be devoted to the struggle for the very existence of the Czech Academy of Sciences and for its democratic and autonomous character to safeguard it from any potential violation of the freedom of research activities. The unprecedented assault upon the basis of the Academy itself in June 2009 was expected neither by my colleagues, nor by myself. I count it as the unequivocal success of my first term of office that we finally succeeded in stabilizing – at least partially – its budget and in maintaining the democratic character of its management corresponding with its role and position in society.

My second term of office as CAS president, from 2013 to early 2017, is connected first of all with the preparations for *Strategy AV21*. Its successful launch in 2015 makes me happy, since within its framework the CAS can perform research into complex and pressing issues, including future energy resources in the Czech Republic, human health, migration and effective public policies, the solution of which requires broad-based multilateral interdisciplinary research. That is why I consider the year 2015 as a significant milestone in the existence of the CAS. I am convinced that the new mission of our Academy is best expressed in its fresh motto: *Top Research in the Public Interest*. The positive response of political and business spheres is the best evidence of the overall success of the strategy not only at home, but also abroad. Our predictions that the new strategy will accentuate the merits of the CAS and strengthen its unique role in the research

and education arena in the Czech Republic have come true.

As for the further orientation of the CAS, *Strategy AV21* plays an even more important role in view of the fact that at present we face numerous new challenges in international political fields and have to tackle social problems as well as manifestations of the crises of democracy, all of which require complex solutions. Moreover, social development indicates that when the world runs into troubles, those who have already begun to ponder some longer-term vision have a particular chance of solving them. The contents of such visions are fundamental for preventing extremists and populists from taking charge of formulating the concepts of the future development of society by themselves. Strong features of a democratic society undoubtedly include the ability to address the above-mentioned issues within the public sector. It is the very *Strategy AV21* that I consider as the principal contribution of the Academy to this dialogue and I believe that its implementation will doubtlessly help formulate long-term trends and visions, to respond to impulses brought about by the hectic developments both in the domestic and the international spheres at present and to bring benefit to the Czech Republic and its citizens.

Thinking ahead is therefore even more important for me than looking back. Nevertheless, I am sure that the new president of the CAS, Mrs. Eva Zažímalová, whom I know really very well, provides the necessary guarantee that the Czech Academy of Sciences is in proper hands.

I am sure that the new president of the CAS, Mrs. Eva Zažímalová, provides the necessary guarantee that the CAS is in proper hands.

Professor Jiří Drahoš





Akademie věd ČR v období 2016–2017 The Czech Academy of Sciences 2016–2017

foto / Jiří Sláma, Geologický ústav AV ČR, Věda fotogenická

Celý svět v kapce vody: Drobný kosmopolitní mořský strunatec *Oikopleura dioica* je v mořské vodě téměř neviditelný, ale studium jeho genomu poskytlo evolučním biologům převratné informace o struktuře DNA. *Science* 2010, foto Jiří Sláma, copyright Science/AAAS.

The whole world in a drop of water: *Oikopleura dioica* is a tiny marine chordate species, almost invisible in the ocean water, but the study of its genome allowed evolution biologists to acquire breakthrough information on the structure of DNA.

Akademie věd ČR ve faktech a číslech

Poslání a struktura AV ČR

Akademie věd ČR má více než dvě století trvající tradici: její kořeny sahají hluboko do minulosti – až ke Královské české společnosti nauk, ustavené roku 1784, a k České akademii císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění, založené v roce 1890. Jakkoli tyto instituce vznikly a fungovaly v rozdílných historických a společenských kontextech, jejich základní poslání je do velké míry shodné: prohlubovat úroveň obecného poznání a podporovat šíření vzdělanosti ve společnosti.

Současná Akademie věd ČR považuje za svůj prvořadý úkol uskutečňovat kvalitní vědecký výzkum, jak vysoce specializovaný, tak interdisciplinární, v širokém spektru vědních oborů a jeho výsledky co nejefektivněji přenášet do vzdělávací a aplikační sféry včetně veřejné správy, přispívat k využití získaných vědeckých informací jak při

dalším bádání, tak v široké praxi, včetně poskytování vědeckých posudků, stanovisek a doporučení nebo účasti na veřejných diskusích.

Nedílnou součástí činnosti Akademie věd ČR, jakožto přední vědecké a kulturní instituce v České republice, je rozvoj a prohlubování vzdělávání mladé generace prostřednictvím spolupráce se školami na všech úrovních. Mimořádný důraz je kladen na uskutečňování doktorských studijních programů ve spolupráci s vysokými školami a na výchovu mladých vědeckých pracovníků. Velké úsilí se rovněž vynakládá na přibližování výsledků vědy, výzkumu a vývoje technologií žákům a studentům základních a středních škol i široké veřejnosti prostřednictvím odborných přednášek, exkurzí a dnů otevřených dveří na pracovištích AV ČR, výstav a další široké škály popularizačních akcí.

Hodnocení AV ČR

Za nezbytnou podmínku špičkového bádání AV ČR pokládá mezinárodní spolupráci s předními světovými vědeckými a odbornými institucemi ve výzkumu a při vývoji technologií. Prioritou jsou proto integrace do Evropského výzkumného prostoru a spolupráce s mezinárodními organizacemi, úzké zapojení do mezinárodních vědeckých týmů i do budování a činnosti mezinárodních vědecko-výzkumných center a infrastruktur. Požadavek přiblížit se evropské a světové úrovni vědy či s ní udržet krok vede Akademii věd k pravidelnému hodnocení úrovně pracovišť a jednotlivých vědeckých týmů na základě kritérií obvyklých ve světě a za účasti zahraničních hodnotitelů. Poslední hodnocení (tj. Hodnocení výzkumné a odborné činnosti pracovišť AV ČR za léta 2010–2014) se uskutečnilo v roce 2015

a bylo dokončeno na začátku roku 2016. Jeho hlavním cílem bylo získat kvalitativní a kvantitativní informace o postavení vědy v AV ČR v daném období v národním, evropském a světovém kontextu i pro strategické řízení AV ČR jako celku, včetně financování pracovišť jako jednoho z dílčích aspektů řízení, a rovněž zprostředkovat nezávislé a srovnatelné hodnocení a zpětnou vazbu pro řízení jednotlivých pracovišť AV ČR a týmů. Výsledky hodnocení a dokumenty k němu byly zveřejněny na webových stránkách AV ČR <http://www.avcr.cz/cs/o-nas/hodnoceni>. Výsledky Hodnocení výzkumné a odborné činnosti pracovišť AV ČR za léta 2010–2014 již byly promítnuty do výše institucionální podpory každého pracoviště na rok 2017.

Hospodaření, zaměstnanci AV ČR

V průběhu roku 2017 Akademie věd ČR uzavřela, zhodnotila a předložila ve výroční zprávě Akademickému sněmu hospodaření své a svých pracovišť za rok 2016. Vyplývá z ní následující:

Finanční zdroje AV ČR (včetně jejich pracovišť) představovaly v roce 2016 celkovou sumu 14 076,7 mil. Kč, z toho institucionální podpora z kapitoly AV ČR činila 4 777,9 mil. Kč. Z jiných kapitol státního rozpočtu byly poskytnuty pracovištím AV ČR prostředky ve výši 4 293,3 mil. Kč (jde o účelovou podporu získanou ve veřejných soutěžích o projekty Grantové agentury ČR, Technologické agentury ČR, od Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a dalších poskytovatelů ze státního rozpočtu, včetně operačních programů /OP/). Výnosy pracovišť AV ČR z vlastní činnosti (z prodeje licencí, publikací, služeb, prostředky vlastních fondů atd.) činily téměř 5 006 mil. Kč.

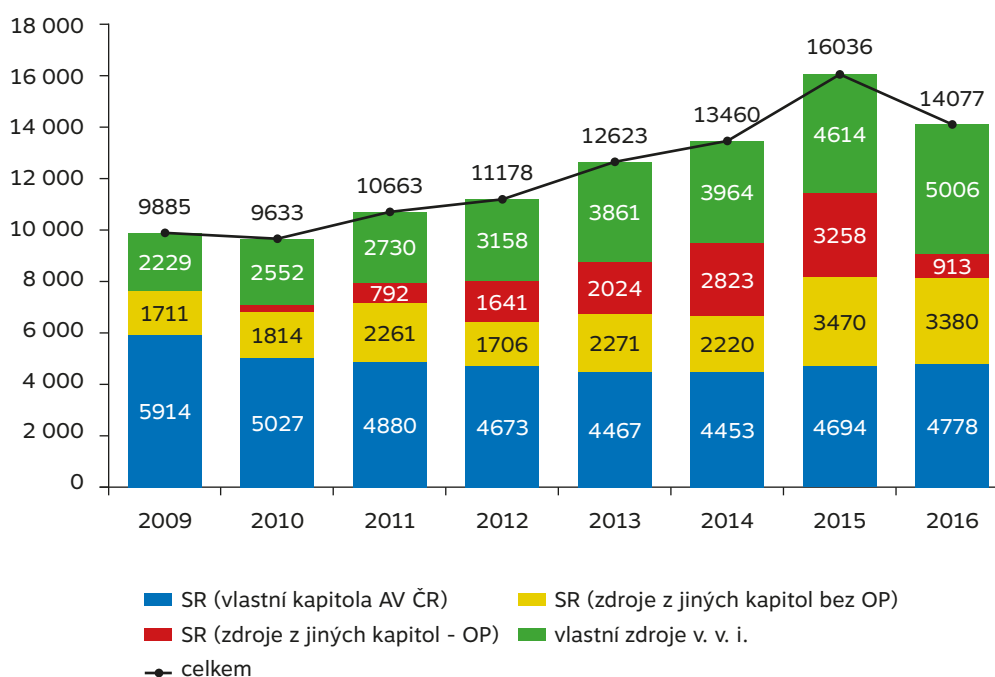
Meziroční pokles celkových zdrojů v roce 2016 byl dán především dočerpáním podpory projektů z operačních programů. Podíl zdrojů z vlastní rozpočtové kapitoly na celkových finančních zdrojích AV ČR poklesl z 60 % v roce 2009 na pouhých

34 % v roce 2016. Snížení podílu zdrojů z vlastní rozpočtové kapitoly bylo způsobeno nárůstem zdrojů z jiných kapitol státního rozpočtu a nárůstem vlastních zdrojů veřejných výzkumných institucí, v němž dominují výnosy z licencí Ústavu organické chemie a biochemie.

Největší vynaloženou neinvestiční položkou byly osobní náklady, které si vyžádaly 5 402 mil. Kč. Dále byly vynaloženy neinvestiční prostředky například na nákup služeb 1 784 mil. Kč, na nákup materiálu 957 mil. Kč, na nákup vody, energie a paliv 288 mil. Kč a na cestovné 232 mil. Kč. Investiční prostředky na pořízení přístrojů a zařízení byly vynaloženy ve výši 1 155 mil. Kč a na financování staveb ve výši 638 mil. Kč.

Celkový počet zaměstnanců AV ČR v přepočtu na plné úvazky se v roce 2016 meziročně zvýšil z 8 613 na 8 759. Vzrostl počet atestovaných vědeckých pracovníků z 5 040 v roce 2015 na 5 164 v roce 2016. Celkový průměrný měsíční výdělek zaměstnanců AV ČR dosáhl 37 537 Kč, což představuje meziroční nárůst oproti roku 2015 ve výši 1,8 %.

Vývoj struktury finančních zdrojů AV ČR včetně jejich pracovišť (v mil. Kč)



The Czech Academy of Sciences: Facts and Figures

Mission of the CAS

The history of today's Czech Academy of Sciences (CAS) dates back as far as "The Royal Czech Society of Sciences" founded in 1784 and to "The Czech Academy of Emperor Franz Josef I for Sciences, Literature and Art" established in 1890, which in 1952 (together with other scientific institutions) formed the basis of the Czechoslovak Academy of Sciences, the direct predecessor of the present CAS. Although these institutions came into existence and were active under different historical and social circumstances, their fundamental mission has been basically the same: to contribute to the advancement of knowledge and education in society. With this aim in mind, the Czech Academy of Sciences and its Institutes conduct top-quality research, both highly specialized and interdisciplinary, in the broad spectrum of sciences and humanities, and at the same time lays great emphasis on promoting the

efficient transfer of new scientific findings and newly-developed technologies into practical use both in industry and public administration. It also considers as its most significant task the provision of expert opinions, the taking of stands on various pressing issues facing contemporary society and participation in public debates.

As the leading public non-university research institution, the CAS considers its participation in educating students and young scientists to be an integral part of its mission and it therefore closely co-operates with schools and other educational institutions at all levels. Special emphasis is placed on the popularization of science and research and their achievements to students and the general public through lectures, seminars, open house days and excursions to laboratories as well as exhibitions and a wide range of other activities.

Assessment of the CAS Institutes

International co-operation with the world's leading scientific and research institutions is regarded as an essential prerequisite for excellent research and technological development. Active integration in the European Research Area (ERA), co-operation with international organizations, close involvement in international research teams, centres and infrastructures represent a guiding principle of the CAS. To assess its position in the national, European and worldwide

context, the CAS carries out regular independent evaluations of the research and expert activities of its individual Institutes and their research teams. The latest evaluation covering the period between 2010 and 2014 was made by both Czech and foreign experts from fifty countries on the basis of international standards. It was concluded in early 2016 and its results have been reflected in the CAS financial support for its individual Institutes for the year 2017.

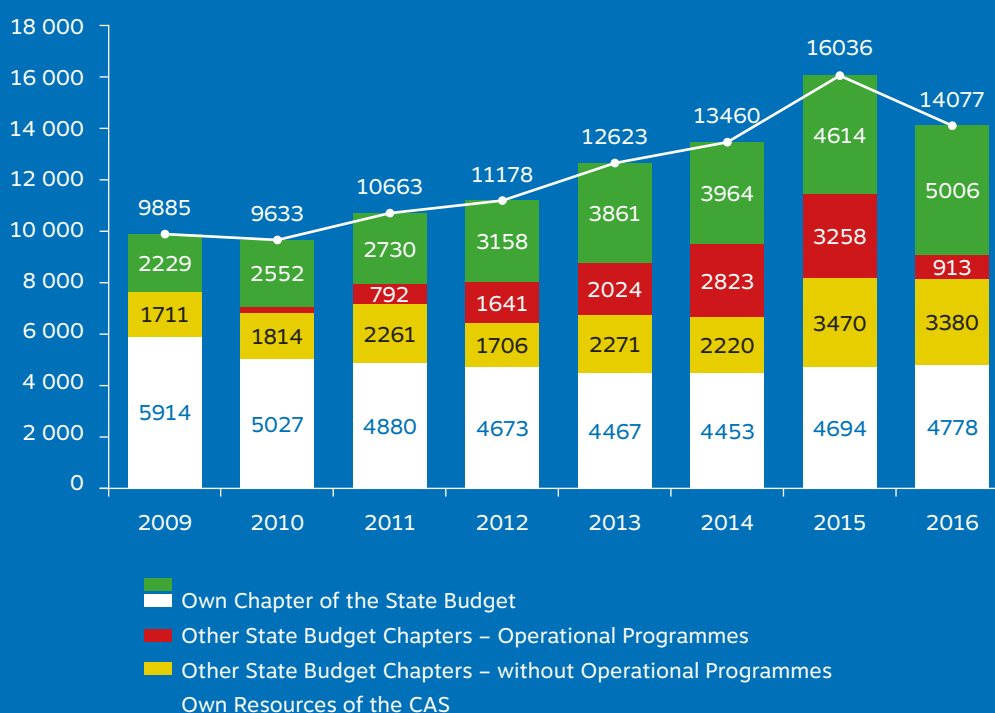
Management, Employees

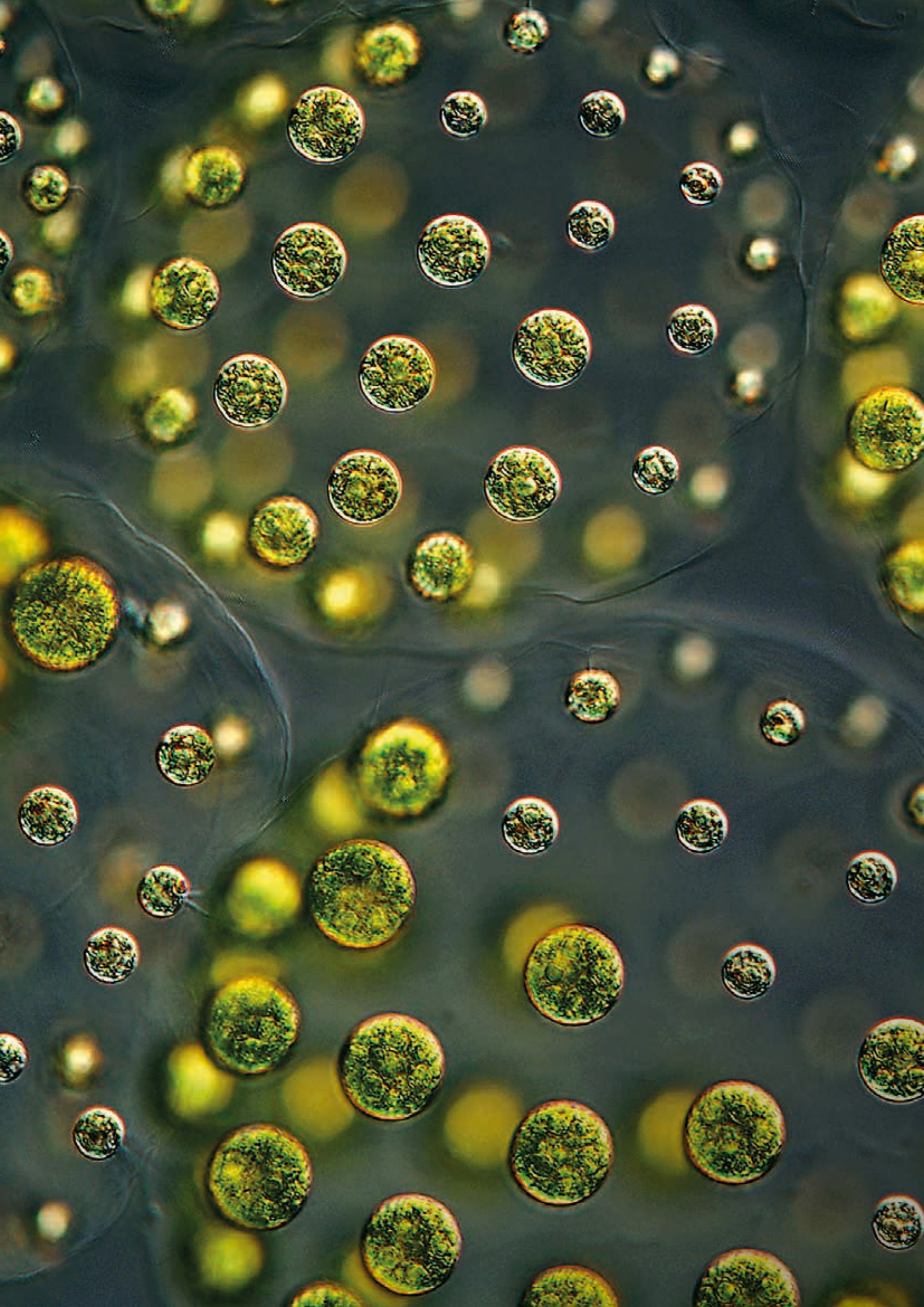
The 2016 Annual Report of the CAS submitted to its highest body – the Academy Assembly – states that in 2016 the CAS and its Institutes managed a total of 14,076.7 million CZK of which 34% came from its own chapter of the state budget. 24% of CAS financial resources were received from other state budget chapters in the form of targeted funding for specific research projects; a further 6% came from Operational Programmes co-financed with EU structural funds. Last year also saw a substantial increase in resources stemming from the CAS's

own economic activities, including the sale of licenses, publications and services etc. – these amounting to 36% and exceeding 5,005 million CZK.

The total number of employees (given as an average number of employees expressed in Full Time Equivalent – FTE) of the CAS reached 8,759 in 2016, out of which 5,164 were researchers of the required certification. The average monthly income of employees amounted to 37,537 CZK, which is a 1.8% increase compared with 2015.

Development of the Structure of Financial Resources of the CAS and its Institutes (in millions of CZK).







Průřez výsledky výzkumů Selected Research Results

foto / Petr Znachor, Biologické centrum AV ČR, Věda fotogenická

Pleodorina indica: Tropická zelená řasa *Pleodorina indica* vytvořila na řece Malší v Českých Budějovicích silný vodní květ.

Pleodorina indica: *Pleodorina indica* (Volvocales) green algae formed massive blooms in the Malše River in České Budějovice, Czech Republic.

Průřez výsledky výzkumů

Akademii věd ČR tvoří 54 veřejných výzkumných institucí (v. v. i.), které se dělí podle zaměření do tří oblastí: první zahrnuje vědy o neživé přírodě, do druhé se řadí vědy o živé přírodě a chemické vědy a třetí oblast se věnuje vědám humanitním a společenským. Z výsledků dosažených v minulém období, konkrétně v roce 2016, lze vybrat pouze malý zlomek. Další informace, včetně složení vědeckých týmů, jmen autorů a názvů projektů či studií, stejně jako odkazy na publikované vědecké práce, obsahuje rozšířená internetová verze této publikace na webových stránkách AV ČR <http://www.avcr.cz>.

I. Neživá příroda

Matematika, fyzika a informatika

Astronomický ústav · Fyzikální ústav · Matematický ústav · Ústav informatiky · Ústav jaderné fyziky · Ústav teorie informace a automatizace



Procesy ve složitých systémech a jejich interakce, chování fyzikálních systémů v normálních i extrémních podmínkách: od klimatu přes ekologii až po lidský mozek, mikrosvět elementárních částic i daleké hlubiny vesmíru, jevy pozorované v bezprostředním okolí Země i ve vzdálených galaxiích, umělá inteligence. To je jen úzký výsek témat a prostředí, jejichž výzkumem se zabývají pracoviště v této vědní oblasti, a to jak v rovině teoretické a experimentální, tak v aplikovaných disciplínách. Rozvíjejí přitom i matematické a informatické postupy, které slouží i vědám biologickým či chemickým a často také společenskovědním a humanitním oborům. Pracují na rozhodovacích systémech, které mají klíčovou schopnost se adaptovat neboli měnit své chování v reakci na chování okolního prostředí. Využívají metody i přístroje pro biomedicínu, dálkový průzkum Země či astronomii, ale též třeba pro restaurování uměleckých děl; zabývají se teorií systémů a teorií řízení, zpracováním signálu a obrazu včetně forenzní analýzy obrazové informace či obnovou poškozených snímků. Fyzikové se intenzivně věnují kondenzovaným látkám, studují vlastnosti uhlíkových nanomateriálů či magnetické vlastnosti (superpara)magnetických nanočástic pro biomedicínské aplikace, zkoumají materiály v extrémních podmínkách vysokých tlaků, velmi nízkých teplot či silných magnetických polí. Využívají nové typy polovodičů, rozvíjejí nové obory spintroniky a nanoelektroniky. Jaderné analytické metody rozvíjené jadernými fyziky se široce využívají nejen v chemii, ekologii a lékařství, ale dokonce v archeologii, slouží i pro vývoj radiofarmak k diagnostickým nebo léčebným účelům.

Výzkumy přinesly nové poznatky zahrnující:

- detekce srážek dočasně zachycených přírodních satelitů Země;
- odpovědi na otázky ohřevu sluneční chromosféry akustickými vlnami;
- pokrok v poznávání vývoje raného vesmíru;
- představení zásadně nového konceptu ukládání dat;
- nový způsob mapování elektrostatického pole molekul;
- vývoj pokročilých pevnolátkových laserových systémů;
- vypracování nové metody analýzy rozptylu elektronů na nanokrystalických materiálech;
- statistickou analýzu dat Gregora Mendela pro posílení důvěryhodnosti výsledků jeho bádání;
- osvětlení způsobu, jak houby chrání kořeny rostlin před toxickými kovy;
- přesnější určování zdrojového členu při úniku škodlivin do atmosféry.

Detekce srážek dočasně zachycených přírodních satelitů Země

Zemí neobíhá pouze Měsíc, ale v gravitační pasti naší planety mohou být dočasně zachycována i menší tělesa z meziplanetárního prostoru, jež se však v jejím okolí zdrží jen krátce, aby posléze systém opustila a vydala se opět na heliocentrickou dráhu. V Astronomickém ústavu vyhodnocovali v široké mezinárodní spolupráci data získaná z několika bolidů a testovali, zda se původně nejednalo o dočasně zachycené objekty. Na základě pozorování unikátního bolidu ze 13. ledna 2014 (jednoho z prvních, který byl za-

znamenán novými digitálními bolidovými kamerami) dokázali, že se původní těleso před srážkou se Zemí skutečně pohybovalo s velmi vysokou pravděpodobností (92–98 %) na dočasně zachycené dráze kolem Země, a to přibližně po dobu v rozmezí několika měsíců až několika let. Šlo o vůbec první takto potvrzený případ na světě. Bez velmi přesných údajů, které poskytují přístroje českých astronomů a jejich metody zpracování dat, by se tohoto výsledku nemohlo dosáhnout.

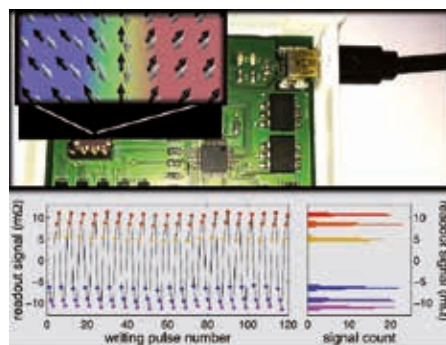


Fotografie bolidu ze 13. ledna 2014 získaná digitální bolidovou kamerou na stanici Kunžak. Umělá přerušeni obrazu umožňují určit rychlost bolidu. Ve výřezu je spektrum bolidu dokazující, že šlo o přírodní objekt.

Photograph of the meteor of January 13, 2014, taken by a Fireball digital camera at Kunžak, Czech Republic. The cut-out shows the spectrum of the meteor proving it was a natural body.

Nový koncept pro ukládání dat

Feromagnety a antiferomagnety představují dvě základní formy magneticky uspořádaných materiálů. Tradičně se předpokládalo, že magnetismus lze snadno ovládat a využít pouze ve feromagnetech. Vědci z České republiky, včetně Fyzikálního ústavu, z Velké Británie a Německa však vžitou představu mění: demonstrovali totiž elektricky vyvolanou změnu magnetizace v antiferomagnetickém mikročipu. Představili tím nový koncept pro ukládání dat – elektrický zápis v antiferomagnetu. Na základě tohoto principu by bylo možné data ukládat bezpečněji a rychleji – fyzikální hranice rychlosti je 100–1000krát větší než ve feromagnetech. Navíc oproti feromagnetům nemohou být data uložená v antiferomagnetech nechtěně vymazána ani silnými magnetickými poli.

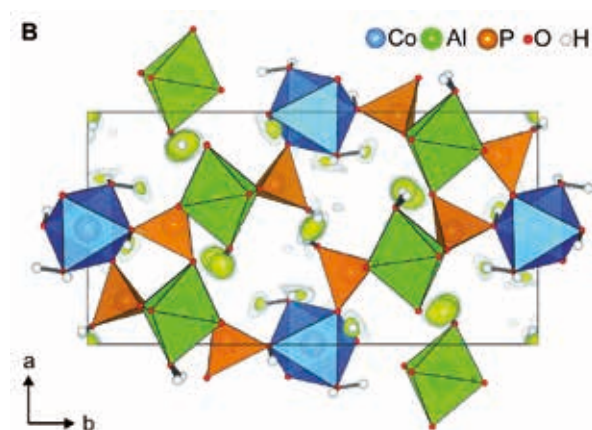


Demonstrační USB zařízení s antiferomagnetickým paměťovým čipem umožňující přes počítač zapisovat a číst informaci uloženou ve vícehladinových bitových celách prostřednictvím antiferomagnetických domén. Demonstration USB-connected device with an antiferromagnetic memory chip allowing the writing and reading of information stored in multi-level memory bit-cells.

Nová metoda analýzy rozptylu elektronů na nanokrystalických materiálech

Vědci z Fyzikálního ústavu stojí v čele mezinárodního týmu, který vypracoval novou metodu analýzy rozptylu elektronů na nanokrystalických materiálech. Dosáhla takové přesnosti, že lze určit dokonce pozice i těch nejlehčích existujících atomů – atomů vodíku. Znalost krystalové struktury je základem pro rozvoj řady vědních oborů, jako jsou například materiálové inženýrství, organická i anorganická chemie, farmacie či molekulární biologie. Spolehlivá strukturní analýza nano- a mikrokystalů, tedy krystalů o rozměrech okolo jednoho mikrometru či menších, však zna-

menala obtížně řešitelný problém v mnoha oborech, včetně přípravy nových materiálů, syntézy katalyzátorů pro chemický průmysl, vývoje farmaceutik nebo geověd, v jejichž případech zajímavé materiály netvoří dostatečně velké krystaly. Nově vyvinutá metoda využívající elektronovou difrakci, pokročilé výpočetní postupy a nově vyvinuté algoritmy pro zpracování dat však přináší kvalitativní posun v možnostech analýzy krystalických materiálů a vzhledem k širokému použití krystalografie v přírodních vědách má potenciál přispět k rozvoji řady vědních oborů.



Struktura formy hydratovaného hlinitofosforečnanu kobaltnatého s diferenčním elektrostatickým potenciálem znázorněným pomocí šedých a žlutých isopovrchů. Maxima v elektrostatickém potenciálu odpovídají pozicím vodíkových atomů ve struktuře.

The structure of cobalt aluminophosphate with superimposed difference electrostatic potential (gray and yellow isosurfaces). The maxima of the potential correspond to the positions of hydrogen atoms.

Statistická analýza dat Gregora Mendela

Gregor Mendel, všeobecně uznávaný jako zakladatel genetiky, prováděl pokusy s hrachem, aby prakticky ověřil principy dědičnosti, které správně chápal po teoretické stránce z hlediska biologie i matematiky. Jeho revolučním počinem bylo i vůbec první využití kombinatoriky, počtu pravděpodobnosti a jednoduchého statistického uvažování v biologii, a to dříve, než aplikovaná statistika začala existovat. Ve statistické literatuře se dodnes vedou debaty, proč jsou Mendelovy výsledky v až příliš dobré shodě s očekávanými hodnotami. Jinými slovy převládá přesvědčení, že Mendel své výsledky upravil, aby byly důvěryhodnější. Víme, že Mendel dělal pokusy na svou dobu nevídaným způsobem a použil nezvykle velký počet rostlin hrachu. Neznáme však detailně Mendelovu organizaci všech pokusů, která mohla být složitější, než se dosud usuzuje. V Ústavu informatiky navrhli několik plánů experimentů, podle nichž mohl Mendel hypoteticky postupovat. Vycházejí z představy dvoustupňového pokusu, kdy se Mendel mohl rozhodnout provádět ještě další pokusy ve chvíli, když mu dosavadní výsledky dostatečně průkazně nepotvrdily teoretický model. Pro tyto plány našli vědci optimální hodnoty pomocných konstant. Prostřednictvím numerických simulací porovnali různé dvoustupňové plány a vytipovali takový, který má jedno-



Gregor Mendel, (1822–1884)

duchou interpretaci a současně mu Mendelovy konečné výsledky vhodně odpovídají. Pokud by Mendel prováděl pokusy podle nově zformulovaného dvoustupňového plánu, což ovšem nelze přímo dokázat, byly by jeho výsledky plně důvěryhodné a nebyl by důvod ho podezírat z jejich úmyslného upravování.

Houby chrání kořeny rostlin před toxickými kovy

Houby rostoucí v symbióze s cévnatými rostlinami v plodnicích často akumulují stopové prvky včetně toxických kovů, a to zejména v oblastech postižených průmyslovým znečištěním. Platí to i pro Příbramsko, které bylo dlouhodobě zatíženo těžbou a činností kovohutě. Tamní lesní půdy jsou kontaminované nejen olovem, ale i dalšími prvky, jako jsou arzen, antimon, kadmium, měď, stříbro a zinek. Ve společné práci se na mykorrhizní houby v uvedené oblasti soustředili vědci z Ústavu jaderné fyziky, Geologického ústavu a Mikrobiologického ústavu. Nezajímaly je však plodnice, nýbrž ektomykorrhizy – zvláštní útvary na kořenech smrků, které jsou společnými orgány rostlin a hub; právě v nich probíhá výměna látek mezi rostlinným a houbovým partnerem. Na základě sekvence DNA bylo nejprve určeno,

jakému druhu houby patří jednotlivé mykorrhizy, a pak se udělala jejich chemická analýza pomocí neutronové aktivace. Ukázalo se, že v ektomykorrhizních kořenech jsou v porovnání s jemnými kořeny (tj. bez houbového partnera) a okolní půdou výrazně zvýšené koncentrace některých kovů, zejména stříbra a kadmia, což zřejmě souvisí se schopností hub přijímat a vázat uvedené prvky v myceliu. Výsledky podporují hypotézu, že ektomykorrhizní houby vytvářejí na kořenech symbiotických rostlin ochrannou bariéru, která brání vstupu toxických kovů do rostlinného partnera, což umožňuje rostlinám prospívat i na vysoce kontaminovaných lokalitách. Překvapením však byly i vysoké koncentrace chloru, pro něž zatím není jasné vysvětlení.



Očištěné ektomykorhizy hříbu hnědého připravené k analýze (délka jednotlivých keříčků je asi 1 cm).

Toxic metals revealed to be absorbed by mycorrhizal fungi at plant roots; detached ectomycorrhizae of bay bolete (*Imleria badia*) prepared for analysis.

Určení zdrojového členu při úniku škodlivin do atmosféry

Určit parametry úniku škodlivin do atmosféry má zásadní význam pro krizové řízení a rozhodování. Mezi hlavní parametry úniku patří jeho aktivita v závislosti na čase (tzv. zdrojový člen). Problém se dá uchopit kombinováním informací z terénních měření s teoretickým atmosférickým transportním modelem. Shodu mezi měřeními a atmosférickým modelem s hledaným zdrojovým členem lze optimalizovat a zdrojový člen tak odhadovat. V Ústavu teorie informace a automatizace vyvinuli v rámci projektu STRADI automatický a robustní algoritmus založený na pravděpodobnostním modelování zdrojového členu včetně mnoha dalších parametrů, který testovali

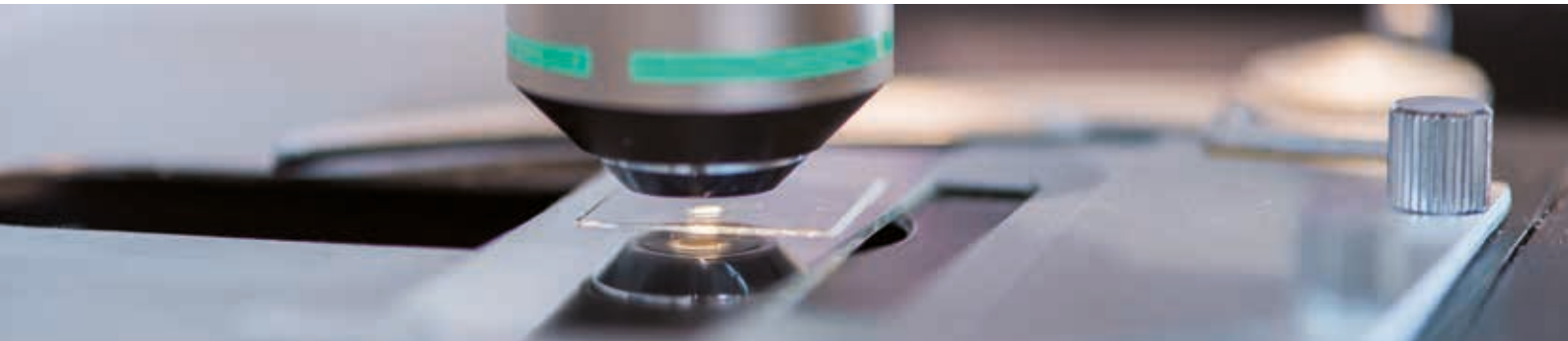
ve spolupráci s norskými partnery projektu. Výhodou představeného algoritmu je i jeho schopnost vypočítat význam jednotlivých výsledků. To lze s úspěchem uplatnit při určování lokality úniku, kdy se dá algoritmus využít pro každý bod dané diskretizované mapy (rozčleněné na jednotlivá „políčka“), čímž se určí i pravděpodobnost, že odhadnutý zdrojový člen unikl právě z daného bodu. Svou metodologii badatelé pilotně testují na případu úniku jodu ze zařízení pro výrobu izotopů v Maďarsku na podzim 2011. Ukazuje se, že tímto přístupem dokážou z hrubých a neúplných měření odhadnout s poměrně velkou přesností současně místo i zdrojový člen úniku.



I. Neživá příroda

Aplikovaná fyzika

Ústav fotoniky a elektroniky • Ústav fyziky materiálů • Ústav fyziky plazmatu • Ústav pro hydrodynamiku • Ústav přístrojové techniky • Ústav teoretické a aplikované mechaniky • Ústav termomechaniky



Základní, často interdisciplinární výzkum pevných látek, kapalin, plynů a plazmatu přesahuje do nej-různějších oblastí běžného života a nachází bezpočet praktických využití: od vývoje nejrůznějších přístrojů, zařízení a technologií pro průmyslové využití i lékařství, přes přípravu nových pokročilých materiálů se zajímavými vlastnostmi, výkonových vláknových laserů a speciálních optických vláken či optických biosenzorů pro průmysl i medicínu až po nové způsoby likvidace odpadů a rozklad chemicky stabilních látek či syntézu materiálů v plazmatu. Velkou pozornost věnují pracoviště v této vědní oblasti studiu vztahů mezi strukturou, vlastnostmi a chováním materiálů, stejně jako mechanismům degradačních a únavových procesů v pokročilých kovových materiálech a kompozitech na bázi kovů. Hledají nové postupy v hodnocení stavebních materiálů a konstrukcí nebo pro záchranu historických budov, zároveň studují vlastnosti tzv. nenewtonských látek, jako jsou emulze, suspenze, polymery či biomateriály. Zkoumají rovněž nové koncepty přeměny energie, realizují mezioborový základní výzkum aerodynamiky životního prostředí, procesů v hydrosféře Země, dynamiky tekutin, termodynamiky a dynamiky mechanických systémů. Studium termofyzikálních vlastností zajímavých látek zahrnuje například nová ekologická chladiva či iontové kapaliny, výzkum syntetizovaných a pulzujících impaktních proudů, krevního oběhu člověka, proudění v pružných cévách a chemických reakcí v lidském těle. Badatelé usilují i o aplikování inženýrských principů ve vývoji ortopedických implantátů a náhrad, včetně analýzy jejich interakce s okolní tkání či zkoumání třecích vlastností kloubů a kloubních náhrad.

Bádání v této oblasti vyústila ve:

- vývoj funkcionalizovaných nanočástic pro léčbu nádorů;
- zvýšení spolehlivosti a životnosti železničních dvojkolí;
- vylepšení speciálních optických vláken využitelných v materiálovém průmyslu, v medicíně a v optice;
- návrh a optimalizaci komponent pro první stěnu tokamaku ITER;
- charakterizaci interakcí plazma/kapalina vyvolaných výbojovým plazmatem v kontaktu s kapalinou;
- odhalení mechanismů důležitých pro vývoj aplikací plazmatu v biomedicíně;
- popis reakčního modelu důležitého pro kontrolovanou produkci cementů požadovaných vlastností a designu;
- studium monokrystalů pomocí digitální holografické mikroskopie;
- modelování neelastických procesů ve slitinách s tvarovou pamětí;
- model hydrátů plynů relevantních pro návrh technologií k separaci a ukládání CO₂.

Výzkum optických biosenzorů

Optické biosenzory představují technologii příští generace s širokými možnostmi uplatnění v molekulární biologii (studium biomolekul a jejich interakcí) a analytice (detekce chemických a biologických látek). Jejich výzkum, jemuž se dlouhodobě a úspěšně věnují v Ústavu fotoniky a elektroniky, je multidisciplinární a spojuje v sobě bádání ve fyzice, chemii, biologii a na rozhraní těchto vědních oborů. Přinesl už pokrok v řadě oblastí optických biosenzorů založených na speciálním typu elektromagnetických vln, tzv. povrchových plazmonech, i v jejich aplikaci pro řešení analytických problémů. Byla vyvinuta

nová účinná metoda přípravy plasmonických nanostruktur založená na mnohosvazkové interferenční litografii a vznikl model umožňující popsat vliv konstrukčních parametrů těchto nanostruktur na jejich schopnosti zachycovat vybrané biomolekuly. Dále byly ve spolupráci s Ústavem makromolekulární chemie vytvořeny funkční vrstvy na bázi tzv. zwitterionických (ko)polymerních kartáčů. Vědci prokázali, že jsou schopné velmi selektivně rozpoznat a zachytit hledanou látku, a využili je v novém biosenzoru pro detekci bakteriálních patogenů v potravinách.



Výzkum a příprava optických biosenzorů s povrchovými plazmony v Ústavu fotoniky a elektroniky.
Research and development of extremely sensitive optical biosensors with surface plasmon resonance at The Institute of Photonics and Electronics.

Funkcionalizované nanočástice pro léčbu nádorů

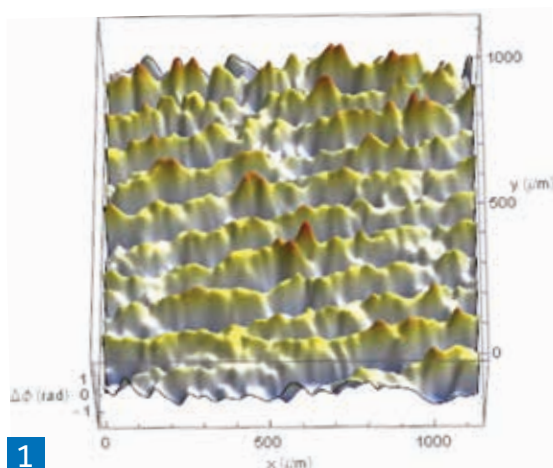
Návrh speciálně upravených, tzv. funkcionalizovaných nanočástic pro ošetření nádorů procesem magnetické hypertermie, elektronové mikroskopie jejich struktury a měření fyzikálních vlastností má za úkol interdisciplinární výzkum v oblasti materiálových a lékařských věd, který úspěšně rozvíjí Ústav fyziky materiálů ve spolupráci se Středoevropským technologickým institutem CEITEC v Brně. Cílem je zkombinovat syntézu funkcionalizovaných nanočástic, vysokorozlišovací trans-

misní elektronovou mikroskopii, počítačovou simulaci dynamiky magnetické reverze a měření magnetických vlastností v širokém rozsahu teplot. Komplexní výzkum směřuje k rozřešení základních mechanismů, které řídí samouspořádací procesy daných částic a předávání energie do okolního nádoru. Očekává se, že spolupráce povede v budoucnu ke klinickým studiím zkoumajícím možné využití studovaných materiálů pro léčení rakoviny.

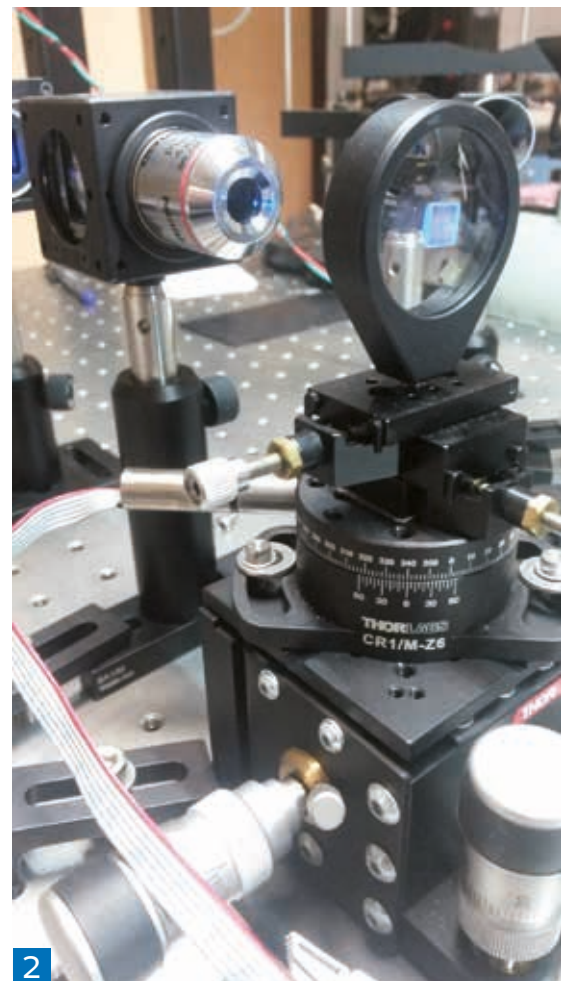
Studium monokrystalů pomocí digitální holografické mikroskopie

Prakticky žádné elektronické zařízení, jako je mobilní telefon, tablet, nebo počítač, by nešlo zkonstruovat bez pokroku dosaženého v materiálových vědách. Současný tlak na miniaturizaci elektronických obvodů klade velké požadavky na použité materiály, které jsou na hranici fyzikálních možností. Příkladem je miniaturizace kondenzátorů. Je známo, že kapacita deskového kondenzátoru je závislá na jeho rozměrech. Bohužel současné možnosti miniaturizace prostřednictvím extrémní geometrické redukce vzdálenosti mezi elektrodami jsou již prakticky vyčerpány, protože dosáhly základních omezení daných elektrickým průrazem a tunelovým jevem mezi elektrodami. Další pokrok je možný pouze díky použití materiálů s vysokou dielektrickou odezvou. V současnosti se intenzivně zkoumá možnost použití ferroelektrických materiálů, jakým je například titančitan barnatý (BaTiO_3). Zatímco v klasickém dielektriku je dielektrická odezva tvořena posuvem iontů krystalové mřížky, ve ferroelektriku je navíc zesílena posuvem tzv. doménových stěn, které oddělují oblasti v materiálu s odlišným uspořádáním krystalové mřížky. Výzkum v této ob-

lasti materiálových věd vyžaduje experimentální techniky, jež umožní charakterizaci doménových stěn v celém objemu ferroelektrického materiálu. Výsledkem výzkumu Ústavu fyziky plazmatu je konstrukce digitálně holografického mikroskopu, který umožňuje pozorovat doménové stěny v monokrystalu BaTiO_3 . Otevírá tak nové možnosti optických pozorování doménových stěn ve ferroelektrických materiálech.



1



2

Obr. 1: Výsledek měření doménové struktury v monokrystalu titančitanu barnatého. Zobrazená plocha je přímo úměrná průběhu polarizace v materiálu. Kopce a údolí představují ferroelektrické domény s polarizací orientovanou do směru a proti směru pozorování mikroskopu.

Obr. 2: Krystal titančitanu barnatého ve speciálním držáku s transparentními elektrodami, který je umístěn na rotačním podstavci v digitálně holografickém mikroskopu.

Fig. 1: Results of the observation of ferroelectric domain patterns in a barium titanate single crystal.

Fig. 2: A single crystal of barium titanate to be studied by means of digital holographic microscopy.

Odstraňování chyb modelů při předpovídání srážek

V Ústavu pro hydrodynamiku pokračoval vývoj metod, jejichž cílem je odstraňování chyb, kterých se dopouštějí meteorologické nebo klimatologické modely při předpovídání srážek. Modely mají hrubé prostorové rozlišení a „vidí“ zemský povrch značně zjednodušeným způsobem, v důsledku čehož produkují srážkové předpovědi zatížené systematickou chybou. Na zmíněném pracovišti vyvinuli novou metodu, která umožňuje korigovat chybu ve vzájemných vztazích (tzv. korelacích a kovariancích) mezi srážkovými záznamy z více lokalit. Korekce této chyby má výrazný vliv na kvalitu hydrologických předpovědí povodní a umožňuje také věrohodněji posuzovat dopady klimatických změn na hydrologický cyklus. Kvalita modelových předpovědí má pak zásadní význam pro celou lidskou společnost. Patrné je to obzvláště v posledním desetiletí, kdy nabývají na intenzitě tendence klimatického systému oscilovat mezi extrémními stavy, jako jsou povodně či sucho.



Povodeň na Děčínsku v obci Hřensko.
Floods in Hřensko village, Děčín.

Cena Japonské mikroskopické společnosti

Za práci New environmental scanning electron microscope and observation of live nature (Nový environmentální rastrovací elektronový mikroskop a pozorování živých organismů) získala skupina Environmentální elektronové mikroskopie Ústavu přístrojové techniky v Brně prestižní hlavní cenu Japonské mikroskopické společnosti. Nese název Wabunshisyo a uděluje se zvláště excelentním článkům uveřejněným v odborném časopise *Kenbikyo*. Oceněná práce popisuje nejvýznamnější výsledky brněnského týmu za posledních 15 let, především originální metodu, díky níž lze pozorovat živé organismy v elektronovém mi-

kroskopu bez nutnosti jejich usmrcení. Brněnští vědci dokázali pomocí složitých matematicko-fyzikálních simulací vypočítat ideální podmínky, v nichž roztoči dokážou přežít navzdory nehostinnému prostředí elektronového mikroskopu, kde je mnohem nižší tlak než atmosférický kolem nás. Zkoumané vzorky tak není třeba složitě a zdlouhavě připravovat, ale mohou být sledovány živé, v jejich nejpřirozenější podobě. Metoda posouvá hranice elektronové mikroskopie směrem k šetrnějšímu způsobu studia živé přírody a má obrovský aplikační potenciál; od vývoje materiálů přes rostlinnou biologii, chemii až po léčiva.

Studium tvrdnutí cementů pomocí synchrotronové práškové difrakce

Hořečnato-draselné cementy patří mezi skupinu cementů tvrdnoucích díky chemické reakci oxidu hořečnatého a kyseliny fosforečné při teplotě okolního prostředí. Využití našly v inženýrském

stavitelství jako materiál pro rychlou opravu poškozených struktur, materiálů pro enkapsulaci (zapouzdření) jaderného odpadu a v bioinženýrských aplikacích, například pro opravu kostí. Pro

kontrolovanou produkci cementů požadovaných vlastností a výsledného designu pro další aplikace je nutné pochopení reakčního mechanismu. Centrum excellence Telč (detašované pracoviště Ústavu teoretické a aplikované mechaniky) získalo jako první kvantitativní data pro tuto reakci, a to studováním materiálů pomocí rentgenových paprsků produkovaných v jednom z nejpokročilejších vědeckých zařízení v Evropě – European Synchrotron Radiation Facility ve francouzském Grenoblu (<http://www.esrf.eu/>). Navržený reakč-

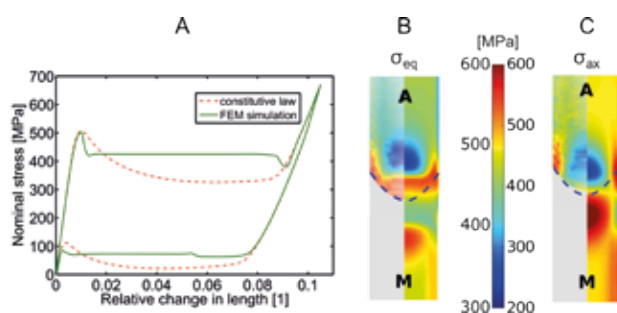
ní model popisuje nejprve rozpuštění oxidu hořečnatého ve vodném prostředí a tvorbu amorfního produktu. Mechanismus reakce se poté mění v důsledku nahromadění amorfního produktu na povrchu zrn, což brání difuzi vody potřebné pro další rozklad. Krystalizace finálního produktu byla také popsána dvěma mechanismy. Prokázalo se, že reakční rychlost a mechanismy jsou rovněž závislé na reaktivitě oxidu hořečnatého.



Modelování neelastických procesů ve slitinách s tvarovou pamětí

Slitiny s tvarovou pamětí mohou být značně deformovány, přesto se po odtížení vrací do původního tvaru. Tato a další pozoruhodné vlastnosti paměťových slitin jsou spojeny s tzv. martenzitickou fázovou transformací a našly již uplatnění v medicíně, robotice či kosmickém průmyslu. Klíčovou roli v nich hraje formování a pohyb fázových a dvojčatových rozhraní. Otázkami spojenými s vzájemnou kompatibilitou, stabilitou a mobilitou těchto rozhraní se dlouhodobě zabývají materiáloví vědci z Ústavu termomechaniky. V rámci intenzivní spolupráce s Fyzikálním ústavem a dalšími zahraničními výzkumnými pracovišti vyvíjejí matematické modely popisující tyto jevy v monokrystalech i polykrystalech. Dlouhodobě vyvíjený model polykrystalů paměťových slitin na bázi Ni-Ti rozšířili o efektivní popis lokalizovaných deformačních procesů a následně využili při interpretaci výsledků unikátního experimentu – troj-

dimenzionální rentgenové difrakční tomografie okolí fázového rozhraní v Ni-Ti drátu. Numerické simulace ukázaly, jak se v blízkosti rozhraní přerozdělují makroskopická napětí umožňující jeho stabilní šíření, pomohly kvantifikovat související parametry materiálu a předpověděly heterogenitu mikrostruktury transformovaného materiálu za fázovým rozhraním. Vědci současně vyvíjeli modely procesů probíhajících při martenzitických fázových transformacích na nano-úrovni, tedy na úrovni atomární mřížky, kde se tvoří geometricky uspořádané struktury jednotlivých fází, tzv. martenzitických laminátů. Dané modely pomohly pochopit, která geometrická uspořádání laminátů se nejspíše formují a šíří krystalovou mřížkou slitin, čímž zásadně přispěly ke studiu kinematiky a dynamiky fázových transformací ve slitinách s tvarovou pamětí, zejména ve slitině Ni-Mn-Ga.



Srovnání rozložení ekvivalentního napětí (B) a osové složky tenzoru napětí (C) určených konečněprvkovou simulací (levé poloviny obrázků) a experimentálně (pravé poloviny obrázků) pro drát ze slitiny s tvarovou pamětí NiTi namáhaný v jednoosém tahu. Obrázek A ukazuje odpovídající makroskopickou mechanickou odzvu (plná čára) a použitý konstitutivní vztah se zřetelným odpevněním (přerušovaná čára).

Comparison of computed (left halves) distributions of equivalent stress (B) and axial stress (C) and their macroscopic averaged experimental counterparts (right half) for uniaxial tension of a NiTi shape memory wire. Macroscopic response (full line) together with the constitutive law with pronounced strain softening in uniaxial tension (dashed line) is shown in A.



I. Neživá příroda

Vědy o Zemi

Geofyzikální ústav · Geologický ústav · Ústav fyziky atmosféry · Ústav geoniky · Ústav struktury a mechaniky hornin



Předmětem výzkumů vědeckých ústavů v této oblasti je naše planeta, a to v současnosti i v nedávné a dávné geologické minulosti: konkrétně její stavba, složení, struktura a vývoj, globální, kontinentální i regionální geologické, geofyzikální a klimatické proměny, včetně procesů vyvolaných lidskou činností a jejich účinků na životní prostředí. Probíhá základní výzkum seizmických aktivit, oscilací mořské hladiny i změn atmosférických koncentrací CO₂ v historii Země, stejně jako monitorování podzemních teplot jakožto nástroje porozumění současné změně klimatu. Provádějí se paleobiologická a paleoekologická studia zaměřená na výzkum fosilního prostředí, společenstev organismů a fosilií obsažených v horninovém záznamu, přičemž jsou sledovány též evoluční nauka a biostratigrafie. Další oblastí bádání je geochemie, dynamika chemických prvků v životním prostředí, vybraná ložiska nerostných surovin, fyzikální vlastnosti geomateriálů, ale rovněž netradiční způsoby využívání zemské kúry včetně ovlivňování horninových vlastností či speciálních způsobů ukládání odpadů. Odborníci se zaměřují i na vývoj materiálů z netradičních výchozích surovin, studium a aplikace moderních nanovláknových, nanočásticových a hybridních kompozitních materiálů na bázi syntetických nebo anorganických materiálů a materiálů s organickým původem. Rozsáhlé pole výzkumu představuje atmosféra Země od nejnižší troposféry až po exosféru. Experimentálními i teoretickými metodami studují badatelé dlouhodobé změny atmosférické cirkulace, vyvíjejí metody pro zpřesnění lokální předpovědi meteorologických jevů, především přivalových srážek z konvekčních bouří, ale zaměřují se i na proměnlivost klimatu a scénáře jeho možného budoucího vývoje.

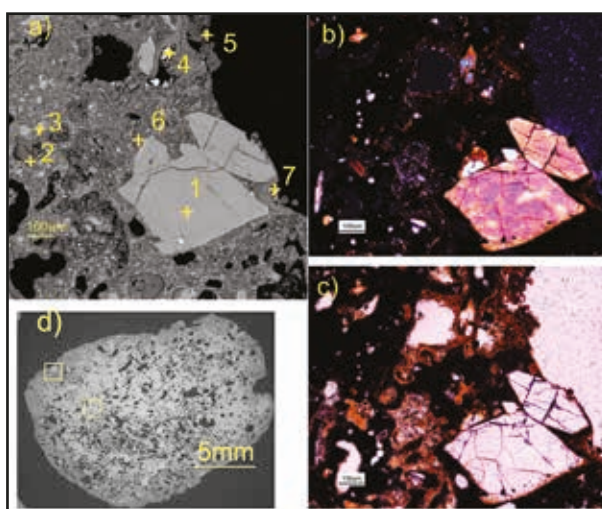
Výsledkem výzkumů je prohloubení poznání:

- magnetických a chemických parametrů půd;
- teleseizmické tomografie svrchního pláště v Českém masivu;
- zrodu vltavínů – jejich chemického složení a předpokládaných zdrojových hornin;
- vlivu orbitální excentricity Země na změny klimatu;
- odhadu extrémních nárazů větru novými metodami;
- nelineárních akustických vln ve viskózní termosféře a ionosféře nad zemětřesením;
- iniciačních pulzů předcházejících zápornému bleskovému výboji typu oblak-země, jejich proudů a šíření;
- datování geologických procesů, např. aktivity zlomů, zvětrávání hornin či sopečné činnosti;
- svahových deformací v morénách ve vztahu k povodním z ledovcových jezer;
- pyrolýzy odpadní pryže s nalezením postupu zpracování odpadních pneumatik za produkce bezdýmného paliva a dehtů použitelných pro opravy asfaltových povrchů;

Přesnější popsání procesů v půdách zlepši pochopení půdní geneze

Andické půdy (neboli andosoly, či v tomto případě vulkanické půdy) se chemickými, fyzikálními a morfologickými vlastnostmi diametrálně odlišují od běžně se vyskytujících půd. Velmi zajímavé jsou magnetické vlastnosti andosolů, které jsou bohaté na různé formy oxidů železa, avšak doposud se z pohledu magnetometrie nezkoumaly. Klasifikace andosolů je založena na poměrně složité a zdoluhavé identifikaci pomocí chemických analýz. Prostřednictvím jednoduchého měření magnetické susceptibility lze efektivně identifikovat půdy s andickými vlastnostmi a při použití specifických magnetických měření dokonce odlišit jednotlivé subtypy. Hlavním cílem práce Geofyzikálního ústavu bylo podrobné studium magnetických a chemických půdních charakteristik, a to především za účelem nalézt souvislosti mezi jednotlivými parametry a popsat jejich vztah k pedogenním (půdotvorným) faktorům. V daném případě šlo o stáří podloží, úhrn srážek a hloubkový půdní profil. Pro výzkum byly vybrány půdy z oblasti Centrálního masivu ve Francii. Výsledky ukazují, že: (1) zásadní vliv na vlastnosti andosolů mají celkové srážky, které dobře odrážejí velikost a koncentraci (ferri)magnetických minerálů a obsah organické hmoty; (2) stáří podloží (matečního materiálu) souvisí s velikostí magnetických zrn a s mírou pH; (3) remanentní a saturační magnetické vlastnosti spolu s pH a obsahem humusu se mění s hloubkou půdního profilu. Tyto poznatky

umožní rozšířit použití magnetometrické metody k rychlejší identifikaci vulkanických půd přímo v terénu. Získané vědomosti významně přispějí k přesnějšímu popsání jednotlivých procesů v půdách a k lepšímu pochopení půdní geneze. Praktické využití může tato práce najít například při ochraně půd (opatření na zabránění půdní eroze) nebo při monitoringu znečištění svrchních půd.



Typická mateční hornina andických půd studovaných různými mikroskopickými technikami.
Typical parent rocks of andic soils studied by means of different microscopic techniques.

Zpřesnění poznání zrodu vltavínů

Dnes obecně přijímaná teorie říká, že vltaviny vznikly v důsledku tlakové a tepelné přeměny povrchových třetihorních sedimentů při dopadu velkého meteoritu před 14,75 milionu let do oblasti Riesu v Německu, kde také po tomto impaktu zůstal mohutný kráter. Studie Geologického ústavu se věnovala detailnímu porovnání chemického složení vltavínů a jejich předpokládaných zdrojových hornin nalézajících se v místě dopadu. Analýzy potvrdily již známou skutečnost, že u řady prvků existují mezi zdrojovými materiály a vltaviny nápadné rozdíly v obsazích. Tyto nesrovnalosti byly vysvětleny inovovaným modelem vzniku vltavínů: materiál, z něhož vznikly,



Vltaviny se vyskytují jen ve střední Evropě a ty nejkrásnější právě v Čechách.
Moldavites (vltavín in Czech) can be found only in Central Europe and the most beautiful ones are in Bohemia.

zahrnoval kromě třetihorních sedimentů také dílčí množství organického materiálu a půdy. V materiálu vyvrženém z místa impaktu rychlostí několika kilometrů za sekundu docházelo ke složitým interakcím mezi taveninou a podílem hmoty přeměněné na plazma. Klíčovým prvkem nového modelu je, že počítá s dezintegrací taveniny na drobné mikrokapičky v důsledku úniku těkavých látek. Právě ve formě mikrokapiček docházelo

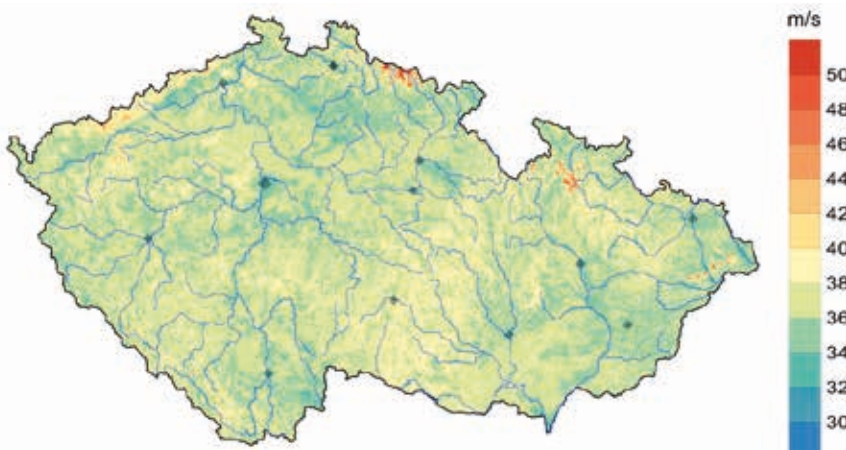
ke ztrátě některých těkavých prvků nebo sloučenin a naopak k obohacení o některé prvky, které kondenzovaly na jejich povrchu nebo jako samostatné kapičky. Vltaviny, jak je nacházíme dnes, pak vznikaly spojováním drobných kapiček a formováním větších tělísek během letu hmoty nad úrovní zemské atmosféry. Vltaviny poté dopadly převážně na území dnešní ČR.



Nová metoda odhadu extrémních nárazů větru

Novou metodu odhadu extrémních nárazů větru s vysokým prostorovým rozlišením vypracovali v Ústavu fyziky atmosféry a aplikovali ji na území ČR. Kromě staničních měření využívá i mapu obecného větrného klimatu. Pro naše území konkrétně tu, kterou na zmíněném pracovišti spočítali již dříve. Uvedené mapy se v současnosti počítají a aktualizují poměrně často především pro potřeby odhadů potenciální výroby větrných elektráren. Hlavním výsledkem je mapa nárazů větru s dobou opakování 50 let, což jsou veličiny obvykle požadované ve stavebních normách. Díky nové metodě vznikly i odhady polí parametrů Gumbelova rozdělení nejvyšších ročních nárazů větru pro osm směrových sektorů, z nichž lze snadno spočítat rychlost nejvyšších nárazů větru v libovolném místě i pro jiné doby opakování. Při výpočtu

pro území ČR se věnovala velká pozornost kvalitě vstupních dat a kromě mapy extrémních nárazů byl výsledkem i odhad chyby získaných hodnot, který vyšel menší ve srovnání s alternativními metodami plošné interpolace extrémních rychlostí větru. Výsledná mapa má ve srovnání s dřívějšími mapami extrémního větru několik zřejmých výhod: (1) vysoké prostorové rozlišení 100 m, (2) je eliminován vliv lokálních podmínek a chyb měření na jednotlivých stanicích, (3) postup výpočtu je podrobně zdokumentován a umožňuje snadnou aktualizaci mapy nebo aplikaci obdobné metody na jiná území a (4) je k dispozici i odhad chyby. Mapa je přímo využitelná pro odhady rizika škod způsobených extrémními nárazy větru v konkrétní lokalitě a při návrhu opatření omezujících toto riziko.



Mapa odhadů maximálních nárazů větru s dobou opakování 50 let. Na mapě je dobře patrný vliv jednotlivých orografických útvarů a drsnosti povrchu.

Map of estimated maximum wind gusts with a return period of 50 years. It shows the influence of individual orographic structures and the roughness of the surface.

Hydromechanický model pro analýzu těsnících prvků na bázi bentonitu

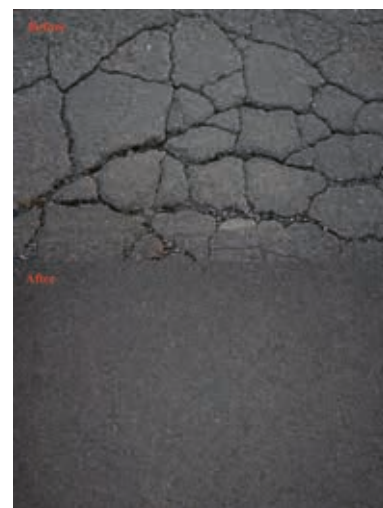
V koncepci hlubinného úložiště vyhořelého jaderného paliva se počítá s využitím těsnících bariér na bázi bentonitu. V těchto bariérách probíhají složité a vzájemně provázané procesy postupné saturace vodou, proudění, bobtnání a deformace. Pro analýzu těchto procesů vytvořili v Ústavu geoniky hydromechanický matematický model, který zahrnuje sdružené procesy proudění v proměnně saturovaném prostředí a deformaci popsanou nelineární elasticitou. Vzhledem k relativně velkým deformacím (postupné zaplnění volného prostoru bobtnáním) musí model uvažovat změnu parametrů proudění v závislosti na deformaci, a to včetně změny retenční křivky. Novým přínosem modelu je použití proměnné retenční závislosti i návrh techniky konstrukce této závislosti. Model zahrnuje proudění v bentonitových blocích i v mezerách mezi bloky, ale také v prostoru mezi těsnícím prvkem a horninou.



Konstrukce těsnícího systému sestaveného z osmi bentonitových bloků.
Construction of a sealing system made up of eight bentonite blocks.

Likvidace odpadní pryže za produkce využitelných surovin

Produkce a spotřeba pneumatik a pryže ve světě neustále roste a s tím i množství jejich odpadu. Je proto třeba nalézt účinné řešení k využití energetického i materiálového potenciálu odpadních pneumatik a pryže a zároveň redukovat zatížení životního prostředí. Jednou z možností řešení tohoto problému je tepelná degradace za nepřístupu vzduchu – pyrolýza. V Ústavu struktury a mechaniky hornin našli postup zpracování odpadních pneumatik se dvěma různými typy černého uhlí pomalou společnou pyrolýzou při teplotě 900 °C v pevném loži. Výsledkem pyrolýzy bylo bezdýmné palivo nebo uhlíkatý sorbent, vysoký výtěžek dehtu a vodíkový plyn. Získané dehty obsahovaly převážně malteny (80–85 hm. %), které se dají využít pro opravy asfaltových povrchů. Získaný plyn obsahoval vysoký podíl vodíku (nad 60 obj. %) a metanu (nad 20 obj. %) a lze jej využít pro otápění výrobní pyrolýzní jednotky.



Ilustrační foto. Směsi maltenů, získané společnou pyrolýzou odpadních pneumatik nebo pryže s uhlím, lze použít k opravě asfaltových povrchů. Obrázek ukazuje asfaltový povrch před a po ošetření směsí maltenů.

Illustration photo. Mixtures of maltenes gained by the co-pyrolysis of waste tires with coal can be used for repairing roadways. The figure demonstrates an asphalt surface before and after the application of maltenes.



Selected Research Results

The Czech Academy of Sciences consists of 54 Public Research Institutes divided into three research areas: the first includes mathematics, physics and Earth sciences, the second one covers life and chemical sciences and the third deals with the humanities and social sciences.

I. Mathematics, Physics and Earth Sciences

Mathematics, Physics and Computer Science

Astronomical Institute · Institute of Physics · Institute of Mathematics · Institute of Computer Science · Nuclear Physics Institute · Institute of Information Theory and Automation

The behaviour of physical systems in both normal and extreme conditions, processes and interactions in complex systems – from the climate to the human brain, from the micro world of elementary particles to the far reaches of the universe – various phenomena in the atmosphere, hydrosphere and inside the crust and lithosphere of our planet Earth from the geological, geophysical, geochemical and hydrological points of view. This is only a small segment of topics studied by the institutes in the fields of mathematics, physics and computer science. They develop mathematical methods used in biological and chemical sciences, but often also in social sciences and the humanities. They design decision-making systems, which modify their behaviour according to the changing properties of their environment. They develop methods and instruments for industries, biomedicine, remote surveys of the Earth and astronomy, but also for the restoration of works of art and so on. Research in those fields have brought numerous new findings and information, including a fundamentally new concept of data storage, the development of advanced solid state laser systems, the direct localization of hydrogen atoms in nanocrystalline materials by electron diffraction to name but a few.

The Astronomical Institute carried out new analyses concerning the heating of the upper layers of the solar atmosphere by acoustic waves and specified the energy deposited by them as compared with that released by radiative losses. Precise observations of a meteor on January 13, 2014 (one of the first to be registered by a new generation of all-sky fireball digital camera systems operated in the Czech Republic) and analyses of its parameters made it possible to prove – for the first time ever and with 92 to 98% probability – that before hitting the Earth the body was a temporarily captured natural satellite, which are near-earth objects that make a few orbits of our planet before returning to heliocentric orbits.

It was traditionally assumed that magnetism could be easily controlled and utilized only in ferromagnets. An international research team including scientists from The Institute of Physics, however, demonstrated the electrical switching of magnetization in an antiferromagnetic microchip, presenting thus a novel practical concept of writing and storing digital data: electrical writing in an antiferromagnet. This principle offers significant advantages: the speed of writing information in antiferromagnetic memories could be 100 to 1000 times higher than in ferromagnets. Moreover, in contrast to ferromagnets, information stored by antiferromagnetic materials cannot be accidentally erased even by large magnetic fields. Scientists from The Institute of Physics together with their colleagues



from Utrecht University also developed a new method of mapping the electrostatic field of single molecules at the atomic level. They were also able to directly localize hydrogen atoms in nanocrystalline materials using the method of electron diffraction.

Gregor Mendel, the founder of genetics, was also the first to use mathematical methods, namely combinatorics and probability theory (and mathematics in general) in biology. Scientists at The Institute of Computer Science discussed Mendel's legacy from the point of view of biostatistics. With the aim of explaining why Mendel's results are in such accord with expected statistical values and of removing any suspicion that he might have modified the results of his experiments, researchers also proposed several possible experimental plans by which he could have implemented and subjected his genetic experiments to statistical analyses. Then they developed new two-stage statistical models suitable for a reliable description of Mendel's data and concluded that if Mendel had realized his experiments following such a two-stage algorithm, intentional modifications by him of results would be highly improbable.

Researchers from The Nuclear Physics Institute, The Institute of Geology and The Institute of Microbiology and Charles University studied the accumulation of toxic metals in ectomycorrhizal fungi on the roots of Norway spruce in an area

near Příbram, Czech Republic, where the soil is contaminated with lead, cadmium, copper, silver, zinc and other elements as a result of long-term ore mining and processing. Neutron activation analysis proved that concentrations of metals (cadmium and silver in particular) were significantly elevated in ectomycorrhizal roots compared to non-mycorrhizal tiny spruce roots and organic soils. These results support the hypothesis that thanks to the metal-binding capacity of fungal mycelia, mycorrhizal fungi may protect their host plants against toxic heavy metals in highly polluted environments.

To develop methods for determining the source-term of accidental releases of radionuclides or other hazardous substances into the atmosphere suitable for both real-time applications (e.g. for emergency preparedness) and for the assessment of environmental damage – that was the task of the STRADI project tackled by experts in information theory and atmospheric dispersion modelling. In order to achieve its aims, tools used for atmospheric dispersion modelling as well as the statistical tools used for inverse modelling had to be improved. Researchers from The Institute of Information Theory and Automation have developed an automatic and robust algorithm based on probabilistic modelling which can – as tests show – help determine both the location and the source-term of release with relatively great accuracy even on the basis of very rough and incomplete measurements.

Applied Physics

Institute of Photonics and Electronics · Institute of Physics of Materials · Institute of Plasma Physics · Institute of Hydrodynamics · Institute of Scientific Instruments · Institute of Theoretical and Applied Mechanics · Institute of Thermomechanics

New findings brought by CAS Institutes focusing on fundamental, often interdisciplinary, research covering various fields of applied physics find their use in everyday practice: from the introduction of novel diagnostic methods and medical instruments to be used in clinical practice through new industrial technologies and new concepts of energy conversion, to advanced materials and nanomaterials with special structural and microstructural characteristics and properties. Various phenomena in liquid

systems and the hydrosphere have been revealed and elucidated. Researchers demonstrated new ways of improving the pump absorption efficiency in special double-clad optical fibres used in high power fibre lasers for material processing, laser surgery, nonlinear optics and other purposes.

New details were acquired about the chemical processes initiated by electrical discharge plasma in aqueous liquids for new applications not only in medicine.

A new model describing thermodynamic properties of gas hydrates applied to CCS (carbon capture and storage) systems has been presented, which can help design new technologies for capturing waste carbon dioxide from burning fossil fuels.

The Institute of Photonics and Electronics made further progress in developing extremely sensitive optical biosensors with surface plasmon resonance used for the rapid and precise detection of various chemical and biological substances and elements, such as pollutants and bacteria. A new efficient method based on multiple beam interference lithography was presented, which enables a rapid fabrication of plasmonic nanostructures. Researchers at the Institute together with their colleagues from The Institute of Macromolecular Chemistry created special functionalized structures for the rapid and sensitive detection of bacterial pathogens and demonstrated their use in a new surface plasmon resonance biosensor for multi-step detection of foodborne bacterial pathogens in complex food samples. Broadening its interdisciplinary research in the sphere of material and medical sciences, The Institute of Physics of Materials, in cooperation with the Central European Institute of Technology (CEITEC), made further progress in designing, studying the structure and measuring the physical properties of special functionalized nanoparticles used for cancer treatment through magnetic hyperthermia.

The Institute of Plasma Physics continued its research directly linked to long-term international efforts aimed at mastering and controlling thermonuclear fusion as a new source of clean energy. Its researchers also developed a digital holographic microscope which allows them to observe a ferroelectric domain pattern in the whole volume of the ferroelectric barium titanate single crystal. The demonstrated modification of digital holographic microscopy makes a fast and accurate determination of the so called domain walls possible, and offers new ways of

determining important geometric parameters of the ferroelectric domain patterns and studying their dynamic evolution in perovskite single crystals.

A new method has been developed by The Institute of Hydrodynamics that can substantially improve hydrological predictions of floods and the assessment of climate change impacts on the hydrological cycle as it helps overcome systematic errors made by meteorological and climate models in precipitation predictions. Inaccuracies have been shown to be caused primarily by the rough spatial resolution of the models.

The study entitled *New environmental scanning electron microscope and observation of live nature* brought the prestigious main award of the Japanese Society of Microscopy to the Environmental Electron Microscopy Department of The Institute of Scientific Instruments in Brno. It presents the most significant outcomes of the Brno scientists, primarily their original method which allows the observation of live organisms under the electron microscope. The method advances the limits of electron microscopy towards more careful studies of living nature and can be applied in plant biology, chemistry, the development of new medicines and many other fields.

Magnesium-potassium phosphate cements can be used for rapid repairs of damaged structures, the encapsulation of nuclear waste, as well as in bioengineering applications, for example in bone repairs. The Institute of Theoretical and Applied Mechanics presented results of the kinetic study of the formation of magnesium-potassium phosphate cements accomplished using *in-situ*

synchrotron powder diffraction. The controlled production of cements of the required properties and for their practical use is hardly possible without explaining all the related overall reaction mechanisms.

Shape memory alloys exhibit remarkable deformation response stemming from stress- or temperature-induced martensitic phase transformations. Researchers at the Institute of Thermomechanics developed a computational model capturing propagation of the

transformation via formation and expansion of localized macroscopic bands in NiTi alloys. They performed numerical simulations in order to interpret unique experimental data obtained by advanced X-ray diffraction methods on a NiTi shape memory wire. Their results confirmed substantial redistribution of stresses within the transforming material, quantified material properties and predicted heterogeneities of microstructure within the bands.

Earth Sciences

Institute of Geophysics · Institute of Geology · Institute of Atmospheric Physics · Institute of Geonics · Institute of Rock Structure and Mechanics


Earth Sciences investigate our planet, its current state and changes in the recent and distant past. Global, continental and regional processes in the atmosphere, hydrosphere and inside the Earth are explored from the geological, geophysical, geochemical and hydrological points of view. Fundamental research focuses on tectonic and seismic motions, long-term oscillations of ocean levels, CO₂ concentrations in the atmosphere and temperature to understand the ongoing climate change. The development of the Earth biosphere and the environment over eons is also investigated on the basis of palaeobiological and palaeoecological studies examining fossils found in rocks of different periods. Experts make use of unconventional raw materials, produce novel materials made of modern nanofibers and other nanomaterials, and also seek new special ways of waste storage and disposal. Research carried out in 2016 enriched the overall knowledge of, for example, the Bohemian Massif thanks to the teleseismic tomography of the upper mantle as well as uranium mineralisation in the Bor pluton area, in the Bohemian Massif. Progress was achieved in the study of the influence of orbital eccentricity of the Earth on climate change, landslides in moraines as triggers of glacial lake outburst floods and other phenomena.

The Institute of Geophysics studied in detail the magnetic and chemical parameters of andic soils developed on volcanic rocks and investigated their relationship to selected factors of pedogenesis (soil creation). The acquired data can substantially contribute to understanding particular processes in the soil and its generation, preventing soil erosion, monitoring soil pollution and the overall protection of the soil.

Moldavites (vltavín in Czech) are tectites from Central Europe which were possibly formed by a meteorite impact in the present-day Ries crater area in southern Germany almost 15

million years ago. Detailed analyses of their chemical composition and its comparison with that of sediments in the surroundings of the Ries area were undertaken at The Institute of Geology and a new, more accurate conceptual model of moldavite formation was proposed as a result.


A new method for estimating maximum wind gust speed with a given return period and a high areal resolution was proposed at The Institute of Atmospheric Physics, based on observed wind data and maps of general wind climate. It was used in calculating the respective map for



the Czech Republic, which has high horizontal resolution of 100 m, is easy to be updated and can be used for other regions. The map can serve for estimating risks of damage caused by extreme wind gusts at specific areas as well as for proposing precautionary measures to limit the risks.

The concepts of underground spent nuclear fuel repositories require the use of sealing barriers made up of bentonite blocks. Complicated and mutually interconnected processes take place in these systems, including gradual water saturation, fluxes, swelling and deformations, which influence the long-term performance of the bentonite-based seals. To analyse those processes, The Institute of Geonics created a novel hydro-mechanical mathematical model calculating, for example, fluxes in bentonite blocks, as well as in the space between the sealing units and the rock.

In an effort to contribute to resolving the growing problem of world-wide increase in waste tyres and waste rubber, The Institute of Rock Structure and Mechanics sought and found a method of co-pyrolysis (thermochemical decomposition at elevated temperatures in the absence of oxygen) and co-gasification of waste tyres mixed with two different types of bituminous coal. The pyrolysis produced smokeless fuel, carbonaceous sorbent and a high amount of tar and gas. The resulting tars were found to contain mostly maltenes that can be used to repair the asphalt surfaces of roads; the gas is rich in hydrogen and methane and can serve well for heating.



II. Živá příroda a chemické vědy

Chemické vědy

Ústav analytické chemie · Ústav anorganické chemie · Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského ·
Ústav chemických procesů · Ústav makromolekulární chemie · Ústav organické chemie a biochemie



Šest pracovišť AV ČR v této oblasti se orientuje na výzkumy v analytické, anorganické, fyzikální, makromolekulární a organické chemii i v biochemii, a to v rovině jak teoretické, tak experimentální, stranou nezůstává ani chemicko-inženýrský výzkum. Vypracovávají nové analytické a bioanalytické metody pro stanovení stopových koncentrací látek, včetně polutantů ve všech složkách životního prostředí. Studují mj. možnosti odstraňování tzv. endokrinních disruptorů z odpadních a pitných vod pomocí fotokatalytických a biologických procesů, zabývají se i dekontaminací zemin a podzemních vod. Ověřují možnosti praktického použití materiálové chemie, přičemž mezi hlavní témata se řadí prakticky využitelné geopolymery, ale také nanokompozitní materiály s jedinečnými vlastnostmi pro ochranu životního prostředí, fotofunkční materiály, jejichž účinky – kupříkladu baktericidní – jsou iniciovány světlem. Mimořádná pozornost patří přípravě nanomateriálů a nanotechnologií se stále širším využitím v chemické katalýze, fotokatalýze a elektrochemii, adsorbentů, membrán, senzorů, samočisticích a ochranných materiálů atp. Vyuvíjejí se nové metody pro výzkum struktury, funkce a dynamiky biomembrán, ale také třeba nové technologie rafinace spalín pro tepelný rozklad odpadu. Makromolekulární chemikové nabízejí speciální polymerní systémy s řízenou strukturou a vlastnostmi využitelné v lékařství a biotechnologiích, polymerní nosiče léčiv, bioanalogické polymery a hydrogely. Stranou nezůstává ani vývoj přístrojové techniky pro genomiku, proteomiku, biotechnologie, průmyslové činnosti a ochranu zdraví.

Výzkum v chemických vědách obohatil obecné poznání a přinesl praktické výsledky, například:

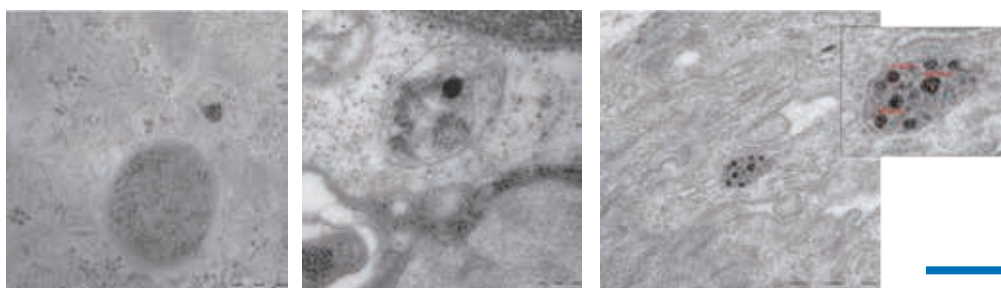
- průlomovou metodu umožňující nový přístup k detailnímu studiu chemických reakcí na povrchu pevných látek;
- využití organokovových sítí pro fotodynamickou terapii proti rakovině;
- zjištění přínosu použití nanočástic železa pro impregnaci dřeva;
- potvrzení, že inhalace nanočástic kadmia způsobuje vážné poškození tkání myši;
- objasnění role lipidových molekul v klíčovém procesu vývoje Alzheimerovy choroby;
- novou experimentální techniku umožňující výzkum biomolekul obklopených pouze několika molekulami vody;
- senzor pro rychlé zjištění porušení inertní atmosféry u potravin balených vakuově a v ochranné atmosféře;
- využití matematické gnostiky v pokročilé analýze dat, konkrétně pro modelování viskozity iontových kapalin v závislosti na teplotě a za atmosférického tlaku;
- použití mikročipového reaktoru pro hydrogenační reakce pro přípravu speciálních chemických látek;
- porovnání toků permanentních a kondenzujících plynů asymetrickými porézními membránami;
- cenu za výzkum polyetylenových kloubních náhrad.

Výzkum případných nepříznivých účinků nanočástic na zdraví

Nanočástice s různou velikostí a chemickými vlastnostmi se stávají realitou v mnoha průmyslových aplikacích. V důsledku toho se zvyšuje potřeba pochopení potenciálních negativních účinků, které mohou mít na zdraví lidí a zvířat. Ústav analytické chemie ve spolupráci s Ústavem živočišné fyziologie a genetiky a Ústavem chemických procesů zkoumají vliv nanočástic na laboratorní myši v průběhu dlouhodobých inhalačních experimentů. Pro své studium si vědci vybrali nanočástice obsahující oxid kadmnatý, jelikož kadmium má řadu nežádoucích účinků na lidi a zvířata: na buněčné úrovni ovlivňuje buněčnou proliferaci, diferenciaci, apoptózu a může vyvolat genomovou nestabilitu.

Dospělé samice myši byly exponovány nano-

částicím CdO nepřetržitě po dobu tří měsíců, kontrolní skupina myši byla paralelně vystavena stejnému vzduchu jako experimentální skupiny, ovšem bez přítomnosti nanočástic. Po skončení inhalace byly orgány myši (plíce, játra, ledviny, mozek a slezina) podrobeny chemické, biochemické, histologické a elektronové mikroskopické analýze. Rozbory ukázaly, že inhalace nanočástic CdO vede k jejich hromadění nejenom v plicích jakožto vstupním orgánu, ale nanočástice byly transportovány krví také do dalších orgánů, kde způsobovaly vážné poškození tkání, a to jak jejich struktury, tak i na buněčné úrovni. Potvrdilo se, že expozice vysokým dávkám nanočástic CdO vede ke komplexním příznakům, které ovlivňují celý organismus.



Kadmium v játrech, plicích a ve slezině.
Cadmium in the liver, lungs and spleen.

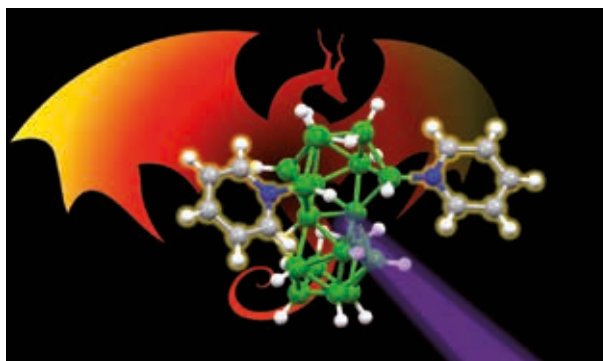
Organokovové sítě pro fotodynamickou terapii rakoviny

Slibné výsledky přineslo hledání látek využitelných v boji proti nádorům, a to konkrétně s využitím tzv. organokovových sítí (angl. metal-organic frameworks zkracované jako MOF), což jsou porézní krystalické koordinační polymery. Skládají se z anorganických kovových klastrů navzájem propojených organickými spojkami. Volba kovu a organické spojky určuje výsledné vlastnosti samotného MOF. Díky tomu se nabízí široká škála potenciálních aplikací, např. v oblasti skladování a separace plynů, katalýzy nebo řízeného uvolňování léčiv. Tým z Ústavu anorganické chemie vyvinul a publikoval přípravu nanočástic MOF, v nichž jsou zirkoničité klastry propojeny molekulami porfyrinů. Nanočástice jsou mikroporézní a mají vysoký měrný povrch přes

2000 m²/g. Experimenty prokázaly, že po ozáření viditelným světlem vytvářejí vysoce reaktivní formu kyslíku, převážně singletový kyslík, který je vzhledem ke své reaktivitě vysoce cytotoxický. Tím se nanočástice MOF stávají vhodnými kandidáty pro využití ve fotodynamické terapii, což je metoda léčby rakoviny založená na současné přítomnosti kyslíku v tkáni, světla a fotocitlivých látek, které po ozáření světlem produkují singletový kyslík a jiné reaktivní kyslíkové částice. Produkce těchto částic vede ke zničení nádorových buněk. Nanočástice jsou snadno transportovány do buněk a po ozáření viditelným světlem mají vysokou fototoxicitu pro tumorové lidské buňky HeLa (rakovina děložního hrdla).

Fluoreskující dračí molekula

Chemikové v Ústavu anorganické chemie vyvinuli též novou chemickou sloučeninu, jejíž neobvyklá molekulární struktura připomíná letícího draka s tělem tvořeným klastrem hydridu boru a dvěma rozvinutými pyridinovými „křídly“. Molekula má fascinující fotofyzikální vlastnosti, díky nimž může být využita při konstrukci luminiscenčních solárních koncentrátorů – zařízení, která dokážou shromáždit světelnou energii v širokém intervalu frekvencí a koncentrovat ji do emise záření o jediné vlnové délce.



Fluoreskující dračí molekula.

A new fluorescent chemical compound with an unusual molecular structure that resembles a flying dragon.

Může molekula lipidu zastavit Alzheimerovu nemoc? Voda ochráncem biomolekul

Mezinárodní tým z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského objasnil roli lipidových molekul v klíčovém procesu doprovázejícím vývoj Alzheimerovy choroby. Vytvořil moderní fluorescenční techniky, jejichž zásluhou získal unikátní pohled do molekulárního mechanismu spojeného s rozvojem této nejběžnější formy demence, již trpí kolem 44 milionů lidí na celém světě.

Další chemikové ze zmíněného pracoviště představili novou experimentální techniku, která umožňuje výzkum biomolekul obklopených jen několika málo molekulami vody. Po více než 20 let se odborníci v různých experimentech snažili vytvořit paprsky „mikrohydratovaných“ biomolekul ve vakuu. Při všech předešlých pokusech se však vytvářely nejen agregáty (klastry) biomolekul obklopených několika molekulami vody, ale v témže paprsku byly obsaženy i větší klastry biomolekul a klastry samotné vody – výsledky z měření bylo tudíž těžké interpretovat. Nová metoda ovšem umožňuje studovat jednotlivé biomolekuly obklopené poměrně dobře kontrolovatelným počtem molekul vody, čímž se získá detailní pohled na způsob, jakým okolní prostředí ovlivňuje biomolekuly. To je nezbytné například pro porozumění mechanismům účinků záření na biomolekulu, které vedou ke vzniku rakovinových

nádorů. Dopad radiace na molekuly DNA lze samozřejmě studovat v makroskopických vzorcích v biologických roztocích. V nich ale mnohé detaily studovaných procesů zůstanou utajeny, protože tam probíhá řada procesů zároveň a odborníci je nedokážou rozlišit. Detailní pohled na úrovni jednotlivých molekul naopak nabízejí výzkumy izolovaných molekul, které ovšem zase neodhalí, jaký vliv na ničivé radiční procesy může mít okolní prostředí, zejména molekuly vody. Nová metoda představuje most mezi oběma extrémy a upřesňuje či mění pohled na zkoumané pochody.

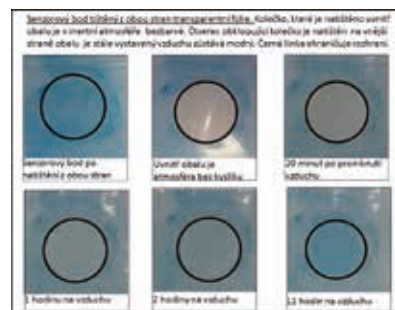


Detail zdroje mikro-hydratovaných molekul v aparatuře CLUB.
The source of micro-hydrated molecules in the CLUB apparatus.

Tištěné optické senzory

Vizuální senzor porušení inertní atmosféry v obalu zboží, určený pro rychlé zjištění porušení inertní atmosféry u potravin balených vakuově a v ochranné atmosféře, vyvinuli v Ústavu chemických procesů. Jakmile je čidlo vystaveno kyslíku, změní se jeho barva, což identifikuje porušení obalu a následné znehodnocení obsahu. Náklady na opatření obalu z transparentní polyetylenové nebo polyamidové fólie sensorovým bodem jsou nízké, vlastně stejné jako potisk obalu lihovým nebo vodním lakem. Tištěné viditelné detekční kyslíkové body na fóliích byly přihlášeny jako patent a užitný vzor. Patent chrání složení indikátorové barvy a způsob tisku. Užitný vzor chrání sensorový bod, u něhož je eliminována nepřesná interpretace přítomnosti kyslíku v obalu v důsledku stárnutí nebo ozáření indikátorové barvy. Tištěný optický senzor může dále najít praktické

využití i při skladování archiválií a uchování muzejních předmětů.



Transparentní obalová fólie s naneseným optickým indikátorem kyslíku.

Optical sensors monitoring the protective atmosphere of packaged food and signalling the presence of oxygen.

Výzkum polyetylenových kloubních náhrad oceněný cenou TA ČR

Nový postup modifikace polyetyleny s velmi vysokou molární hmotností (UHMWPE) pro kloubní náhrady se zvýšenou životností vyvinul tým Ústavu makromolekulární chemie ve spolupráci s 1. lékařskou fakultou UK a výrobcem. Zároveň vypracovali postup urychleného stárnutí materiálů v prostředí simulujícím podmínky vnitřního prostředí lidského těla, který slouží testování životnosti materiálů užívaných v kluzné části totálních kloubních náhrad. UHMWPE je dobře tolerován organismem a v konstrukci kloubních náhrad se využívá pro své výborné frikční vlastnosti. Pro zvýšení otěruvzdornosti UHMWPE a tím i pro prodloužení životnosti kloubních náhrad se v současnosti využívá tzv. radiační zesíťování. Tato úprava však v sobě nese značné riziko oxidačního poškození materiálu vystaveného dlouhodobému účinku vnitřního prostředí těla. Oxidace polyetyleny vede k jeho zkřehnutí a v konečném důsledku tedy i k jeho mechanickému poškození. Aby se zabránilo oxidačnímu poškození UHMWPE, vyvinuli badatelé nový účinný způsob jeho modifikace a stabilizace. Chemická podstata stabilizátoru je shodná s vitamínem E – stabilizovaný materiál je tudíž plně biokompatibilní. Výrobce kloubní náhrady se zvýšenou životností osazené modifikovaným UHMWPE podle nového postupu

zavádí do výroby. Na základě dosažených výsledků lze oprávněně předpokládat, že se omezí nutnost revizních zákroků, čímž se samozřejmě zlepší komfort pacientů, kteří tak budou mít větší naději dožít s implantátem bez nutnosti reoperace.

Projekt „Optimalizace vlastností UHMWPE“ získal Cenu TA ČR 2016 v kategorii Řešení pro kvalitu života. Při předávání této ceny na galavečeru Dne TA ČR získal projekt na základě hlasování řešitelů oceněných projektů a jejich doprovodu, zástupců Senátu, Poslanecké sněmovny, vlády a Akademie věd ještě Cenu budoucnosti.



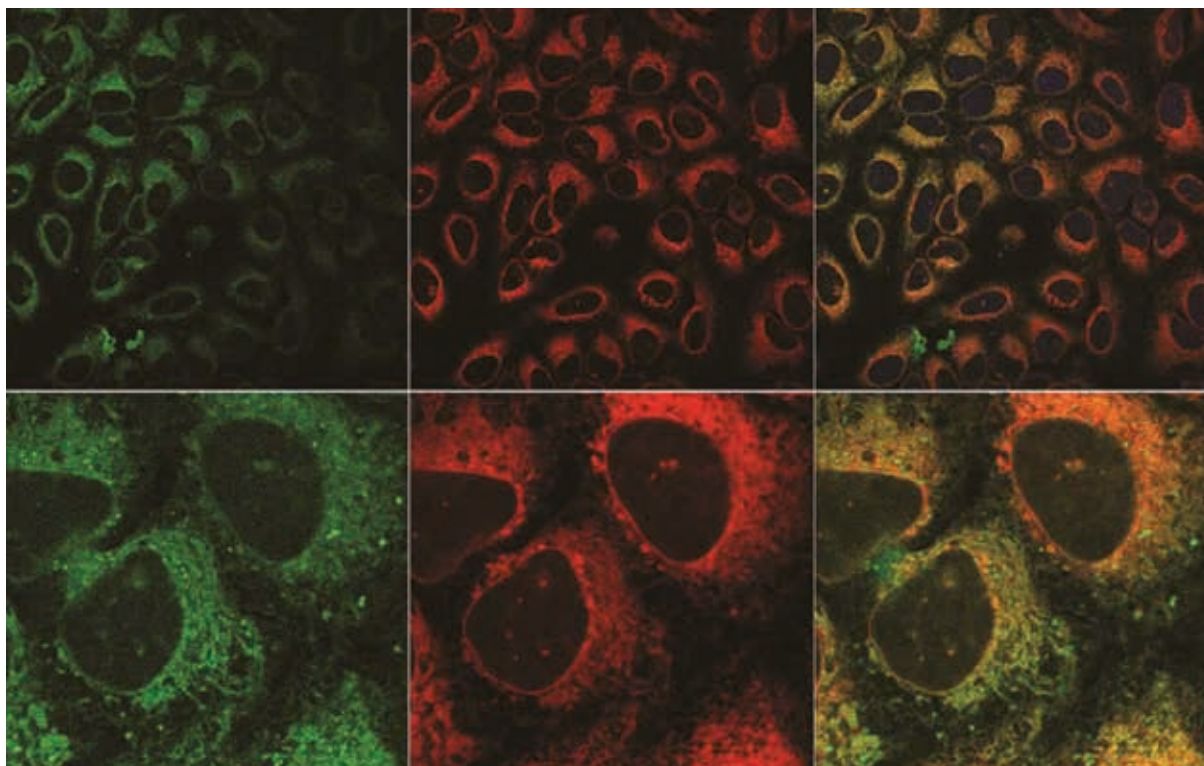
Sestava implantátu totální endoprotézy kyčelního kloubu: necementovaný dřík typ TRIO, keramická hlavička, plášť necementované jamky typ DOU s vložkou keramickou nebo polyetylenovou (UHMWPE) se zvýšenou odolností proti otěru.

Parts of the artificial hip joint prosthesis that uses modified ultra-high-molecular-weight polyethylene (UHMWPE) extending its durability.

Organické reakce na živých buňkách: dokonalejší značení buněčných struktur

Snazší fluorescenční značení a pozorování buněk a buněčných organel či bezprostřední zkoumání místa působení léčiv v živých buňkách. To jsou přednosti nové chemické reakce vytvořené v Ústavu organické chemie a biochemie. Týká se přípravy fluorescenčních látek, které jsou nepostradatelné v současném biologickém výzkumu. Díky nim lze totiž přímo sledovat biologické procesy a konkrétní biomolekuly, které se jich účastní. Obzvláště důležité jsou pak takové látky, které začnou být fluorescenční teprve tehdy, když dorazí na místo určení a reagují s určitým biologickým terčem. Vývoj látek s takovými jedinečnými vlastnostmi je však obtížný a jejich příprava velmi náročná. Nově vyvinutá tzv. fluorogenní click reakce však umožňuje selektivní značení buněčných struktur a biologicky aktivních látek přímo v živých rakovinových buňkách a ve srov-

nání se známými postupy používá relativně jednoduchých výchozích látek. Drobnou chemickou úpravou je nadto možné jednoduše měnit barvu produktů reakce. Navíc ke vzniku barevných produktů dochází až přímo reakcí jednotlivých výchozích látek, takže se výrazně snižuje nežádoucí signál při detekci, což představuje častý problém při použití klasických barevných sond. Uvedeným způsobem lze selektivně značit například různé buněčné organely, například mitochondrie, které hrají zásadní roli v mnoha vnitrobuněčných procesech. Jedním z dalších důležitých způsobů využití je značení léčivých látek, které umožňuje téměř v reálném čase sledovat přítomnost léku přímo na místě určení. To usnadní vývoj lépe cílených léků působících pouze v místě, kde jsou potřeba, čímž lze omezit vedlejší účinky a posílit léčivý efekt.



Nově vyvinutá fluorescenční sonda umožňuje např. téměř v reálném čase sledovat místo působení protirakovinového léku přímo na rakovinových buňkách.

A newly developed fluorescent probe that allows, among other things, the observation of the place of action of an anti-cancer drug directly in cancer cells almost in real time.

II. Živá příroda a chemické vědy

Biologické a lékařské vědy

Biofyzikální ústav · Biotechnologický ústav · Fyziologický ústav · Mikrobiologický ústav · Ústav experimentální botaniky · Ústav experimentální medicíny · Ústav molekulární genetiky · Ústav živočišné fyziologie a genetiky



Procesy probíhající v živých systémech – od nejjednodušších mikroorganismů až po člověka, od nezákladnější molekulární úrovně přes úroveň buněk až k celým organismům – jsou cílem výzkumů biologů i botaniků, genetiků, fyziologů, mikrobiologů, biofyziků a dalších odborníků z osmi ústavů AV ČR. Studují strukturu, evoluci, funkce a dynamiku biologických systémů, včetně například stability a integrity buněčného jádra. Pokračuje základní výzkum v oblasti přípravy nových biotechnologicky, diagnosticky a medicínsky zajímavých biomolekul, proteinů a nukleových kyselin, podobně jako vývoj pokročilých léčebných a diagnostických postupů pro medicínu. Stejný cíl sleduje i poznávání mechanismů vzniku závažných onemocnění člověka, jako jsou cévní a mozkové příhody, diabetes, metabolické poruchy či neurodegenerativní onemocnění. Neurofyziologické studie sahají od mechanismů uvolňování neuropřenašečů k jejich membránovým receptorům přes přenos signálů mezi buňkami a uvnitř buněk až po paměť. Experimentální medicína hledá základní příčiny i možnosti léčby onemocnění či poranění mozku a míchy, zjišťuje potenciál užití kmenových buněk a tkáňových náhrad. Medicína i průmysl staví na poznatcích mikrobiologů o fyziologii, biochemii a genetice bakterií, kvasinek, hub i řas a na studiích využitelnosti biologicky účinných látek, které produkují. Konvenční i bezmikrobní modely slouží výzkumu imunitních mechanismů, poznávání příčin a možné terapie nádorových a autoimunitních onemocnění. Předmětem zájmu je též vývojová biologie a embryologie živočichů a genetika savců, stejně jako hormonální a ekologická kontrola růstu a další aspekty vývoje rostlin, mechanismy fotosyntézy, působení rostlinných virů atd.

Poznávání živých systémů zaznamenalo řadu úspěchů mj. zahrnujících:

- poznatky zpřesňující pohled na vznik života na Zemi;
- přípravu a testování nových protirakovinných látek;
- důležitý krok přibližující lék na rakovinu prsu díky vývoji látky, která dokázala zcela zneškodnit nádorové buňky u jedné z jejích nejagresivnějších forem;
- důkazy, že melatonin, který hraje roli při regulaci biologických hodin i hojení poškozeného myokardu, má potenciál pro využití v regenerativní medicíně;
- nalezení látek podílejících se na prospěšných účincích omega-3 s možným uplatněním v prevenci a léčbě řady onemocnění s příspěvkem zánětu;
- další krok k objasnění mechanismů vzniku bolesti;
- odhalení vztahu mezi vyššími hladinami homocysteinu, zvýšeným krevním tlakem a sníženými účinky inzulínu ve tkáních.

Na stopě původu života

Mechanismus vzniku života na Zemi patří stále k intelektuálně nejvíce vzrušujícím záhadám současné vědy. Nové poznatky Laboratoře struktury a dynamiky nukleových kyselin Biofyzikálního ústavu však jeho poznání značně přibližují. Tamní vědci ve spolupráci s řadou špičkových experimentálních laboratoří rekonstruuji prostřednictvím teoretických modelů chemické procesy, jimiž mohly z molekul běžných v atmosféře rané Země vzniknout první molekuly RNA – předchůdkyně DNA, nositelky genetické informace živých organismů. Existují přitom dvě hlavní teorie možné samovolné syntézy RNA: první hledá její prvo počátek ve sloučeninách kyanovodíku, druhá předpokládá, že stavební kameny živých struktur, které se na Zemi objevily před asi 4–3,85 miliardy let, mohly vzniknout z formamidu neboli amidu kyseliny mravenčí. Vědci z uvedeného pracoviště zkoumají oba scénáře. Podařilo se jim zaplnit některé mezery v kyanovodíkové cestě syntézy RNA tím, že poukázali na klíčovou roli ultrafialového záření a fotochemických procesů. Současně uveřejnili práci, která rozpracovává chemické procesy vedoucí k RNA od formamidu. Podle teorie tvorba stavebních kamenů (cyklických nukleotidů) pro její syntézu nastala ve vroucích jezírkách kapalného formamidu vzniklých kolem obřích sopek. Následnou syntézu prvních molekul RNA

mohlo vyvolat rychlé porušení chemické rovnováhy v důsledku prudkého ochlazení – například při pohybu materiálu po svahu sopek, kolísáním vulkanické a atmosférické aktivity a střídáním dne a noci. Čeští odborníci ve spolupráci s italskými kolegy došli k závěru, že samovolná syntéza krátkých řetězců RNA s bází guanin sloužila jako iniciační chemický proces pro syntézu všech dalších molekul RNA.



Sopky a fumaroly – jesle pozemského života.
Volcanoes and fumaroles.

Další sloučeniny s protirakovinnými účinky

Novým protirakovinným látkám, konkrétně těm, které působí na mitochondrie nádorových buněk, se během roku 2016 věnoval výzkum Laboratoře molekulární terapie Biotechnologického ústavu. Pozornost se soustředila na dva typy látek: jednak na mitochondriálně cílený tamoxifen (MitoTam), jednak na mitochondriálně cílený metformin (MitoMet). Syntetizovaly se v Servisní technologické laboratoři a obě byly testovány z hlediska účinku zabíjení nádorových buněk. U látky MitoTam se vědci soustředili na její účinek na několik typů nádoru prsu, u MitoMet na nádory slinivky břišní. V obou případech se ukázalo, že uvedené sloučeniny mají velmi vysoký účinek a zabíjejí buňky odvozené od zmíněných typů nádoru. Díky svým chemicko-fyzikálním vlastnostem působí selektivně na nádorové buňky. Tuto selektivitu na

daném pracovišti ověřili i u myších modelů, kde myši během léčby testovanými látkami nevykazovaly znaky jejich toxického působení. Ohledně molekulárního účinku lze stručně říci, že se látky hromadí v mitochondriích, kde vyvolávají „stres“ vedoucí ke spáchání buněčné „sebevraždy“. Látka MitoTam prošla úspěšně preklinickými testy a v současné době se připravuje fáze 1 klinického testování. U látky MitoMet se v současnosti připravuje preklinické testování. Probíhá také studium účinku na diabetes II. typu, neboť MitoMet je odvozen od metforminu, což je nejčastěji předepisovaný lék proti tomuto onemocnění.

Další krok k objasnění mechanismů vzniku bolesti

Skořice, hořčice, česnek a pálivá paprika obsahují látky účinně aktivující nociceptory, neurony, které převádějí bolestivé podněty a zodpovídají za zvýšenou citlivost k bolestivým podnětům při zánětlivých stavech. Cílem těchto látek jsou TRP receptory (rodina excitačních iontových kanálů), jejichž úloha se uplatňuje v akutní i chronické bolesti. Vědci z Fyziologického ústavu přispěli k objasnění jedné ze základních otázek

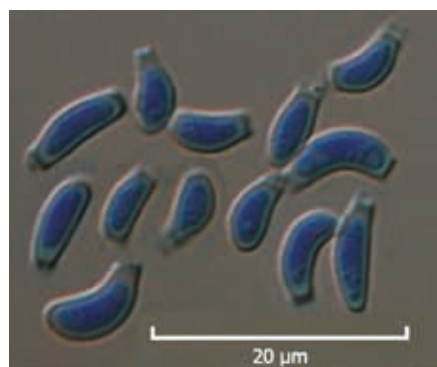
neurofyzologie TRP receptorů: Jak tyto látky prostřednictvím iontových kanálů vyvolávají bolest? Výsledky získané pro jeden z těchto receptorů ukazují, že charakteristické funkční vlastnosti jsou určeny evolučně konzervovanými oblastmi, jež účinně regulují aktivaci iontového kanálu. Získané poznatky mohou přispět k lepšímu porozumění mechanismům vzniku bolesti a naznačit nové směry vývoje účinných analgetik.



Netopýry ničí kupodivu vitamin B2

Netopýry trápí a v Severní Americe dokonce hromadně zabíjí tzv. syndrom bílého nosu, což je plísňové onemocnění způsobené plísní *Pseudogymnoascus (Geomyces) destructans*. Konkrétní mechanismy působení plísně však zůstávaly neznámé. Až nyní tým vědců z několika pracovišť Akademie věd ČR (včetně Mikrobiologického ústavu a Ústavu biologie obratlovců) a moravských a českých vysokých škol popsal zcela nový mechanismus působení infekce na svého hostitele. Zjistili, že viníkem této katastrofy je překvapivě vitamin B2 neboli riboflavin: chemické analýzy prokázaly, že růst původce syndromu bílého nosu je doprovázen produkcí právě vitaminu B2,

o čemž svědčí i jeho hromadění jak v kultivačním roztoku v laboratoři, tak i v tkáních netopýrů napadených plísní. Ačkoli se vitamin B2 v těle podílí na celé řadě metabolických procesů, obratlovci si jej nedovedou sami vytvořit a získávají ho z potravy, přičemž veškeré přebytky bez problémů vylučují. Během období zimování je však metabolismus netopýrů výrazně omezen, což vede k situaci, že jinak zdravá prospěšná látka působí toxicky. Pokusy na netopýřích buňkách ukázaly, že již daleko nižší koncentrace vitaminu B2 než ty, které odborníci naměřili v kůži nakažených netopýrů, narušují energetický metabolismus a způsobují buněčnou smrt.



Vlevo: Netopýr velký (*Myotis myotis*) ze Šumavy trpící syndromem bílého nosu – zřetelný rozsáhlý porost plísně *Pseudogymnoascus destructans*.

Vpravo: Spory patogenní plísně *Pseudogymnoascus destructans*.

Left: The greater mouse-eared bat (*Myotis myotis*) from the Bohemian Forest suffering from the fungal infection called the White-nose syndrome (WNS).

Right: Spores of the fungal pathogen *Pseudogymnoascus destructans* that causes the WNS.

Unikátní metoda izolace genů rostlin

Zjednodušení a usnadnění izolace genů rostlin přinese obrovskou úsporu peněz a času. Mimo jiné umožní zefektivnit vědecké bádání a urychlit šlechtění zemědělských plodin, včetně odrůd odolných vůči změnám klimatu, a přispěje k zajištění dostatku potravin pro rostoucí světovou populaci. Stane se tak díky unikátní metodě, kterou ve spolupráci se zahraničními partnery vyvinuli vědci v olomoucké laboratoři Ústavu experimentální botaniky. Toto pracoviště je centrální světovou laboratoří pro třídění chromozomů rostlin. Izolaci genů vědci zjistí, který úsek dědičné in-

formace (gen) odpovídá za určitý znak či vlastnost rostliny. Pomocí molekulárních technik pak mohou mimo jiné rychle identifikovat rostliny obsahující daný gen či jeho variantu, čímž se velmi urychlí šlechtění nových odrůd. Nová metoda umožňuje velmi rychle izolovat chromozom, na němž se nachází hledaný gen odpovědný za požadovanou vlastnost. Není tudíž třeba analyzovat celou dědičnou informaci rostlin, ale pouze její malou část – příslušný chromozom. Šlechtění nových odrůd se tak může zkrátit o mnoho let.



Vlevo: prof. Ing. Jaroslav Doležel, DrSc., kontroluje pokusný materiál ve skleníku.
Vpravo: Detail průtokového cytometru používaného pro třídění chromozomů. Na snímku jsou patrné dvě vychylovací destičky, pomocí nichž se směřují mikrokapky obsahující žádaný chromozom do zkumavky.

Left: Professor Jaroslav Doležel checking his greenhouse experiments.

Right: The flow cytometer used for the rapid sorting of chromosomes.

Biologický a fyzikální aspekt bakteriální smrti indukované nízkoteplotním plazmatem

Plazma je ionizovaný plyn, který vzniká odtržením elektronů z elektronového obalu atomu plynu působením energie, např. elektrickým výbojem. Nízkoteplotní plazma má teplotu < 40 °C a lze jej generovat ze vzduchu nebo jiných plynů, jako jsou helium, argon nebo dusík. Nízkoteplotní plazma nespécificky ničí bakterie, přičemž jej lze bez-

pečně aplikovat na živé tkáně, např. kůži, aniž by došlo k jejich poškození. V medicíně představuje tato fyzikální metoda nový a perspektivní způsob, jak účinně odstranit bakteriální kontaminaci bez rizika vzniku rezistence, např. v dezinfekci a hojení chronických ran a dalších kožních onemocnění s bakteriální nebo plísňovou etiologií. V Ústavu

experimentální medicíny studovali molekulární mechanismy vedoucí k inaktivaci gram-pozitivních a gram-negativních bakterií po jejich interakci s nízkoteplotním plazmatem generovaným z atmosférického vzduchu. Prokázali, že inaktivace bakterií způsobená nízkoteplotním plazmatem má dva aspekty, biologický a fyzikální. Nízké dávky plazmatu, tj. kratší expozice (< 30 s), způsobují zvýšenou produkci a akumulaci volných radikálů

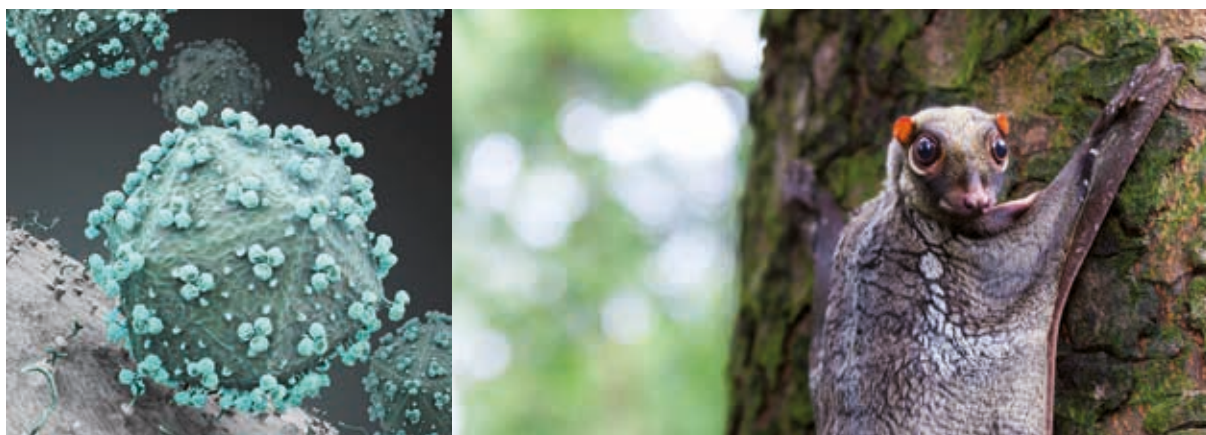
(ROS) uvnitř bakterie, což vede k aktivaci mechanismů řízené bakteriální smrti. Na druhé straně vysoké dávky plazmatu způsobují přímou fyzikální destrukci bakterie v důsledku zvýšeného elektrostatického napětí vyvolaného tokem plazmatu na bakteriální stěnu. Studie otevírá nové možnosti, jak kontrolovat interakci nízkoteplotního plazmatu s živými systémy.



Jak starý je HIV?

Virem HIV, který způsobuje onemocnění AIDS, je podle nejnovějších statistik nakaženo až 36 milionů lidí a na následky AIDS každoročně umírá přibližně jeden milion nemocných. Ačkoli byl tento virus objeven až v roce 1981 a AIDS se považuje za moderní onemocnění, původ virů podobných HIV sahá daleko do minulosti – donedávna se předpokládalo přibližně 12 milionů let. Vědci z Ústavu molekulární genetiky však prokázali, že původ lentivirů, k nimž se řadí i HIV, je ještě daleko starší a sahá pravděpodobně až do doby před 60 miliony lety. Lentiviry jsou podskupinou retrovirů, které umí svou genetickou informaci začlenit přímo do genomu (DNA) napadeného hostitelského organismu. Jestliže k infekci dojde v zárodečné linii (vajíčka a spermie), kopie retroviru se přenáší z generace na generaci společně s hostitelskou DNA. Proto se jim také říká virové fosilie představující jakési historické záznamy, z nichž je možné vyčíst jejich historii. A právě

to udělali čeští vědci: popsali lentivirovou DNA (přesně tzv. endogenní lentivirus nazvaný ELVgv) u čtyř druhů letuch. Tito stromoví plachtící savci jsou nejbližší příbuzní primátů, od nichž se oddělili přibližně před 81 miliony lety. Výzkumy ukázaly, že ELVgv se nachází u všech zkoumaných druhů, což znamená, že daný lentivirus musel existovat a infikovat letuchy již před jejich rozdělením na jednotlivé druhy. A protože se ELVgv u jiných savců nenachází, časový interval, v němž pronikl do genomu letuch, je 15 až 81 milionů let. Dalšími analýzami konkrétních změn, k nimž dochází v průběhu času v sekvencích endogenních ELVgv, badatelé tento časový úsek ještě zúžili na 40–60 milionů let. Zároveň se jim podařilo detekovat genetické změny v jednom z protivirových genů letuchy, což by mohlo v budoucnu vést k objasnění mechanismů, jimiž se předkové dnešních letuch lentivirové infekci ubránili.

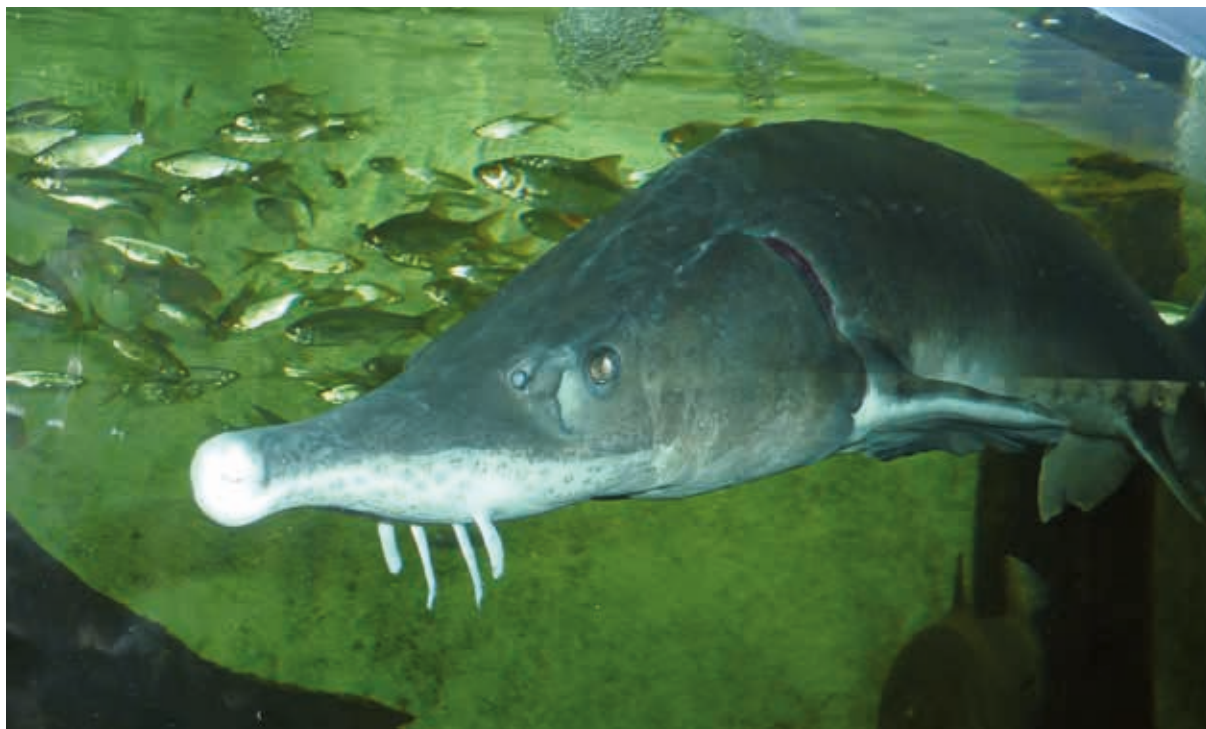


Vlevo: Virová částice HIV. Vpravo: Letucha malajská (*Cynocephalus variegatus*).
Left: An HIV viral particle. Right: Sunda flying lemur, also known as the Malayan flying lemur, Sunda Colugo or Malayan colugo.

Druhý nejvyšší počet chromozomů známý u obratlovců

Většina lidských buněk má dvě sady chromozomů, polovinu od otce a polovinu od matky, jsou tedy tzv. diploidní, pouze pohlavní buňky jsou haploidní, mají jednu sadu chromozomů. U ryb je však situace daleko složitější, jak potvrzují výzkumy v Laboratoři genetiky ryb Ústavu živočišné fyziologie a genetiky v Liběchově. Příslušníci jedné z pěti základních, bazálních linií paprskoploutvých ryb (*Actinopterygii*) – jeseterů, lopatonosů a veslonosů (řád *Acipenseriformes*) – vykazují mimořádnou ploidní diverzitu svých genomů (mají tedy velmi různý počet sad chromozomů). Je to důsledek tří kol celogenomových duplikací genomů, k nimž došlo nezávisle v linii jeseterů a lopatonosů (čeleď *Acipenseridae*) na jedné a veslonosů (*Polyodontidae*) na druhé straně. Vzhledem k tomu, že z 27 druhů těchto evolučně prastarých ryb je kriticky ohroženo celkem 17, pozorovaný hojný výskyt spontánní mezidruhové hybridizace a polyploidizace (tedy nárůst počtu chromozomových sad v buňce) v jejich akvakulturních chovech může mít závažné negativní důsledky pro uchování druhů a populací

jeseterů. V chovu jesetera sibiřského, který je paleoktaploidního původu (má ~245 chromozomů), však liběchovští genetikové našli sedm jedinců s ~437 chromozomy, kteří vznikli křížením matky s ~245 chromozomy a otce s ~368 chromozomy, u něhož již dříve prokázali plnou fertilitu a spontánně triploidní původ (mechanismem zadržení druhého pólóvého tělíska během oplození). Tato vysoká ploidie (vysoký počet sad chromozomů) u zmíněných sedmi jedinců byla potvrzena pomocí několika nezávislých analýz, jako jsou průtoková cytometrie, analýza obrazu, karyotypování a molekulární znaky. Podrobnější rozbor molekulárních znaků rodičů ukázal původ tohoto jevu v kombinaci zadržení polárního tělíska vajíčka (~120 + ~120) a haploidní spermie triploidního (~180) otce. Jedná se o druhý nejvyšší počet chromozomů po tibetské kaprovité rybě *Ptychobarbus dipogon* s ~446 chromozomy. Nález dokumentuje neobyčejnou náchylnost jeseterů k spontánní i hybridizační polyploidii a má značný praktický dopad pro chovy jeseterů.



Jeseter sibiřský (*Acipenser baerii*).
Siberian Sturgeon.

II. Živá příroda a chemické vědy

Biologicko-ekologické vědy

Biologické centrum · Botanický ústav · Ústav biologie obratlovců · Ústav výzkumu globální změny



Biologické a biologicko-ekologické vědy přispívají k lepšímu pochopení biologických jevů v přírodě důležitých pro zemědělství, lesnictví, rybářství, lidské zdraví, veterinární medicínu a další oblasti života. Výzkum pokrývá spektrum oborů zahrnujících geobotaniku, hydrobiologii, entomologii, půdní biologii a mikrobiologii. Orientuje se na vztahy mezi jednotlivými organismy, včetně parazitů a jejich hostitelů, mezi organismy a jejich prostředím ve vodních, terestrických i půdních ekosystémech i na vliv člověka na fungování ekosystémů a jeho změny. Objektem bádání je mj. hmyz jakožto škůdce či přenašeč chorob, ale i jako modelový organismus k řešení biologických otázek. Rozšiřují se poznatky o parazitech člověka i zvířat včetně klíšťat a jimi přenášených nemocí. Badatelé se věnují i základním otázkám spojeným s tvorbou, úrodností a regenerací půd, s biologickými procesy důležitými pro řízení kvality vody v údolních nádržích, acidifikaci horských jezer nebo se změnami iontového složení vody v řekách, jezerech a nádržích v důsledku kyselých dešťů a hnojení. Stranou nezůstává ani taxonomie, biosystematika a evoluce cévnatých i bezcévných rostlin, jejich fyziologie a patogeny a samozřejmě ani genetické inženýrství. Důležité je využití získaných poznatků pro rozvoj rostlinných biotechnologií a pro zemědělství obecně. Základní i aplikovaný výzkum směřují i k získání originálních poznatků o vztazích studovaných živočichů k prostředí i ke zdokonalování metod ochrany ohrožených druhů. Stále se rozšiřuje i poznávání dopadů globální změny klimatu a rozpracovávají se scénáře jeho vývoje.

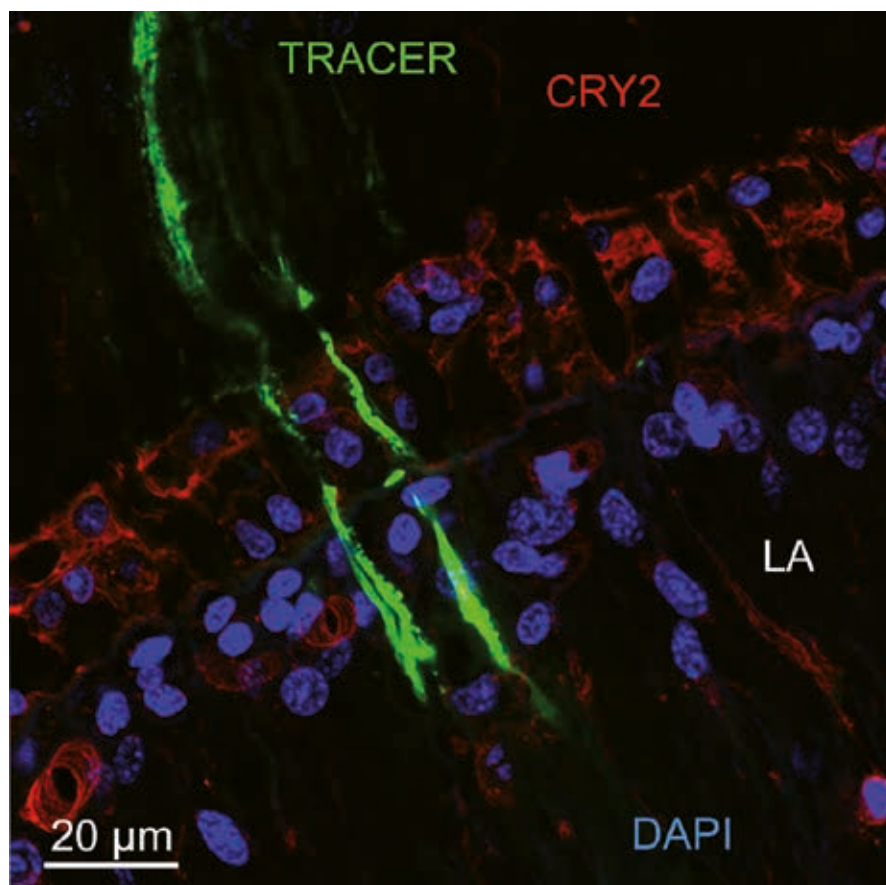
Vědecké výzkumy orientované na biologii rostlin a živočichů či na ekosystémy v regionálním i globálním měřítku představily:

- nové poznatky o významu hemoglobinu a albuminu pro vývoj a reprodukci klíšťat, které mohou pomoci vyvinout efektivní přípravky proti klíšťatům a jimi přenášeným onemocněním;
- zjištění, že plazmidy zajišťující odolnost k antibiotikům jsou hojné v kravském hnoji a hnojené půdě;
- nové způsoby, jak nahradit chemické postřiky proti škůdcům na zemědělských plodinách biologickými prostředky;
- tahovou konektivitu a strategie u ptáků migrujících na velké vzdálenosti odhalené světelnými geolokátory;
- poznání, že tzv. magnetický kompas a směrovou magnetorecepci u hmyzu zprostředkovává kryptochrom;
- nové informace o vlivu systému krmení na chování kaprů v rybníční akvakultuře a potažmo na rozdíly ve velikosti chovaných jedinců, kvalitě masa i prostředí v rybnice;
- analýzu genetických dat hlodavců ukazujících historické změny v rozšíření otevřených i lesních ekosystémů tropické Afriky v plio-pleistocénu;
- vztah mezi schopností samooplození u rostlin a úspěšností jejich naturalizace mimo oblast jejich původu;
- detailní poznání role lesů v adaptaci lidí na klimatické změny za posledních několik tisíc let;
- objev tasemnice dosud nacházené jen u lososů ze severoasijského pobřeží i u pacifických lososů v Severní Americe.

Hmyz má magnetický kompas – vděčí za něj kryptochromu

Ptáci, motýli monarchové a mnoho dalších druhů živočichů dokáže vnímat geomagnetické pole a rozpoznávat směr jeho siločar. Jakkoli fascinující tato schopnost je, představuje dosud téměř neprobádaný biologický fenomén. Nedávné studie na transgenních octomilkách ukázaly, že na odpovědi na přítomnost magnetického pole, i když několikanásobně vyšší intenzity v porovnání s přirozeným geomagnetickým polem, se podílí fotosenzitivní bílkovina neboli protein zvaný kryptochrom (Cry). Avšak jím zprostředkovaná odpověď na magnetické pole přirozené intenzity a zejména na směrový vektor geomagnetického pole dosud nebyla prokázána u žádného organismu. Až nyní se to poprvé podařilo v Biologickém cen-

tru: kombinací behaviorálních metod (sledujících chování) a reverzně genetických přístupů vědci jednoznačně prokázali u dvou druhů hmyzu, že v reakci na směrový vektor přirozeného geomagnetického pole hraje úlohu kryptochrom Cry2. Následně pomocí experimentů se zakrýváním očí a dalšími metodami zjistili pod sítnicí oka vrstvu gliálních buněk bohatých na Cry – a právě zde se tedy pravděpodobně nachází místo směrového magnetického kompasu u hmyzu. Na výzkumu se podíleli i odborníci z Masarykovy univerzity v Brně, z německého Marburgu a z Tchajpejské univerzity na Tchaj-wanu.



Mikrofotografie složeného oka švába. Neurony (zeleně) vedoucí z oka procházejí vrstvou buněk exprimujících kryptochrom Cry2 (červeně). Modrá barva odpovídá buněčným jádrům značeným DAPI.

Microphotography of a cockroach's compound eye. The neuronal projections (green) from the *P. americana* eye ommatidia penetrate through the layer of Cry2-positive cells (red), which are arranged in columns; blue – cell nuclei (DAPI stained).

Světelné geolokátory odhalují tahové strategie a konektivitu u dálkových migrantů

Podstatu dalších pozoruhodných schopností živočichů zkoumali odborníci z Ústavu biologie obratlovců: pomocí světelných geolokátorů ukázali flexibilitu v migračních strategiích několika druhů pěvců při překonávání geografických bariér. Zjistili, že řada druhů, které jinak táhnou výhrad-

ně v noci, prodlužuje tah i do světlé části dne. Dále studovali tahovou konektivitu mezi hnízdišti a zimovišti a informace z geolokátorů integrovali s daty ze zpětných hlášení, přičemž zohlednili rozdílné přežívání a prostorovou heterogenitu v pravděpodobnosti získání zpětných hlášení.



Rákosník obecný s nasazeným geolokátorem. Světelné geolokátory jsou miniaturní zařízení, která zaznamenávají intenzitu světla. Z ní lze stanovit místní čas západu a východu slunce, a z těchto údajů následně vypočítat zeměpisnou šířku a délku. Díky tomu lze studovat migrace i malých druhů obratlovců, které se jen stěží dají sledovat jinak.

Eurasian reed warbler tagged with a geolocator. Light-level geolocators are miniature devices that record light intensity. Light data can be used to ascertain time of local sunset and sunrise, and subsequently, calculate latitude and longitude. This enables the studying of migration patterns even in small vertebrate species that are difficult to track by other means.

Hlodavci a změny v rozšíření ekosystémů tropické Afriky v plio-pleistocénu

Hluboko do minulosti směřovaly výzkumy Ústavu biologie obratlovců vycházející ze skutečnosti, že hlodavci jsou ideální skupinou pro studium vlivu historických změn klimatu a geomorfologie na utváření současných ekosystémů. Detailní analýzou genetických dat u široce rozšířených lesních (*Grammomys*) a savanových (*Saccostomus*) taxonů badatelé testovali alternativní hypotézy vývoje základních ekosystémů tropické Afriky. Zatímco evoluce lesních taxonů primárně odráží fragmentaci lesních ekosystémů (tj. refugia), evoluce savanových skupin je komplexnější a je ovlivněna řadou dalších faktorů.



Pískomilové rodu *Gerbilliscus* jsou typickými obyvateli savan v subsaharské Africe. Jejich evoluční historie studovaná genetickými přístupy tak může odhalit, kde a kdy se africké savany vyskytovaly v minulosti.

Gerbils of the genus *Gerbilliscus* represent typical animals living in the savannahs of Sub-Saharan Africa. Their evolutionary history studied by means of genetic methods can therefore reveal when and where African savannahs occurred in the past.

Význam hemoglobinu a albuminu pro vývoj a reprodukci klíšťat

Další z poznatků získaných v Biologickém centru mohou pomoci vyvinout účinné látky proti klíšťatům, která přenášejí závažná onemocnění. Během evoluce svého parazitického způsobu života, který je zcela závislý na hostitelské krvi, ztratila klíšťata schopnost syntetizovat hem (což je „železná“ část barviva hemoglobin, kterou klíště odděluje během trávení) a zároveň nemá schopnost získávat železo rozkladem hemu. V laboratoři Biologického centra zjistili pomocí membránového krmení klíšťat na plné krvi nebo séru bez hemoglobinu, že klíšťata potřebují pouze malou část hemoglobinu z hostitelské krve jako zdroj hemu pro vývoj svých embryí, zatímco albumin a ostatní bílkoviny z krevního séra jsou nutné jako zdroje aminokyselin pro syntézu vaječných

bílkovin. Železo, které je nezbytné pro základní metabolismus klíšťat (např. jako součást enzymů dýchacího řetězce), pravděpodobně získávají z hostitelského transferinu (což je transportní bílkovina pro železo). Rozsáhlá analýza genů ve střevě klíšťat krmených na krvi nebo séru ukázala, že přítomnost, případně absence hemoglobinu v jejich potravě ovlivňuje expresi překvapivě malého množství genů. Naopak byla prokázána důležitost sérového albuminu. Jelikož se metabolismus hemu a železa u klíšťat zásadně liší od většiny aerobních organismů na Zemi, může tento výzkum vést k nalezení účinných přípravků v boji proti klíšťatům a klíšťaty přenášeným onemocněním.



Dospělé samice klíštěte obecného *Ixodes ricinus* nasáté na plné krvi (nalevo) nebo na séru bez hemoglobinu (napravo). Fully engorged females of the castor bean tick, *Ixodes ricinus*, fed on the whole blood (left) and hemoglobin-depleted serum (right).

Role lesů v dějinách

Během klimatických změn v pravěku sehrály lesy důležitou úlohu v adaptaci lidí na nové podmínky životního prostředí. Tak zní jeden ze závěrů mezioborového projektu LONGWOOD financovaného European Research Council (ERC), který byl v roce 2016 završen v Botanickém ústavu a jehož hlavním cílem bylo prozkoumat dlouhodobý vývoj lesních ekosystémů na Moravě. Byly vytvořeny databáze o druhovém složení lesů od prehistorie do současnosti, o lesním hospodaření, archeologických nálezích a šíření osídlení v posledních 7500 letech. Z nich pak vědci vycházeli při zkoumání dlouhodobých interakcí mezi přírodou a člověkem. Jejich výsledky ukazují, že působení bylo vzájemné. Lidé byli významným činitelem ovlivňujícím stabilitu a změny lesů od

prehistorie do 21. století, na druhou stranu ale např. během doby bronzové lesní prostředí pomáhalo lidem v adaptaci na klimatickou změnu se suchými léty, která jim nejspíše přinesla horší podmínky k zemědělství. Část z nich začala více a jinak využívat právě lesy, což se projevilo mnohem větším zastoupením lísky a břízy. Prakticky to mohlo znamenat přechod od intenzivního k extenzivnímu zemědělství, které zahrnovalo i spalování větví přímo na záhonech či polích. To mohlo zajišťovat dobrou úrodu. Podobný vliv na vegetaci mohlo mít i periodické vypalování lesa za účelem získávání lesních pastvin pro domácí i divoká zvířata. V dlouhodobém srovnání vědci dále zjistili, že jehličnany byly historicky zřejmě důležitější součástí lesů středních poloh, než se

obecně soudí, alespoň na Českomoravské vrchovině. V rámci širšího výzkumu globálních změn lesní vegetace, kde čeští vědci spolupracují na celosvětové úrovni, se v nejmladší časové vrstvě podařilo ukázat, jak se během 50 let změní-

la biodiverzita pod vlivem oborního chovu zvěře. Dobrá znalost dlouhodobého vývoje lesních ekosystémů na jednotlivých lokalitách v minulosti by měla sloužit hlavně jako podklad pro rozhodování v rychle se měnících podmínkách 21. století.



Krajina dlouhodobě formovaná společným působením přírody a člověka je důležitým zdrojem informací o vývoji přírodního prostředí.

The landscape formed by long-term mutual interactions between nature and people provides important information about the development of the environment.

Borovice jako opomíjený zdroj oxidu dusného a metanu v boreálních lesích

Mezinárodní tým v čele s experty z Ústavu výzkumu globální změny poodhalil tajemství chybějících zdrojů emisí metanu (CH_4) a oxidu dusného (N_2O) v severských, tzv. boreálních lesích. CH_4 a N_2O jsou významné skleníkové plyny a přispívají ke globální změně klimatu. Kromě půdy mohou být oba plyny uvolňovány z různých částí rostlin. Údaje o těchto emisích jsou však nedostatečné. Například toky uvedených plynů ze stromů boreálních lesů se doposud nestudovaly a nebyly zohledněny v celkové ekosystémové bilanci skleníkových plynů, přestože lesy tohoto pásma tvoří 73 % jehličnatých lesů světa. Studie uvedeného mezinárodního týmu poprvé ukazuje, že borovice lesní, typický zástupce stromů

boreálních lesů, uvolňuje významné množství N_2O a CH_4 do atmosféry. Množství uvolněných plynů navíc vzrůstá se zvyšující se půdní vlhkostí, což může hrát významnou úlohu v budoucích klimatických scénářích předpokládajících v těchto oblastech častější výskyt extrémních srážkových událostí. Výsledky dokládají, že odhady toků N_2O a CH_4 z lesních ekosystémů, které jsou založené pouze na měření půdních emisí, jsou nesprávné a zohlednění jejich emisí ze stromů přispívá ke zpřesnění celkové bilance výměny skleníkových plynů mezi lesními ekosystémy a atmosférou.



II. Life and Chemical Sciences

Chemical Sciences

Institute of Analytical Chemistry · Institute of Inorganic Chemistry · Institute of Chemical Process Fundamentals · J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry · Institute of Macromolecular Chemistry · Institute of Organic Chemistry and Biochemistry

The six research institutes in this field focus on research in analytical, inorganic, physical, macromolecular and organic chemistry as well as biochemistry. They conduct fundamental, experimental and chemical-engineering research in numerous fields: they develop new analytical and bioanalytical methods to detect even trace quantities of different elements and compounds, including those polluting the environment; they examine ways of removing chemicals that can interfere with endocrine (or hormone) systems from waste water and even drinking water using photocatalytic and biological processes. The topics investigated include removing contaminants from the soil and groundwater, nanocomposite materials with unique properties for environmental protection and medicine, nanomaterials and nanotechnologies that can find applications in chemical catalysis, photocatalysis and electrochemistry, and are used as adsorbents, membranes and sensors and as optical, self-cleaning and protective materials etc. Macromolecular chemistry offers special polymeric systems and biomaterials for targeted biomedical and therapeutic applications, such as drug carriers and bio-analogous polymers. The year 2016 brought many interesting applicable results, including a breakthrough method enabling a detailed study of chemical reactions to be observed on the surface of solids, a new experimental technique for studying biomolecules, a new fluorogenic reaction for selective cell-labelling and experiments proving its potential for bio-imaging. Researchers showed the benefit of iron nanoparticles for impregnation in wood; they demonstrated the use of mathematical gnostics in advanced data analyses, namely in a new method of modelling the viscosity of ionic liquids; they observed a chemical transformation of individual molecules on silver surfaces and demonstrated chirality transfer during the reaction etc.

Numerous studies and discoveries made in 2016 are related to human health:

The Institute of Analytical Chemistry together with The Institute of Chemical Process Fundamentals and The Institute of Animal Physiology and Genetics studied the impact of both acute and chronic exposure to inhaled cadmium oxide (CdO) nanoparticles on mice and their organs. Experiments involving long-term exposure to high concentrations of CdO nanoparticles and ensuing analyses proved that the inhaled nanoparticles not only accumulated in the lungs, but were also transported to other organs of the mice, which could result in complex symptoms affecting the entire organism.

Encouraging results were achieved by researchers at The Institute of Inorganic Chemistry looking for chemicals with promising anticancer

properties. They have developed a simple synthesis of a special type of nanoparticles including so-called metal-organic frameworks (MOF). After being irradiated with visible light, the nanoparticles generate a highly reactive form of oxygen, which is highly toxic for cells and can induce apoptosis (a programmed death) of cancer cells. This makes the MOF nanoparticles a suitable candidate for what is called a photodynamic anticancer therapy. Chemists at this Institute also prepared and studied a new chemical compound with an unusual molecular structure that seems to resemble a flying dragon, with a cluster boron hydride body and two unfurled pyridine 'wings'. It has fascinating photophysical properties thanks to which it can be possibly useful for luminescent solar concentrators – devices that collect light energy over a wide range of

frequencies and concentrates that energy into a single wavelength emission.

The Institute of Chemical Process Fundamentals developed cheap printed optical sensors monitoring the vacuum and protective atmosphere of packaged food. As soon as the sensor is exposed to oxygen, its colour changes, signalling the package is damaged and the food can go bad. Printed optical sensors can also help preserve archives and museum collections.

A team at The J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry cast light on the role of lipid molecules in the key process related to the progression of Alzheimer's disease. Scientists developed modern fluorescent techniques providing them a unique insight into the molecular mechanism connected with the onset of the most common type of dementia affecting about 44 million people worldwide. Another group at the Institute introduced a novel experimental technique which allows the study of a single hydrated biomolecule with well controlled numbers of water solvent molecules. That offers a detailed view of the way in which the surrounding environment influences biomolecules, which is necessary to understand,

for instance, molecular mechanisms of radiation damage to biological tissues, which can result in cancer.

A new way of modifying ultra-high-molecular-weight polyethylene (UHMWPE) used for artificial joint prostheses which extends their durability was developed by The Institute of Macromolecular Chemistry in co-operation with the 1st Medical Faculty of Charles University and a commercial producer. The project won the 2016 Award of the Technology Agency of the Czech Republic (TA CR).

A novel fluorogenic 'click' chemical reaction was developed at The Institute of Organic Chemistry and Biochemistry which significantly simplifies the production of fluorescent probes for studying biological processes and specific biomolecules involved in them. It allows, among other things, selective fluorescent labelling, visualization and observation of cells and cellular compartments as well as investigation of the place of action of an anti-cancer drug directly in live cancer cells – and all this almost in real time. Experiments demonstrated the potential of the reaction for bio-imaging.

Biological and Medical Sciences

Institute of Biophysics · Institute of Biotechnology · Institute of Physiology · Institute of Microbiology · Institute of Experimental Botany · Institute of Experimental Medicine · Institute of Molecular Genetics · Institute of Animal Physiology and Genetics

The processes taking place in living systems – from the simplest microorganisms to human beings, from the basic molecular level through cells to whole organisms: these are the focus of studies by experts in biology, botany, genetics, physiology, microbiology, biophysics and other branches of science at the eight CAS Institutes in the field of biological and medical sciences. They are studying the structure, evolution, function and dynamics of biological systems, including evolutionary genetics or the stability and integrity of the cell nucleus. Fundamental research centres on the preparation of new biomolecules, proteins and nucleic acids of interest for biotechnology, diagnostics and therapeutic purposes. Mechanisms underpinning disorders of the nervous, immune and cardiovascular systems as well as diabetes or neurodegenerative diseases and their genetic bases continue to be surveyed. Experimental medicine examines the potential of stem cells and nervous tissue regeneration. Both medicine and industry make use of the discoveries of bioactive compounds produced by bacteria, yeast cells, fungi and algae. The mechanisms of the immune response are investigated with the aim of revealing the causes and possible therapies of autoimmune diseases and cancer. The scope of their research topics also covers

evolutionary biology and genetics of mammals, animal embryology, as well as plant genetics, physiology and biotechnology, hormonal and ecological control of plant growth and development. In the year 2016 researchers investigating living systems scored many successes, including new findings about the effect of cobalt zinc ferrite nanoparticles on DNA, lipids and proteins of bone marrow mesenchymal stem cells in rats. Melatonin, a molecule involved in the regulation of circadian rhythms, which has also protective effects against myocardial injuries, was shown to have potential to be used in cardiac regeneration therapy. New surprising information concerning the genome organization in gars (ray-finned fish) shed new light on the genome evolution in vertebrates in general.

Scientists at The Institute of Biophysics contributed towards the breakthrough solution to one of the most exciting mysteries of contemporary science: i.e. how biological substances came into existence on our planet. They used theoretical models to reconstruct chemical processes through which the first molecules of RNA could form out of molecules present in the atmosphere of the early Earth. They offered a new insights into one of the two main hypotheses of the non-enzymatic origin of RNA and also demonstrated, among other things, the key role played by ultraviolet radiation and photochemical processes.

The Institute of Biotechnology sought new anti-cancer drugs: two mitochondrial-targeted substances were synthesized, tested and their high potential to kill selectively breast and pancreatic cancer cells respectively was proved. The substances accumulate in cell mitochondria and cause “stress” leading to programmed cell death or apoptosis.

Cinnamon, mustard, garlic and chilli peppers all contain components activating nociceptors – neurons that respond to damaging painful stimuli. These compounds target TRP receptors – a family of excitatory ion channels – that play a decisive role in acute and chronic pain. A team from The Institute of Physiology contributed towards the important solution to one of the most fundamental issues of TRP channel neurophysiology: i.e. how biological substances act on the channels to produce pain. Their experiments characterized the activation mechanisms for one of these channels. The newly gained knowledge contributes to better understanding the pathogenesis of pain and may help reveal new analgesics.

Bat populations in Europe and North America suffer from a fungal infection called the White-nose syndrome (WNS). A team of experts from several CAS Institutes, including The Institute of Microbiology and The Institute of Vertebrate Biology have been able to describe a completely new mechanism of how the infection affects its hosts. They have found out the culprit: most surprisingly it is vitamin B₂ or riboflavin. Analyses have proved that the growth of the fungal pathogen is accompanied with the overproduction of riboflavin, which accumulates in the host tissue in high concentrations. Reduced metabolism during hibernation prevents the removal of excess riboflavin in infected bats – and the vitamin becomes cytotoxic, disrupting cell metabolism and causing cell death.

HIV (Human Immunodeficiency Virus) causing AIDS ranks among lentiviruses (a genus of retroviruses), the oldest of which had until recently been thought to date back 12 million years. But new research into genetic data of lemurs carried out at The Institute of Molecular Genetics suggests that lentiviruses are much older, they may have originated as early as 60 million years ago.

A unique method of rapid gene isolation in plants, namely barley and wheat, was developed at The Institute of Experimental Botany. This new approach can make research more efficient and substantially speed up the selection of crop plants with desirable traits, as it allows the identification and rapid isolation of the chromosome carrying the genes responsible for the required characteristics. It is not, therefore, necessary to analyse the whole of the large and complex genetic information of the plants, but only a small part – the respective chromosome.

Non-thermal plasma is able to deactivate bacteria, while it is at the same time safe to be applied on live tissues, such as skin, without causing damage. This method represents a new and promising way of effectively eliminating bacterial contamination. Researchers at The Institute of Experimental Medicine examined molecular mechanisms leading to the inactivation of both Gram-positive and Gram-negative strains of bacteria induced by non-thermal plasma generated from the air. They demonstrated that shorter exposure to plasma triggers mechanisms inside bacteria causing programmed cell death, while longer exposure, that is higher doses of plasma, results in the direct physical destruction of bacteria. This study opens new ways of controlled interactions of non-thermal plasma with living systems.

Most human cells (namely somatic ones) have diploid genomes – they have two copies of each chromosome in their nuclei, usually one from the mother and one from the father, while germ cells have only one set of chromosomes – they are haploid. The situation in fish is, however, far more complex, as shown by research performed at The Institute of Animal Physiology and Genetics. Researchers studied one of the five basal lineages of the ray-finned fishes (*Actinopterygii*), including sturgeon, shovelnose sturgeon, and paddlefish (of the *Acipenseriformes* order), whose genomes show extraordinary ploidy diversity (they substantially differ in the number of their sets of chromosomes) resulting from three rounds of the whole-genome duplication. Chromosome analyses confirmed ~437 chromosomes in seven cultured Siberian sturgeons – the second highest chromosome count among vertebrates.

Biological-Ecological Sciences

Biology Centre · Global Change Research Institute · Institute of Botany · Institute of Vertebrate Biology

Institutes working in biological-ecological sciences strive to better understand biological phenomena significant for agriculture, forestry, fish breeding, human health, veterinary medicine and other related spheres. Fundamental and applied research therefore covers geo-botany, hydrobiology, entomology, parasitology, soil biology, microbiology, ecology, molecular genetics, genetic engineering and numerous other branches. This research enhances knowledge of interactions amongst individual organisms, including parasites and their hosts, relations between organisms and their environment in water, terrestrial and soil ecosystems – both natural and human-affected. Great attention has been paid to insects as pests and carriers of various diseases. Their researchers examine processes connected with soil generation and fertility, changes in the chemical ion composition of water in rivers and lakes caused by acid rain and chemical fertilizers. Special emphasis is placed on the use of new findings in biotechnologies and in agriculture. Great attention has also been paid to global change and its manifestations and scenarios of the future development of climate. For example, researchers revealed new details about haem and iron metabolism in ticks, which may lead to the discovery of efficient preparations for the control of ticks and the diseases they transmit. Plasmids conferring resistance to tetracycline and streptomycin were found to be abundant in cattle manure and in the soil, which can contribute to the spread of antibiotic resistance. New ways of replacing chemical pesticides by biological means of crop protection were proposed. Comprehensive evidence was provided to demonstrate the ability of uniparental reproduction playing a significant role in the naturalization of alien plant species. Larvae of the broad tapeworm *Diphyllobothrium nihonkaiense* were discovered in Pacific salmon in North America, while heretofore had been found only in salmon species from North Eastern Asia before.

By combining behavioural and genetic approaches, the team including scientists from The Biology Centre provided the first unambiguous evidence of a cryptochrome-dependent sensitivity to the direction of the geomagnetic field in two cockroach species. The response was lost upon covering the eyes, demonstrating that the signal is perceived in the eye region. Animal-type cryptochrome (Cry2) was detected in the layer of glia cells underneath the retina. Together, these findings identified the eye-localized Cry2 as an indispensable component and a likely photoreceptor of the directional magnetic compass.

Using light-level geolocators The Institute of Vertebrate Biology demonstrated the individual flexibility of several migratory species when crossing geographical barriers. Researchers showed that these mainly nocturnal migrants regularly extend their flights into the day. Migratory connectivity between breeding and wintering areas was also studied. A detailed analysis of genetic data of widely distributed rodents (which are an ideal group for studying the role of historical climate and geomorphology changes on forming contemporary ecosystems) helped experts from the same Institute to test alternative hypotheses about the development of principal ecosystems in tropical Africa. While the evolution of forest taxa primarily mirrors fragmentation of forests, the evolution of savannahs was found to be more complex and affected by numerous other factors.

The long-term population and the dynamics of forests in Central Europe in the Aeneolithic (circa 4500–2000 BC) was the topic of the ERC funded interdisciplinary LONGWOOD project, which was completed at The Institute of Botany in 2016. It aimed primarily at reconstructing long-term (from Neolithic to the present) development of forest ecosystems, including woodland cover and the structure, composition and management of forests in a larger study region of Moravia in the Czech Republic. The resulting databases also include information about archaeological finds

and the spread of population in the past 7,500 years and has served experts to infer long-term mutual interactions between nature and people and to make the observation that human activity has been a significant factor influencing forest stability and changes since prehistoric times to the present.

The role of trees, especially conifers, in the ecosystem exchange of methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O), which are potent greenhouse gases contributing to global climate change, is only poorly understood. An international team headed by researchers from The Global Change Research Institute showed for the first time that mature Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) trees in boreal forests are relevant sources of nitrous oxide and methane and consistently emit those gases from both their stems and shoots. It is therefore necessary to include tree-emissions in greenhouse gas emission inventories.

III. Humanitní a společenské vědy

Sociálně-ekonomické vědy

Knihovna • Národohospodářský ústav • Psychologický ústav • Sociologický ústav • Ústav státu a práva



Proměny společnosti z pohledu ekonomického, sociálního i právního systému, včetně odrazů nejrůznějších společenských procesů ve sférách zkoumaných psychologů a sociologů představují hlavní náplň výzkumů pracovišť AV ČR v této oblasti. Odborníci na nejrůznější stránky ekonomie a ekonomiky rozpracovávají a vytvářejí ekonomické teorie na makro- i mikroúrovni, zabývají se veřejnými financemi, ekonometrií, ekonomikou trhu práce, ale i životního prostředí a zdravotnictvím, stejně jako mezinárodními financemi či experimentální a behaviorální ekonomikou. Bádání se soustřeďují na psychologii osobnosti, sociální, kognitivní psychologii i metodologii psychologického výzkumu. Popisují a objasňují zákonitosti v myšlení, citění a chování lidí v jejich každodenním životě, podmínky úspěšného vývoje osobnosti v dospělosti, ale také neetické a antisociální chování v osobnostním i sociálním kontextu. Dalšími tématy jsou např. psychologie agrese, emoce a jejich kontrola, ale také psychologie demokracie, občanská slušnost a politická kultura. Kognitivní psychologové přinášejí nové poznatky o lidském vnímání, pozornosti, řešení problémů a vědomí, paměti i tréninku kognitivních funkcí. Sociologové analyzují dlouhodobé sociální procesy i krátkodobé vývojové tendence v české společnosti, věnují se například hodnotové orientaci ve společnosti, mezilidským vztahům, politice a postojům k ní, rodině, životnímu stylu či socioekonomii bydlení, ale rovněž kriminalitě a korupci. Odborníci na problematiku práva a právní informatiku sledují vybrané otázky právní filozofie, právní aspekty aktuálních společenských problémů, jako jsou stárnutí a diskriminace z pohledu práva, národní právní dědictví, lidské právo na příznivé životní prostředí. Poskytují vědecká stanoviska, posudky a doporučení.

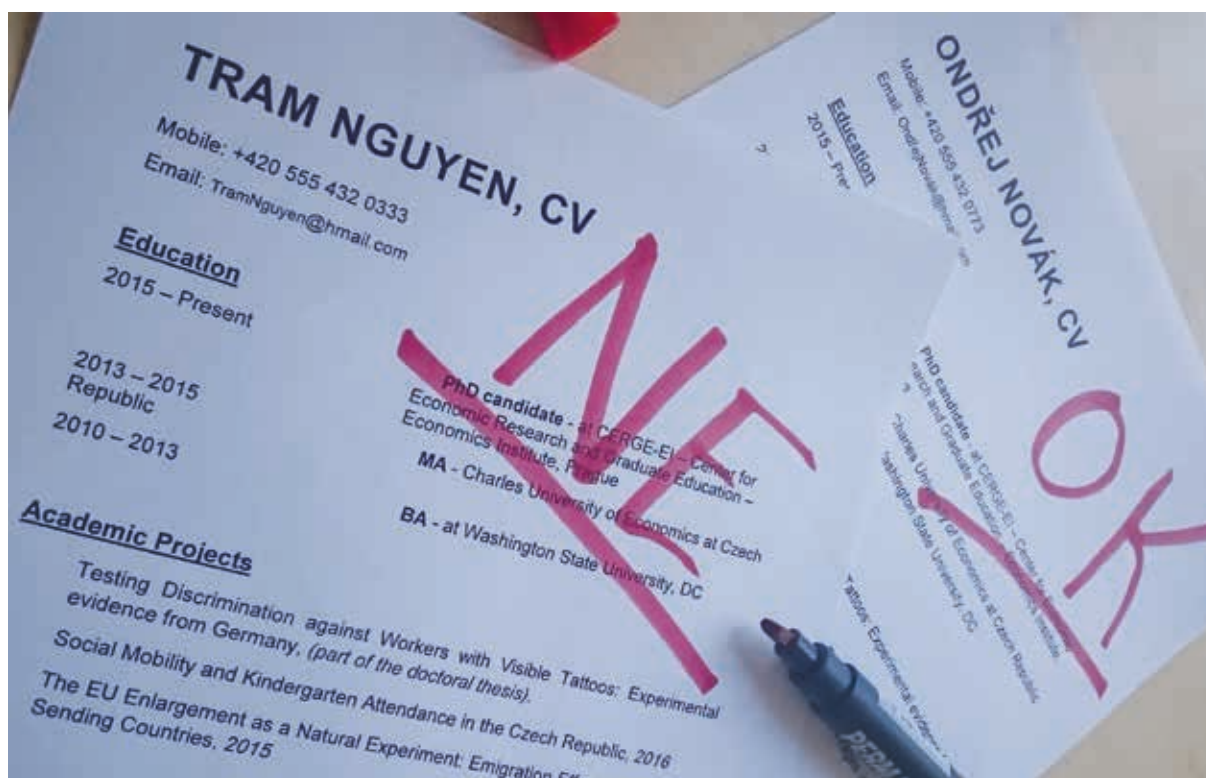
Odborníci představili veřejnosti výsledky výzkumů týkající se:

- významných aspektů českých veřejných politik v oblastech daní a dávek, školství a vzdělávání, důchodového systému, výzkumu a vývoje;
- různých aspektů světa práce a rodiny v České republice v porovnání s evropskými zeměmi;
- vlivu válek na chování lidí, sociální soudržnost, konflikty, či polarizaci společnosti;
- mechanismů vzniku diskriminace;
- psychosociálních faktorů podporujících problémové chování adolescentů;
- vlivu vrstevníků na rozšíření kouření u mládeže;
- účinnosti tréninku pracovní paměti;
- vlivu manželství na zdravotní stav a délku života;
- důvodů, proč někteří začínající vědci a vědkyně opustili v posledním desetiletí českou vědu;
- práv zvířat z pohledu filozofie, etiky, biologie a práva;
- kauzálního spojení mezi příčinou a následkem v civilním právu se zaměřením na medicínsko-právní spory.

Diskriminace v pozornosti

Proč dochází k diskriminaci a kdy vzniká? Odpověď hledali v rámci aplikovaných výzkumů v oblasti veřejných politik v České republice výzkumníci Národohospodářského ústavu. Představili nový model, jímž vysvětlují diskriminaci ve výběrových řízeních a při uzavírání nájemních smluv na základě teorie racionální nepozornosti. Zatímco v existujících modelech diskriminace se předpokládá, že lidé věnují dostupným informacím plnou pozornost, nový model vychází naopak z jejich omezené pozornosti. Na trhu práce, který je vysoce selektivní, se diskriminace projevuje tím, že personalisté věnují životopisům příslušníků menšin méně času: buď je přečtou příliš rychle, nebo je neotevřou vůbec. Na trhu pronájmu bytů dochází k diskriminaci tím, že relativně více pozornosti je naopak věnováno minoritním uchazečům, zatímco ostatní zájemci jsou akceptováni auto-

maticky. Predikce modelu autoři testují pomocí tří ekonomických experimentů v České republice a v Německu, v nichž e-mailem odpovídají na nabídky zaměstnání a pronájmu a náhodně mění jméno uchazeče signalizující jeho etnickou příslušnost. Pokud má uchazeč například vietnamské jméno, tak jej firmy pozvou na o třetinu méně pracovních pohovorů, než když má české jméno. To platí, i když jsou všechny ostatní detaily v životopisu stejné. Novým prvkem ve výzkumu je měření procesu rozhodování, monitorování toho, zda a jak pozorně si zaměstnavatelé přečtou životopisy uchazečů o zaměstnání a nájemci informace poskytnuté uchazeči o pronájem. Výsledky ukazují, že systematická diskriminace vzniká velmi brzy, už během získávání informací o uchazečích, a mohou pomoci vysvětlit, proč je lidský kapitál menšin na trhu práce méně doceněn.



Z výzkumu zkoumajícího diskriminaci ve výběrových řízeních a při uzavírání nájemních smluv. Materials from the research project examining discrimination in open competition for jobs and in house rentals.

Psychosociální faktory a problémové chování

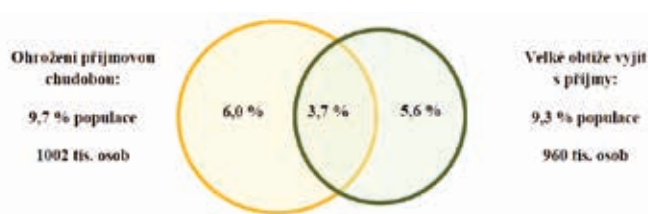
Psychosociální faktory, které vedou k problémovému chování adolescentů, jsou shodné u českých i romských dospívajících, zjistil Psychologický ústav ve spolupráci s University of Kentucky. Studie je důležitá zejména proto, že neporovnává Romy z vyloučených lokalit s běžnou českou populací, ale romské a české dospívající ze srovnatelného sociálního prostředí. Romské i neromské děti zařazené do studie pocházely z rodin s podobným zázemím – většina rodičů měla ukončené středoškolské vzdělání a byla zaměstnaná. Do výzkumu bylo zahrnuto několik základních škol v Brně, Jihlavě a Ostravě. Soubor obsahoval 239 romských žáků a 139 neromských žáků.

Studie se zabývala tím, jak pozitivní a negativní výchova a sebekontrola žáků ovlivňuje jejich problémové chování, konkrétně užívání alkoholu, krádeže a školní přestupky. Výsledky ukázaly, že výchova má u romských i neromských rodin velmi podobnou funkci – vysoká míra pozitivní výchovy souvisela s vysokou úrovní sebekontroly dětí, přičemž vysoká sebekontrola dětí byla spojena s nižší mírou problémového chování. Mezi romskými a českými dětmi nebyly rovněž nalezeny rozdíly v celkové míře problémového chování. Práce tak přináší důkazy, že emoční vazby mezi dětmi a rodiči při prevenci antisociálního chování jsou důležitější než příslušnost k etniku.

Práce, hodnoty, blahobyt. České reálie v evropském kontextu

Kniha publikovaná v Sociologickém ústavu se věnuje různým aspektům světa práce a rodiny v České republice v porovnání s evropskými zeměmi. Je rozdělena do tří částí, které na sebe navazují a zčásti se prolínají. První část se zaměřuje na trh práce, problémy zaměstnanosti a vzdělávání dospělých, druhá na objektivně měřený a subjektivně pocítovaný blahobyt, jeho charakteristiky a souvislosti. Třetí část pojednává o hodnotách práce a života a všimá si též náboženství. Ke každé části je připojen „historický exkurz“ využívající starší prameny a popisující dávnější iniciativy. Subjektivní blahobyt se zkoumá na základě dotazování dospělých osob na jejich spokojenost se životem. V tomto ohledu je Česko na evropském průměru, stejně jako v případě spokojenosti se zaměstnáním u pracujících. Výrazně lepší je

umístění naší země z hlediska různých ukazatelů míry chudoby. Mezi objektivními a subjektivními měřítky se objevuje značný nesoulad, neboť například příjmová chudoba podle ukazatele EU se pouze z jedné třetiny překrývá s domácnostmi, které vycházejí se svými příjmy s velkými obtížemi. Česká společnost náleží k západoevropskému civilizačnímu okruhu, o čemž svědčí například trvalý mírný důraz na vnitřní hodnoty práce. Klubko souvislostí mezi prací, hodnotami a blahobytem však v současných rychlých proměnách ekonomiky a společnosti lze už jen těžko rozplést. Večerník, Jiří (ed.). *Práce, hodnoty, blahobyt. České reálie v evropském kontextu*. Praha: Sociologický ústav AV ČR, 2016. <http://soc.cas.cz/publikace/prace-hodnoty-blahobyt-ceske-realie-v-evropskem-kontextu>



Graf – Ohrožení příjmovou chudobou podle ukazatele EU se jen málo překrývá s domácnostmi, které vycházejí s příjmy s velkými obtížemi. From the book 'Work, Values, Well-being. Czech Reality in a European Context'.

Manželství, délka života a zdraví

Manželství prodlužuje život, přináší ale nadváhu – to je, zjednodušeně řečeno, výsledek výzkumu Sociologického ústavu zaměřeného na vztahy mezi rodinou a zdravím. Vyplývá z něj, že ženatí muži a vdané ženy jsou zdravější, spokojenější a žijí déle – muži přitom až o devět let, ženy o osm roků. Lidé žijící v manželství také méně často trpí depresemi a psychickými problémy, méně často

podléhají závislosti na alkoholu a drogách a v případě nemoci mají příznivější vyhlídky na přežití a uzdravení. Důvody podle sociologů spočívají především v sociální a emoční opoře a finanční solidaritě mezi jedinci žijícími v páru. Pouze jediná oblast vychází podle analýzy v neprospěch manželů ve srovnání s lidmi svobodnými, rozvedenými či ovdovělými: častěji trpí nadváhou.

Kapitoly o právech zvířat. „My a oni“ z pohledu filosofie, etiky, biologie a práva

Utrpení zvířat využívaných člověkem je závažný problém vyvěrající ze způsobu života současné civilizace. Myšlenka řešit ho založením zvířecích práv obdobných právům lidským pochází z prostředí ochránářských hnutí v USA, odkud se rozšířila do západní Evropy. Záměrem editorů z Ústavu státu a práva bylo odhlédnout od schémat vlastních aktivistickým hnutím, shromáždit k tématu práv zvířat poznatky těch vědních disciplín, jež k němu mají nejvíce co říci, a představit myšlenku práv zvířat odborným pohledem, se snahou o objektivní a informované uchopení problému. V knize se proto setkávají zástupci oborů filozofie, etiky, biologie, sociologie a práva, aby společně

hledali odpovědi na otázky po smyslu a opodstatněnosti konceptu zvířecích práv a zároveň ukázali, jak je problém zvířat reflektován v současné české společnosti. Autoři uvádějí v českém prostředí zcela nové myšlenky a směry uvažování, od argumentů ohledně zvířat jako členů morální komunity a teorie zvířecí mysli až po zvažování pozice zvířecích práv v systému práva, zejména vzhledem k právům lidským.

Müllerová, Hana – Černý, David – Doležal, Adam a kol. *Kapitoly o právech zvířat. „My a oni“ z pohledu filosofie, etiky, biologie a práva*. Praha: Academia, 2016.



III. Humanitní a společenské vědy

Historické vědy

Archeologický ústav, Brno · Archeologický ústav, Praha · Historický ústav · Masarykův ústav a Archiv
Ústav dějin umění · Ústav pro soudobé dějiny



Činnost šestice ústavů v této vědní oblasti pokrývá výzkum vývoje na našem území od pravěku až po zcela nedávnou minulost, hluboké poznávání českých dějin v širším mezinárodním kontextu, otázek spoluvytvářejících národní a kulturní identitu i péče o archivní fondy a další památky dokumentující naše dějiny. Archeologové studují život našich předků od starší doby kamenné, lovecké a sběračské společnosti v pozdním paleolitu, vývoj technologií od pravěku do časného středověku. Stranou pozornosti nezůstává ani proměna prostředí člověka v průběhu času, vývoj kulturní krajiny, pravěkého zemědělství a dalších výrobních činností. Antropologie, archeogenetika, archeozoologie a archeobotanika využívají při analýzách nalezených artefaktů, ekofaktů i nálezových situací nejmodernější metody vycházející z přírodních věd včetně geologie, geochemie, biologie a chemie. Slouží jim i molekulárně-genetické rozbory či analýzy zastoupení stabilních a radiogenních izotopů v kostech lidí i zvířat ke stanovení jejich výživy a migrace, stejně jako nedestruktivní terénní metody, včetně leteckého průzkumu. Historický výzkum se systematicky věnuje minulosti českého/československého státu v celém rozsahu jeho historické existence až do současnosti a rozšiřuje svůj záběr i na sledování kontinuity socio-kulturních a socio-ekonomických fenoménů. Specializované pracoviště pečuje o odkaz T. G. Masaryka a dává prostor masarykovským bádáním v širších kontextech. Z nejnovějších dějin se historikové zaměřují na období studené války, budování reálného socialismu, pozdního socialismu a postsocialismu. V centru zájmu jsou však i dějiny a teorie výtvarného umění, estetiky a architektury s důrazem na české umění od časného středověku do současnosti.

Veřejnost se mohla díky výzkumům dávné i nedávné minulosti dozvědět nové informace ohledně

- raně středověké Moravy a Slezska;
- dálkových obchodních a kulturních kontaktů střední Evropy okolo roku 1000;
- života loveckých populací starší doby kamenné v Dolních Věstonicích a Pavlově;
- významu klimatických změn v evoluci člověka;
- mečů středověké Evropy jako technologického, archeologického a kulturněhistorického pramenu;
- kostelů sv. Víta a Panny Marie, díky archeologům, kteří umožnili jejich virtuální prohlídku (<http://www.prazsky-hrad.cz/lm/vystava/html/index.html#>);
- syntetického zpracování dějin českých zemí v prvním století po porážce stavovského povstání roku 1620;
- politických, sociálních, hospodářských, duchovních a každodenních dějin českých zemí v období 1790/92–1914/18;
- česko-italských a česko-vatikánských vztahů v minulosti;
- české literatury v časopisech německé moderny;

- vývoje vztahu Edvarda Beneše k Němcům prostřednictvím dokončené pětisvazkové edice dokumentů;
- kolektivního násilí v multietnických společnostech (konference);
- nově spuštěných internetových stránek www.verejnesoukrome.cz týkajících se multidisciplinárního výzkumu tématu Veřejné a soukromé;
- jednoho z nejvýznamnějších českých fotografů – Josefa Sudka a jeho díla;
- výstavy o nejnovějších výsledcích vědeckého bádání o klášteře Na Slovanech, dnes zvaného Emauz, který je jednou z nejvýznamnějších církevních fundací panovníka Karla IV.;
- obsáhlé dvoudílné práce věnované nástěnným malbám 17. a 18. století v prostředí benediktinských klášterů na území českých zemí.

Život loveckých populací starší doby kamenné v Dolních Věstonicích a Pavlově

Jednu ze stěžejních oblastí činnosti Archeologického ústavu Brno tvoří studium nejstarších populací moderního člověka. Výzkum vychází zejména z výsledků dlouhodobých soustavných odkryvů ústavu na světově proslulých a významných jihomoravských sídlištech lovců mamutů v Dolních Věstonicích a Pavlově. V roce 2016 byly vydány dvě obsáhlé monografie postihující více aspektů problematiky života loveckých populací starší doby kamenné. První kniha komplexně vyhodnocuje starší i novější terénní výzkumy rozlehlé a důležité lokality Dolní Věstonice II, proslulé mj. i unikátním trojhrobem mladých mužů. Na zpracování získaných poznatků se podílel kolektiv 44 specialistů z České republiky, Francie, Německa, Velké Británie, USA, Polska, Slovenska a Španělska. Jednotlivé kapitoly analyzují strukturu sídliště, jeho geologii, stratigrafii, paleobotaniku, archeozoologii, nově zpracovávají jednotlivé typy archeologického materiálu. Nové analýzy antropologické, dentálně antropologické a paleoge-

netické jsou věnovány rovněž neobyčejně cenné kolekci lidských hrobů a skeletů nejstaršího moderního člověka.

Druhá kniha, bohatě obrazově vypravená, shrnuje přehlednou formou dějiny výzkumu i dosavadní poznatky o unikátních sídlištech lovců mamutů starší doby kamenné pod Pavlovskými vrchy na jižní Moravě. Publikace, určená jako bilance pro širší veřejnost (i v souvislosti s otevřením Arheoparku Pavlov), seznamuje jak se samotnými lovci, jejich vyspělou kulturou, sídliště a způsobem života, tak s dobovým přírodním prostředím i etnologickými paralelami z prostředí současných archaických kultur.

Svoboda, Jiří, ed. *Dolní Věstonice II. Chronostratigraphy, Paleoethnology, Paleoanthropology*. Brno: Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Archeology, Brno. The Dolní Věstonice Studies, Vol. 21, 2016.

Svoboda, Jiří. *Dolní Věstonice – Pavlov*. Praha: Academia, 2016.



Trojhrob na sídlišti lovců mamutů Dolní Věstonice II. Rituální hrob tří mladých mužů (16–25 let), odkrytý roku 1986 v areálu dolnověstonického sídliště, přinesl obrovské množství poznatků k antropologii, způsobu života i kultuře člověka druhu *Homo sapiens sapiens* v době před 30 tisíci lety. Kresebná rekonstrukce hrobu (Pavel Dvorský, 1994).

A unique ritual triple grave of three young men (16 to 25 years old) discovered in the mammoth hunters' settlement in Dolní Věstonice II. in 1986 has provided a huge amount of knowledge concerning the anthropology, the way of life and the culture of *Homo sapiens sapiens* 30,000 years ago.

The drawing is a reconstruction of the grave.

Projev rozdílů pravěkých kultur v genetické struktuře současných lidských populací

Archeologie dnes využívá nejrůznějších přírodovědeckých metod k objasnění vztahu člověka, kultury a přírody. Projekt nazvaný Genetické otisky potravně-produkčních systémů u lidských populací měl za cíl zjistit, jak a do jaké míry se archeologicky dokumentované rozdíly pravěkých kultur projeví v genetické struktuře současných lidských populací. Jednu z nejdůležitějších kulturních změn ve vztahu člověka k přírodě představuje vynález a následný rozvoj zemědělství, ke kterému došlo prvně před 10 000 lety na Předním východě. Výroba potravin z domestikovaných zvířat a rostlin se následně objevila prakticky ve všech světových regionech (ať už prostřednictvím lidských migrací, kulturních adopcí nebo vznikem samostatných center) a v každém z těchto míst se utvořily různé genetické adaptace. Projekt realizovaný v Archeologickém ústavu Praha byl zacílen na oblast afrického sahelu, kde se dnes setkáváme s tradičními pěstiteli obilovin a kočov-

nými pastevci hovězího dobytka, a dále na Arábii, která byla předchozími archeologickými a genetickými výzkumy neprávem opomíjena. Zjistilo se, že 1. populační struktura těchto regionů byla silně ovlivněna migracemi, ale ne takovými, které by bylo možné označit za vycházející z předovýchodního zemědělského centra, že 2. pastevectví v sušších oblastech sahelu souvisí s vyšším podílem osob schopných pomaleji odbourávat tělu vlastní látky a že 3. schopnost konzumovat čerstvé mléko (tzv. laktázová persistence) byla do sahelu přenesena z okolních regionů – do jeho východní části z Arábie, do jeho části západní pravděpodobně z Evropy. Výsledky dokládající význam klimatických změn v evoluci člověka byly publikovány v odborných časopisech s mezinárodním ohlasem, v časopise *Živa* a část týkající se Arábie coby knižní titul Viktora Černého *Po stopách Ādū* v nakladatelství Academia.



Nahoře: Sběr vzorků slin v Burkina Faso mezi usedlými zemědělci etnika Gurma.

Dole: Stan v táboře arabských pastevců Baggara ve středním Čadu.

Top: Collecting saliva of the members of the Gurma people in Burkina Faso for the project 'Mapping Genetic Footprints of Food-production Systems in Human Populations'.

Bottom: A tent of the Baggara Arab ethnic group of herdsmen in central Chad.



The book devoted to southern Arabia, a region at the crossroads of many civilizations.

Dějiny raného novověku českých zemí

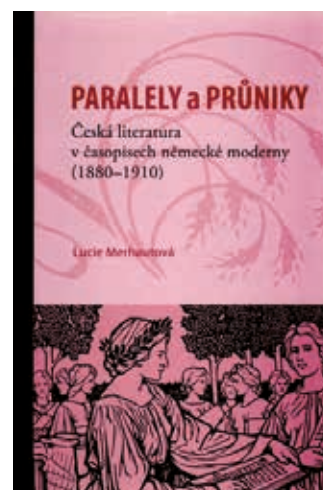
Výzkum dějin raného novověku českých zemí v rámci střední Evropy, především habsburské monarchie probíhající v Historickém ústavu se soustřeďuje zejména na církevní a náboženské dějiny, dějiny šlechty, dějiny vzdělanosti a politické, kulturní, vědecké i obchodní vztahy českého státu s jinými zeměmi Evropy. Historické dokumenty jsou zpřístupňovány v rámci edic raně novověkých pramenů. Kniha Jiřího Mikulce poskytuje syntetické zpracování dějin českých zemí v prvním století po porážce stavovského povstání roku 1620, kdy spolu s násilím třicetileté války započaly významné proměny českých zemí. Po třicetileté válce střední Evropu ohrozila rozpínavost

osmanských Turků, proti nimž se spojilo několik evropských zemí, aby zachránily obleženou Vídeň. Autor líčí základní vývojové etapy těchto dějin v oblasti politických, vojenských, sociálních, ekonomických a kulturních témat, značný důraz klade na náboženskou problematiku. Vývoj českých zemí současně zasazuje do širšího kontextu barokní společnosti a habsburské monarchie s určitými modernizačními rysy, které položily základy novodobého státu. Publikace je založena na důkladném rozboru historických dokumentů. Jiří Mikulec. *České země v letech 1620-1705: Od velké války k dlouhému míru*. Praha: Libri, 2016.

Česká literatura v časopisech německé moderny

Monografie z Masarykova ústavu a Archivu zkoumá význam německých literárních časopisů přelomu 19. a 20. století pro pronikání české moderní literatury do mezinárodního kontextu. Časopisy byly nejen důležitými informačními médii, vytvářely rovněž sítě vztahů přesahující oblast jedné kultury či jednoho jazyka, což odpovídalo představě modernismu jako internacionálního hnutí. Kapitoly jsou věnovány pěti časopisům, v nichž byly překlady a články o české literatuře nejsystematičtější či nejpozoruhodnější: *Auf der Höhe*, *Die Gesellschaft*, *Aus fremden Zungen*, *Das Monatschrift für neue Litteratur und Kunst* a *Das literarische Echo*. Pozornost je věnována jednak profilu časopisů, jejich redaktorům a důvodům zájmu o českou literaturu, jednak prostředníkům – překladatelům a kritikům. Kapitoly rozplétají mnoho pozoruhodných a dosud neznámých souvislostí mezi českou a česko-německou literaturou. Právě v německy píšících autorech z Čech a Moravy objevovali čeští spisovatelé vhodné prostředníky, především kvůli jejich znalosti češtiny, ale mnohdy i díky podobným uměleckým názorům. Sledována je například zprostředkovatelská role mladého R. M. Rilka, v jehož stopách vědomě šli další pražští německojazyční autoři – Oskar Wiener, Paul Leppin nebo Ottokar Winitzky. Cesta české literatury do Německa vedla také často přes Vídeň, kde působila řada prostředníků, většinou studentů či publicistů, kteří pocházeli z Čech a Moravy; většina z nich byli Židé. Součástí pu-

blikace je i antologie článků o české literatuře, překlady ukazují způsob psaní o české literatuře a jeho proměny od nekriticky pozitivního zachycení nových směrů, jejichž účelem bylo vůbec upozornit na neznámou literaturu, ke kritickým článkům vystihujícím hlavní autory a díla. Publikaci uzavírají bibliografie časopisů určené dalším badatelům, seznamy literatury a rejstřík.



Lucie Merhautová: *Paralely a průniky. Česká literatura v časopisech německé moderny (1880-1910)*, Praha: Masarykův ústav a Archiv AV ČR, 2016.

Benediktini. Barokní nástěnná malba v českých zemích

V rámci širěji koncipovaného programu umělecko-historické dokumentace a interpretace barokních nástěnných maleb, který rozvíjí Ústav dějin umění ve spolupráci s dalšími českými a zahraničními odbornými pracovišti, vznikla obsáhlá dvoudílná práce věnovaná nástěnným malbám 17. a 18. století v prostředí benediktinských klášterů na území českých zemí. Obsahuje podrobný vědecký katalog nástěnných maleb ze 17. a 18. století v benediktinských kláštorech, kostelech a rezidencích v Čechách a na Moravě a zahrnuje malířské cykly v Břevnově, Broumově, Rajhradě, Kladrubech, Sázavě, Svatém Janu pod Skalou a na dalších místech. Obsáhlá úvodní studie se věnuje mecenátu benediktinského řádu a charakteru uměleckých projektů v českých benediktinských kláštorech, velká pozornost dále

patří různým aspektům monastického umění, včetně funkce klášterní architektury a její výzdoby, hlavním okruhům nástěnných malířských cyklů ve vztahu k funkci klášterních staveb. Medailony představují jednotlivé umělce, kteří se jako autoři nástěnných maleb podíleli na výzdobě benediktinských klášterů v českých zemích. Samotný katalog barokních nástěnných maleb je rozčleněn do několika oddílů podle jednotlivých klášterních celků, rezidencí, farních kostelů a kaplí, jež se nacházely na klášterních panstvích, přičemž výklad nástěnných malířských celků a jednotlivých obrazů je zasazen do širšího kulturního kontextu.

Martin Mádl, Radka Heisslerová, Michaela Šefrisová Loudová, Štěpán Vácha a kol. *Benediktini. Barokní nástěnná malba v českých zemích*. 2 svazky, Praha: Academia, 2016.



The Benedictines: Baroque Mural Painting in the Czech Lands.

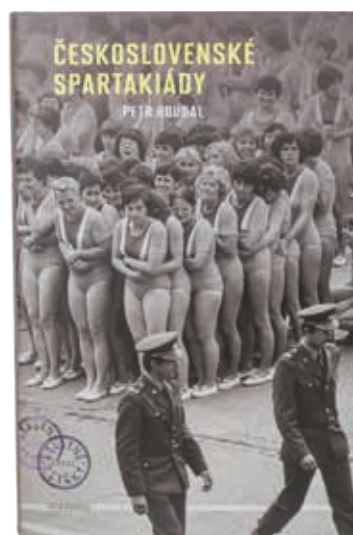
Československé spartakiády

V Ústavu pro soudobé dějiny vznikla kniha zabývající se fenoménem hromadného cvičení na československých spartakiádách v letech 1955 až 1985. Spartakiády navazovaly personálně, organizačně, ale i ideově na tradici sokolských sletů, které se zase inspirovaly německým turnerským hnutím. Krátce po smrti K. Gottwalda se stranické vedení rozhodlo tuto tradici využít pro potřeby legitimizace nového režimu. Smyslem hromadného a synchronizovaného pohybu cvičenců na Strahovském stadionu, v té době největším stadionu světa, bylo doslova „ztělesnění“ zvláštního konceptu socialistického lidu, který měl být zdrojem vsí moci a zároveň zcela tvárný podle přání vládnoucí strany. Publikace si všímá proměn sletové symboliky, symboliky první spartakiády v roce 1955 i normalizačních spartakiád jakožto obrazu společenské koheze. Věnuje se také nácvikům i organizaci těchto akcí, jež si vedle obrovských finančních prostředků vynutila zapojení expertních znalostí stovek bývalých sokolských činovníků. Stranou pozornosti nezůstává samozřejmě ani reakce veřejnosti, zejména prožívání spartakiád jako smysluplného rituálu samotnými

cvičenci. Autor získal v soutěži Magnesia Litera za svou monografii výroční knižní cenu Litera za naučnou literaturu 2017.

Petr Roubal: *Československé spartakiády*.

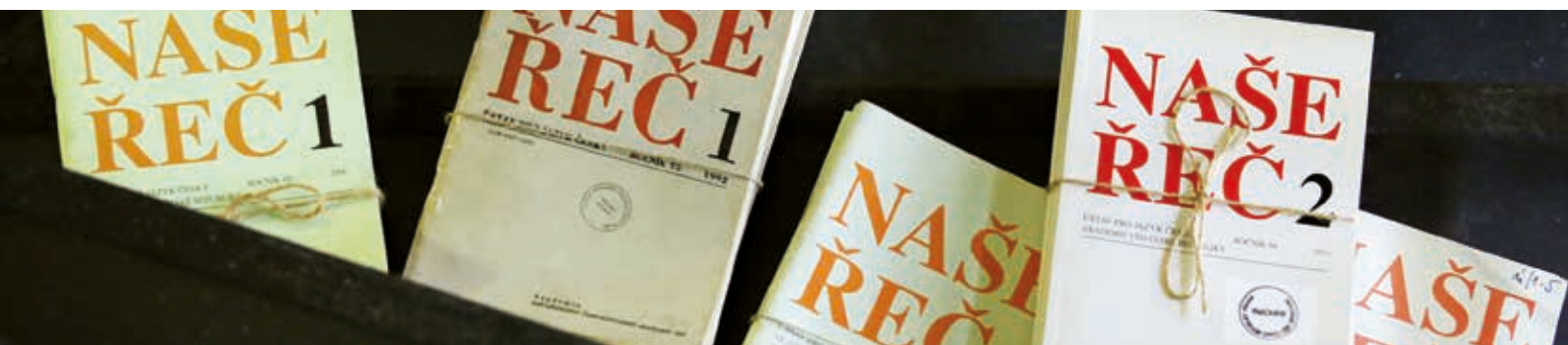
Praha: Academia, 2016. Edice Šťastné zítřky.



III. Humanitní a společenské vědy

Humanitní a filologické vědy

Etnologický ústav · Filosofický ústav · Orientální ústav · Slovanský ústav · Ústav pro českou literaturu · Ústav pro jazyk český



Úkolem a snahou pracovišť AV ČR v této vědní oblasti je přispívat k poznání a ochraně kulturního dědictví našeho i jiných národů, k celonárodní kultuře a vzdělanosti prostřednictvím výzkumů pokrývajících dlouhé časové období od počátků filozofie a písemnictví až po dnešek. S tímto cílem provádějí základní i aplikovaný výzkum v oboru etnologie, etnografie, folkloristika, sociální a kulturní antropologie, přičemž se věnují nejen české, moravské i slezské lidové kultuře, ale i sociálním a kulturním projevům dalších národů a etnických skupin. Zabývají se rovněž aktuálními problémy emigrace i adaptací jiných etnik v českém prostředí. Rozvíjejí výzkumy v oblasti evropského filozofického myšlení, řeší projekty z dějin české filozofie v jejich mezinárodním kontextu a současná filozofická a logická témata (postmoderní filozofie, filozofie jazyka, neklasické logiky). Probíhá rovněž systematický vědecký výzkum dějin, nábožensko-filozofických systémů, kultur, jazyků a literatur národů Asie a Afriky a kořenů jejich historického vývoje. Vzhledem k rostoucímu významu asijských velmocí se bádání více orientuje na současné asijské společnosti a kořeny jejich historického vývoje. Významným tématem je samozřejmě český jazyk a česká literatura a jejich vývoj od nejstaršího období do současnosti, od gramatiky přes lexikologii či etymologii až po stylistiku a péči o jazykovou kulturu. Velká pozornost patří též literární vědě v široké škále jejích disciplín: od literární historie a teorie literatury přes výzkum literární kultury až po bibliografii a práci s literárněvědnými informacemi. Zájem poutají také další slovanské jazyky a literatury v evropském kulturním kontextu, od nejstarších literárních památek Slovanů až po aktuální stav a vývojové trendy.

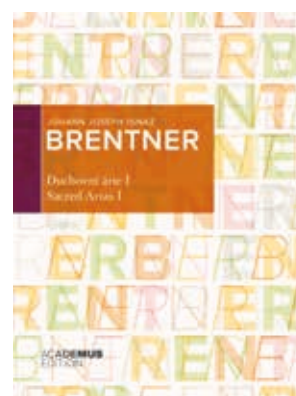
Vědecká bádání v této oblasti se zúročila v řadě knižních publikací i v dalších výstupech výzkumů věnovaných:

- Vietnamcům jakožto třetí nejpočetnější skupině obyvatel na území České republiky bez českého občanství;
- německým obyvatelům Brna, kteří byli donuceni město opustit po 2. světové válce;
- evropským továrním městům vybudovaným Baťovým koncernem;
- teorii sociálního zrychlení v akademickém prostředí;
- novému pohledu na filozofii Davida Huma a jeho skeptický postoj k racionálním základům lidského poznání;
- ohrožení a ničení hmotného i duchovního dědictví v zemích Blízkého východu v důsledku válečných konfliktů;
- významu a charakteru nejrozsáhlejšího staroslověnského slovníku, k němuž byly vydány další opravy a doplňky;
- stylistice mluvené a psané češtiny;
- *Slezským písním* Petra Bezruče jakožto novému titulu Kritické hybridní edice;
- práci na novém kritickém vydání básně *Máj* Karla Hynka Máchy;
- stylistice mluvené a psané češtiny, přičemž nová monografie přispívá zejména k lepšímu poznání současné češtiny.

Skladby Josepha Brentnera

V letech 1716–1720 vyšly v Praze tiskem čtyři sbírky skladeb Josepha Brentnera, dvě z nich věnované duchovním áriím. Předkládaný první díl kritické edice Brentnerových duchovních árií, vydaný v Etnologickém ústavu, přináší sbírku *Harmonica duodecatomeria ecclesiastica*, op. 1, obsahující dvanáct árií s instrumentálním doprovodem různého obsazení, a dále tři árie z rukopisných pramenů složené na stejné texty jako árie op. 1. Partitura je doplněna předmluvou, kritikou zprávou a poznámkovým aparátem; provozovací materiály jsou volně dostupné na webových stránkách Academus Edition (<http://academusedition.cz>). Skladatel Joseph Brentner se narodil roku 1689 v Dobřanech v západních Čechách, tamtéž roku 1742 jako svobodný mládenec a „praeclarus componista“ nešťastnou náhodou utonul. O jeho vzdělání a profesním uplatnění mnoho nevíme, na přelomu druhé a třetí dekády 18. století však působil v Praze. Komponoval koncerty pro thunovskou kapelu či smuteční moteta pro bratrstvo Smrtných úzkostí Kristových a zemřelých při jezuitském chrámu sv. Mikuláše, snad také vedl kapelu na kůru křížovnického kostela sv. Františka Serafinského. V letech 1716–1720 vydal pražský tiskař Jiří Ondřej Laboun čtyři sbírky Brentnerových skladeb. Počtem i těsnou frek-

vencí vydání představují tyto tisky v kontextu srovnatelné pražské produkce ojedinělý soubor pramenů, jenž má velkou výpovědní hodnotu jak ve vztahu k lokálnímu hudebnímu životu, tak pro zkoumání zdejší tvůrčí recepce dobových kompozičních vzorů. Četné opisy Brentnerových tištěných skladeb – ve své době se prostřednictvím jezuitských misionářů dostaly až do Jižní Ameriky – umožňují také zkoumat způsoby šíření a cirkulace repertoáru.



Johann Joseph Ignaz Brentner: *Duchovní árie I / Sacred Arias I* (Academus Edition 2), ed. Václav Kapsa, Praha: Etnologický ústav AV ČR, 2015 (vyšlo 2016).

Zrychlení akademického života

„Nemám čas“, „nestíhám“, „mám toho moc“: právě tato a podobná vyjádření patří dnes k těm nejfrekventovanějším v současném akademickém světě. Kniha Filipa Vostala z Filosofického ústavu *Accelerating Academia*, publikovaná v prestižním nakladatelství Palgrave, čerpá z empirického výzkumu, který autor realizoval jako součást doktorského studia na University of Bristol ve Velké Británii, a představuje první ucelené zkoumání teorie sociálního zrychlení v akademickém prostředí. Akademici zaznamenávají nebývalý tlak na publikační výkonnost a vykazování, což mnohdy vede k vytváření „textů bez čtenářů“ – ze zcela legitimního „publish or perish“ (publikuj nebo zhyň) se v důsledku nastavení některých systému hodnocení vědy postupně stává tíživé „publish and perish“ (publikuj a zhyň). Nadto mnoho akademiků zápasí s nárůstem byrokratických povinností,

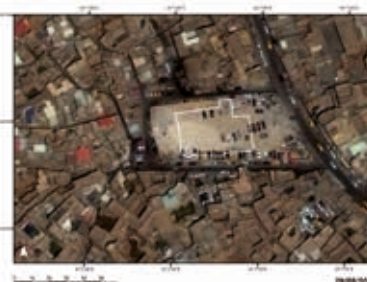
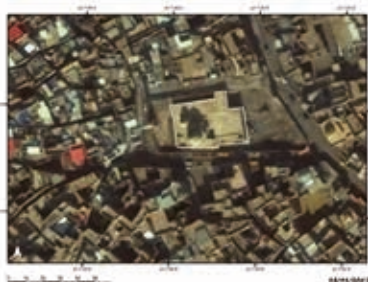
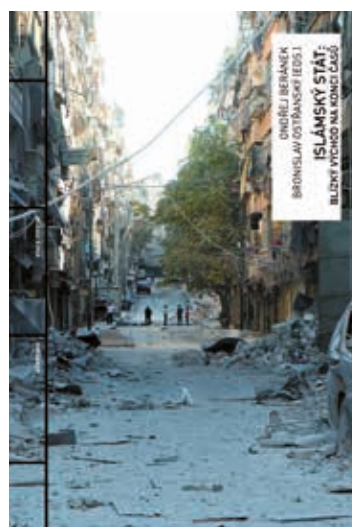
jsou z různých důvodů nuceni soutěžit v nebývalé náročných „závodech“ o grantové finanční prostředky a stávají se z nich tak jacísi „fundraiseři“ (tedy lidé snažící se získat peníze na výzkum). Autor dochází k závěru, že zrychlení akademického života nelze plně porozumět, aniž bychom pečlivě prozkoumali pozitivní dimenzi zrychlení a položili si otázku, proč si člověk mnohdy dobrovolně zrychlení volí. Na pozadí této pozice předkládaná analýza zkoumá, proč a jak imperativ zrychlení figuruje ve vysokoškolských a vědních politikách. Filip Vostal: *Accelerating Academia: The Changing Structure of Academic Time* Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2016.

Islámský stát a destrukce architektonického dědictví

V podrobné dokumentaci veškerých destrukčních událostí v systematicky likvidovaném městě (prostřednictvím analýzy satelitních snímků, mediálních zpráv a očitých svědectví) pokračoval Orientální ústav v rámci projektu Ohrožená architektura města Mosulu, který mapuje kulturní genocidu páchanou Islámským státem (ISIS, ISIL, Dá'iš) na severoirácké metropoli. Ve světovém měřítku jde o projekt unikátní; jeho podporou se Orientální ústav připojuje k úsilí několika institucí v USA, Velké Británii a Německu, které se zasazují o záchranu hmotného i duchovního dědictví v zemích Blízkého východu ohrožených aktuálními válečnými konflikty. Od doby, kdy se Islámský stát v polovině roku 2014 zmocnil vlády nad Mosulem, byly nenávratně zničeny více než čtyři desítky cenných památek (vesměs islámských, ale rovněž křesťanských). Předmětem likvidace jsou památkové objekty nejrůznějšího účelu (mešity, madrasy, hrobky, hřbitovy, kostely, archeologické památky, profánní budovy) i náboženské příslušnosti (stavby sunnitské, ší'itské, křesťanské i synkretické). Časté jsou kromě toho také útoky na další kulturní hodnoty města (pálení knih, rozkradení a zničení archeologické sbírky mosulského muzea). Na stránkách projektu (<http://www.monumentsofmosul.com>) je vedle neustále aktuali-

zovaného seznamu zničených objektů k dispozici i interaktivní mapa Mosulu.

Kolektivní monografie editovaná vědeckými pracovníky Orientálního ústavu Ondřejem Beránkem a Bronislavem Ostřanským s názvem *Islámský stát: Blízký východ na konci časů* (Academia – <http://www.academia.cz/islamsky-stat.html>) se vedle zmíněného tématu ničení památek zabývá i dalšími aspekty organizace Islámský stát, například jeho ekonomikou, propagandou, ideologií či fenoménem zahraničních bojovníků.



Mešita a hrobka proroka Džirdžise: A – stav před destrukcí objektu (15. 11. 2013), B – stav těsně po odpálení objektu (21. 8. 2014), C – stav cca jeden rok po detonaci (29. 8. 2015); uvolněný prostor slouží jako parkoviště. (Zdroj: Satelitní snímky WorldView-2 a WorldView-3© 2015 DigitalGlobe, Inc., distributed by European Space Imaging GmbH/ARCDATA PRAHA, s.r.o.; zpracovala Lenka Starková).

From the project 'Monuments of Mosul in Danger': The Mosque of al-Nabi Jirjis
A – Before the destruction. B – Immediately after it was blown up. C – Approximately one year after the destruction the space is used as a parking lot.

Slovník jazyka staroslověnského

Vydání V. dílu oprav a doplňků ke *Slovníku jazyka staroslověnského*, který je nejrozsáhlejším a metodologicky nejpracovanějším staroslověnským slovníkem, bylo završeno ve Slovanském ústavu. Existující hesla byla opravena a dále zpracována hesla nová, jež nejsou v příslušném svazku původního slovníku obsažena (nové nálezy staroslověnských rukopisů, revidovaná excerpce atd.). Jednotlivé sešity pod redakcí † Zoe Hauptové (53.–55.), Václava Konzala (56.) a Štefana Piláta (57.–60.) v průběžném číslování navazují na původní slovník. Slovník vychází z unikátní lístkové kartotéky, která je uložena ve Slovanském ústavu. *Lexicon linguae palaeoslovenicae V. – Addenda et corrigenda ad volumen I (Slovník jazyka staroslověnského V. – Dodatky a opravy k I. dílu)*. Hl. red. † Zoe Hauptová (53–55 seš.), Václav Konzal (56. seš.), Štefan Pilát (57.–60. seš.). Praha: Slovanský ústav AV ČR / Euroslavica 2016.

Nové publikace České knihovny

Ročník 2016 ediční řady *České knihovny*, v jejímž rámci představil Ústav pro českou literaturu koncem uvedeného roku pět nových svazků, obsáhl díla od středověku do současnosti. Vedle anonymní *Legendy o svaté Kateřině (Život svaté Kateřiny)*, ed. Eduard Petrů, (2016), drahokamu starší české literatury, jehož vznik ve druhé polovině 14. století spadá do období kulturního rozmachu za vlády Lucemburků, obsahuje ročník 2016 *České knihovny* kupříkladu soubor známých i méně známých „broučků“ Svatopluka Čecha (*Svatopluk Čech – Výlety pana Broučka*, ed. Michal Topor, 2016) anebo první cenzurou neporušené vydání knihy Jiřího Koláře *Prometheova játra* (eds. Jakub Říha, Petr Šrámek, 2016). Za napsání tohoto díla byl Kolář v roce 1952 zatčen poté, co StB shodou okolností našla jeho rukopis při domovní prohlídce u literárního kritika Václava Černého. Do roku 1989 nemohlo v Česku toto vrcholné dílo moderní české literatury vyjít vůbec a i pozdější vydání byla poznamenána důsledky této cenzury. Definitivní ediční „zrestaurování“ díla pro *Českou knihovnu* umožnil až nedávný objev inkriminovaného rukopisu v Kolářově vyšetřovacím spisu v Archivu bezpečnostních složek. *Česká knihovna* navazuje na velké vydavatelské podniky české

Vyšla i doprovodná publikace mapující historii tohoto projektu. Kolektivní monografie přináší v jednotlivých kapitolách zhodnocení významu a charakteru nejrozsáhlejšího staroslověnského slovníku a seznamuje publikum s dalšími lexikografickými projekty, které materiálově či metodologicky ze *Slovníku jazyka staroslověnského* čerpají či na něj navazují. Obsahuje i biografické studie věnované „druhé“ generaci autorů uvedeného slovníku a jejich kompletní bibliografie. Součástí knihy jsou i dosud nepublikované unikátní archiválie a další doplňující aparát.

František Čajka – Marcel Černý (eds.): *Slovník jazyka staroslověnského – historie, osobnosti a perspektivy*. Praha: Slovanský ústav AV ČR, v. v. i., 2016. Práce Slovanského ústavu. Nová řada svazek 45.

literární vědy 20. století, jako byla Národní knihovna, Národní knihovna či Knihovna klasiků. Od roku 1997 zprostředkovává české veřejnosti kánon národní literatury na úrovni soudobého vědeckého poznání. Představuje paralelu k podobným edicím zahraničním: francouzské Pléiade, americké Library of America a dalším. Odbornou redakci *České knihovny* převzal Ústav pro českou literaturu AV ČR na začátku roku 2016 a vydává ji ve spolupráci s Nadačním fondem Česká knihovna a nakladatelstvím Host.



III. Humanities and Social Sciences

Social and Economic Sciences

Main Library · Economics Institute · Institute of Psychology · Institute of Sociology ·
Institute of State and Law

The economic, social and legal development of society and its changes, reflected in various social processes, have been investigated by the research Institutes in this area. Experts in the economy and economics have developed micro- and macro-economic theories, considered public finances, the labour market and experimental and behavioural economics. Psychologists focused on personality, social and cognitive psychology, quantitative and qualitative research methodology. Mental processes – how people perceive, remember, think, and learn – have been investigated, as well as preconditions for the healthy development of personality in adulthood and also non-ethical and antisocial behaviour, the psychology of aggression etc. Sociologists have conducted individual and repetitive empirical surveys, comparative research studies, and public opinion surveys. They address such issues as short-term and long-term social developments in Czech society, its value orientations, relations toward politics and family, and also criminality and corruption. Experts in legal studies covered a wide range of topics concerning the legal aspects of social problems facing contemporary society, such as ageing and discrimination, medical law and bioethics and many others. At the same time expert legal opinions have been provided.

In 2016 researchers presented new findings concerning the effectiveness of working memory training. Another study documented that more than 40% teenagers in the Czech Republic smoke and a lot of them become addicted to smoking during secondary school studies. Analyses of studies from 40 countries showed that while wars have many negative consequences for both individuals and societies, they also appear to foster cooperation, altruism and civic engagement on the local level. Examinations of the link between marital status and health indicate that marital status tends to prolong our lives but at the same time contributes to gaining weight.

A new model explaining discrimination in open competition for jobs and in house rentals on the basis of the theory of rational inattention (which deals with the effects of the cost of information acquisition on decision making) was introduced by expert of The Economics Institute. They argue that discrimination in the highly selective labour market manifests itself by the fact that employers devote reduced efforts to inspect applications by members of minorities; while in the rental housing market, on the contrary, applicants bearing minority names signalling their ethnicity are paid relatively greater attention, while other bidders are accepted automatically. The authors tested predictions of their model in the Czech Republic and Germany and came to the conclusion that systematic discrimination had already arisen in the phase when decision makers chose the effort level for reading any application.

The findings of researchers at The Institute of Psychology proved that psychological and social factors leading to delinquent behaviour are the same in both ethnic Czech and Roma adolescents. The study carried out in co-operation with the University of Kentucky provided evidence that upbringing fulfils the same function in both Roma and non-Roma families. A high level of positive family support resulted in higher self-control and lower deviance and vice versa. Emotional bonds between children and parents were proven to be more important than ethnicity.

The book entitled *Work, Values, Well-being – Czech Reality in a European Context* published by The Institute of Sociology describes various aspects of the realms of work and family in the Czech Republic in comparison with other European countries using statistical and sociological surveys. The first part is devoted to

the labour market and the education of adults. The second part aims at objective and subjective well-being, its indicators and determinants. The third part describes work and life values including religion. The authors state that rapid changes in our economy and society make it almost impossible to disentangle the complex interconnections between work, values and well-being.

The Institute of State and Law centred its attention on animal rights, animal welfare and bioethics as seen by philosophy, ethics, biology and law. Experts in these fields joined forces to

consider the substance of the concept of animal laws, to present animal protection legislation in the Czech Republic and examine how this issue is reflected in Czech Society. They introduce ideas that are completely new in the Czech context, from arguments regarding animals as members of a moral community through the theory of the animal mind to the consideration of the place animal protection rights have in the legal system, especially in view of human rights.

History Sciences

Institute of Archaeology, Brno • Institute of Archaeology, Prague • Institute of History • Masaryk Institute and Archives • Institute of Art History • Institute of Contemporary History

The six Institutes dealing with history, archaeology, art history and archives have been exploring the development in this region from prehistory to the recent past of issues that create national and cultural identity. As part of the study of the life of our distant ancestors, archaeologists have focused on prehistoric agriculture, arts and crafts. Anthropology, archaeogenetics, archaeozoology and archaeobotanics employ the latest methods of geology, geochemistry, biology, physics, chemistry and other sciences. Thanks to this, in 2016 the general public was able to learn more about the role of climate changes in the history of mankind, about long-distance contacts within central Europe around the year 1000 and about the important settlements in Moravia and Silesia in the Early Middle Ages. Historical research engaged in the past of the Czech/Czechoslovak State to the full extent of its historical existence presented a more detailed idea about the history of mutual relations between the Papacy and the Czech Lands since the Early Middle Ages. A five-volume edition was completed documenting the development of former Czechoslovak president Edvard Beneš's attitude towards Germany in the first half of the 20th century. New web pages (www.verejnesoukrome.cz) examine the relationship between the public and private sectors, reflecting the state of politics, society and culture as a topic of multidisciplinary research. Historians of art presented results of their extensive project devoted to one of the most eminent Czech photographers, Josef Sudek, including a conference, *Instant Presence: Representing Art in Photography – An International Symposium in Honour of Josef Sudek*, as one of its many research outcomes.

The year 2016 saw two large monographs prepared and edited by Jiří Svoboda at The Institute of Archaeology, Brno covering numerous aspects of the life of the hunting populations of the late Palaeolithic periods as revealed by continuous research at the sites in Dolní Věstonice and Pavlov. The first volume – *Dolní Věstonice II: Chronostratigraphy,*

Paleoethnology, Paleoanthropology – is written in English and offers a comprehensive overview of both older and recent field explorations on this large site of Dolní Věstonice II, the findings of which were analysed by a team of Czech and foreign experts. It deals with the structure of the settlement, its geology, stratigraphy, palaeobotanical and archaeozoological features.

The second monograph *Dolní Věstonice: Pavlov* is rich in pictorial material and summarizes the history of research at the site as well as other findings gathered up to now about these unique settlements of the late Palaeolithic mammoth hunters by the Pavlov Hills in South Moravia.

The aim of the project named *Genetic Footprints of Food-production Systems in Human Populations* accomplished at The Institute of Archaeology, Prague threw new light on the distribution of genetic diversity of human populations on the African continent especially in the sub-Saharan regions. Field studies and comprehensive analyses show that genetic variability results from migrations, especially those connected with the development of agricultural technologies and genetic adaptations in relation to the consumption of food gained from domesticated plants and animals. Attention was paid namely to the historical spread of Arabian nomadic herdsmen to the eastern African Sahel evidenced by lactase persistence, that is the ability to digest lactose in milk in adulthood.

Focusing on the study of the political, religious, cultural, intellectual and educational history of the 16th–18th centuries with its main focus on the lands of the Crown of Bohemia perceived as an integral component of the Habsburg monarchy and the Central European region, The Department of Early Modern History at The Institute of History presented the book *The Czech Lands between 1620 and 1705: from a Great War to a Long Peace* written by Jiří Mikulec mapping significant changes in this region unleashed by the defeat of the Czech Estates' Uprising in 1620, through the Thirty Years War in Europe and the expansion of the Ottoman Empire.

The Masaryk Institute and Archives examined the importance of German literary periodicals at the turn of the 19th and 20th centuries for spreading modern Czech literature in the international context. The monograph, *The Interpretation of Czech Literary Modernism in German-language Journals 1880–1910* by Lucie Merhautová, summarizes the research outcomes and uncovers a lot of remarkable new connections and wider

contexts between Czech literature and that written by German-writing authors in Bohemia and Moravia, who often introduced Czech works to readers in other countries.

A large project of systematic documentation, classification, interpretation, protection and preservation of a significant part of baroque ceiling and wall painting in the Central European region developed by The Institute of Art History in co-operation with other Czech and foreign institutions resulted in an extensive publication in two volumes entitled *The Benedictines: Baroque Mural Painting in the Czech Lands*. It offers not only a detailed scientific catalogue of the paintings in Benedictine monasteries and churches, but great attention is also paid to individual artists as well as to the function of monastic architecture and decoration.

The annual book award, *Litera* for educational literature, recognized the work *Czechoslovak Spartakiades* by Petr Roubal from The Institute of Contemporary History. Spartakiades were mass gymnastic events organised by the Czechoslovak Communist government as a replacement of the similar Sokol events, such as were held up to 1948, and which were intended to support the communist regime and substantiate the special concept of 'socialist people'.

Humanities and Philology

Institute of Ethnology · Institute of Philosophy · Oriental Institute · Institute of Slavonic Studies · Institute of Czech Literature · Institute of the Czech Language

Efforts exerted by the institutes belonging to this division of the Academy's research activities contribute to the study and preservation of the cultural heritage of not only the Czech lands, but also of other nations. They are relevant to the national, cultural and educational status and they cover long periods of time from the beginnings of philosophy and literature to the present day. With this aim in mind, both fundamental and applied research is undertaken in ethnology, ethnography, social and cultural anthropology. The topical issues of migration and the adaptation of different ethnic groups within the Czech environment are also addressed. In philosophy, current questions of philosophical thinking are considered. The philosophical aspects of the related areas of science and the history of Czech and European philosophy are dealt with. Recent systematic research has focused on historical, religious and philosophical systems, cultures, languages and literature of various nations in Asia and Africa. The development of the Czech language and Czech literature also rank among significant research topics, just as other Slavonic languages and literatures flourishing in the European context.

New findings made by the six Institutes in the field of humanities and philology are summarized in a wide range of publications and numerous other outcomes devoted to the diverse concepts of the *Academic Dictionary of Contemporary Czech Language*, to a new look at David Hume's philosophy or the destruction of both cultural and spiritual heritage in the Middle Eastern countries caused by war conflicts. New data was gathered about Vietnamese as the third most numerous group of inhabitants without Czech citizenship in the Czech Republic in order to document the problems of adaptation of modern-day ethnic groups in the Czech majority, about the German inhabitants of Brno who were forced to leave the city after WWII as well as about European company towns of the Baťa concern and many others.

Within its *Academus Series*, The Institute of Ethnology published *Sacred Arias* by *Johann Joseph Ignaz Brentner* (1689–1742), a Czech composer of the Baroque era. From about 1717 to 1720 Brentner lived in Prague where he published at least three major volumes of music. He seems to have been connected with the religious brotherhood of St Nicholas in the Lesser Town (Malá Strana) in Prague, for which he wrote his German motets of mourning. This edition presents Brentner's first collection published under the title *Harmonica duodecatomeria ecclesiastica, op. 1*. This involves twelve arias with instrumental accompaniment. The volume also contains three Brentner arias from manuscript sources. Unfortunately, a great number of Brentner's works are known to be lost. More information and parts for download can be found at (<http://academusedition.cz>).

"I have no time", "I am swamped with work", "I cannot get it done in time" – those and similar statements rank among the most frequent ones in the academic world, and yet academics are increasingly being forced to devote more and more time to writing results rather than the getting of them. The book *Accelerating Academia: The Changing Structure of Academic Time* (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2016) by *Filip Vostal* from The Institute of Philosophy draws from empirical research and represents the first comprehensive study of the theory of social acceleration in the academic environment. Academics have to cope with an ever-growing pressure to publish and report. The legitimate demand 'publish or perish' is gradually turning into the more worrying 'publish and perish'. The author examines the nature of this acceleration

and asks why people sometimes voluntarily opt for it. At the same time he examines why and how the imperative to accelerate features in higher education and science policies.

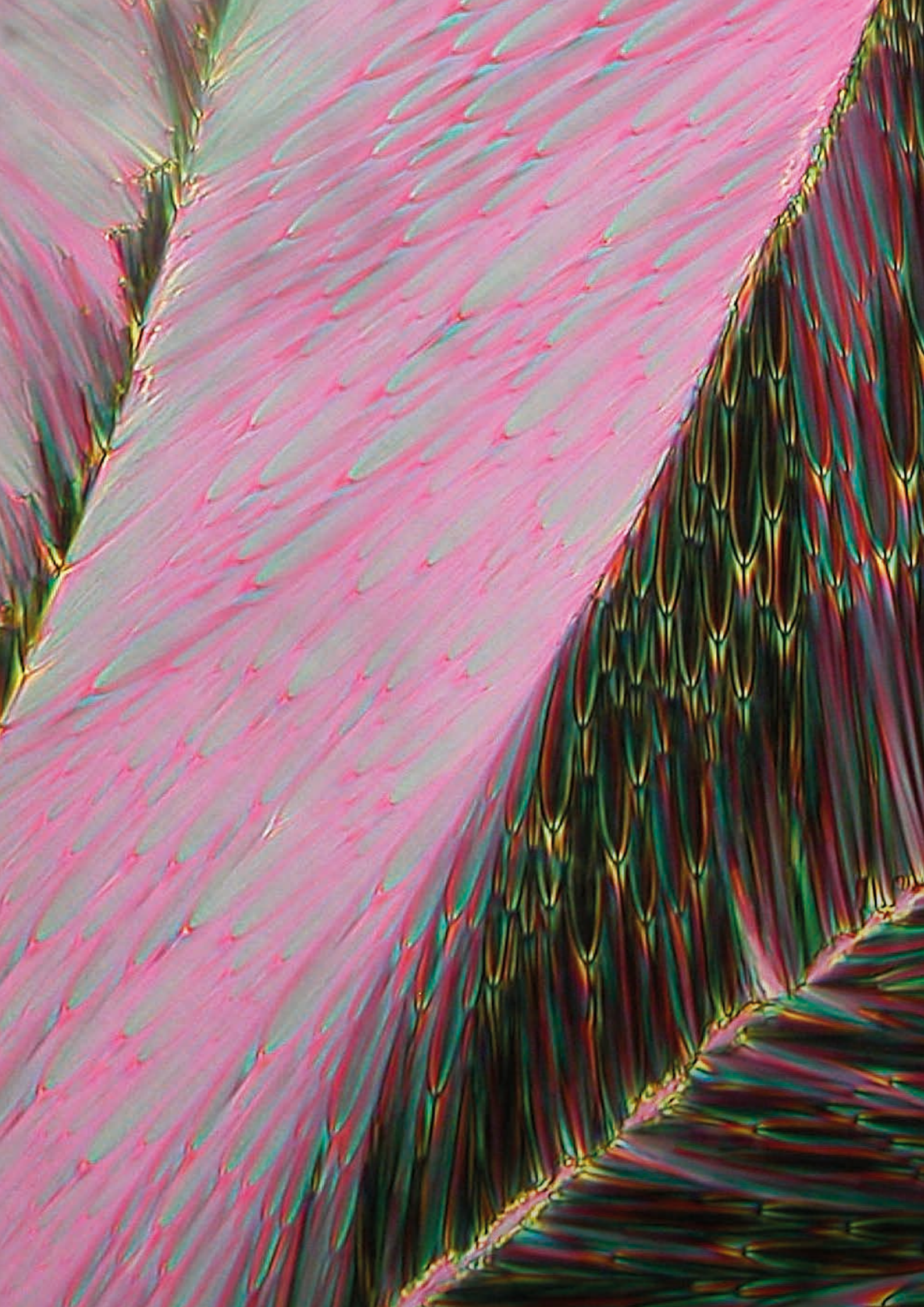
The Oriental Institute continued its project, *Monuments of Mosul in Danger*, documenting in detail the destruction of the historic architecture of the city, seriously damaged by the attacks of the so-called Islamic State (ISIS). Here, researchers use data of remote sensing of the Earth coming from satellite systems, media reports as well as eyewitness accounts. Implementing this unique project, the Institute joins the efforts of several institutions in the US, UK and Germany, which strive to save the material and spiritual heritage of the Middle Eastern countries threatened by current war conflicts. The project website (<http://www.monumentsofmosul.com>) releases a continuously updated list and an interactive map of destroyed monuments created through analysis of satellite imagery. Apart from monument destruction, a collective monograph edited by researchers from The Oriental Institute and entitled *Islamic State: The Middle East at the End of its Time* also covers other aspects of the organization, including its ideology, propaganda and economics.

The Institute of Slavonic Studies advanced further in its project, *The Dictionary of the Old Slavonic Language*, which is the largest and methodologically the most elaborate work of

this kind. *Lexicon linguae palaeoslovenicae V. – Addenda et corrigenda ad volumen I* were also published as well as a monograph mapping the history of the entire project.

Five books were issued within the framework of the *Czech Series* of The Institute of Czech Literature in 2016 comprising works from the Middle Ages to the present, including the first uncensored edition of *Prometheus' Liver* by Czech poet Jiří Kolář. In 1952, the communist state police searched the flat of a prominent historian of literature and reviewer and found a manuscript of this Kolář collection whereupon Kolář was arrested. This masterpiece of modern Czech literature could not be published in Czechoslovakia at all before 1989 and even later editions suffered from the consequences of the earlier censorship. The 'restoration' of the entire work for the *Czech Series* was made possible only after the respective manuscript was found in the Security Services Archive.

The Achievements of The Institute of the Czech Language include *Stylistics of the Spoken and Written Czech Language* prepared by a collective of authors. It significantly contributes to the better knowledge of contemporary Czech, as it draws upon texts that have appeared only in recent years and at the same time it respects the continuity of developing style and defines its trends.



The image shows a complex, colorful pattern of a liquid crystal under polarizing light. The pattern consists of many small, overlapping, teardrop-shaped or fan-like structures that create a rich, iridescent texture. The colors range from deep blues and purples to bright pinks and oranges, with some areas appearing more saturated than others. The overall effect is reminiscent of a microscopic view of a biological structure or a highly ordered material.

Strategie AV21

Strategy AV21

foto / Natalia Podoliak, Fyzikální ústav AV ČR, Věda fotografická

Peri 1: Textura kapalného krystalu v polarizačním mikroskopu.

Peri 1: The polarizing-microscopy texture of a liquid crystal.

Strategie AV21

Strategie AV21 je založena na mezioborové spolupráci a koordinaci výzkumné činnosti různých výzkumných institucí a spolupráci s aplikační sférou.

Již třetím rokem realizuje Akademie věd ČR Strategii AV21, jejímž prostřednictvím se zabývá klíčovými problémy současného globalizovaného světa a hledá jejich řešení pomocí široce založeného interdisciplinárního výzkumu a meziinstitucionální synergie. Na koordinovaných výzkumných programech se nepodílejí pouze pracoviště AV ČR – otevřeny jsou partnerům z vysokých škol i podnikatelské sféry, z institucí státní a regionální správy, ale třeba i z nemocnic či muzeí, stejně jako zahraničním výzkumným skupinám a organizacím.

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 (koordinátorka 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. Potraviny 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 Ing. Jiří Brus, Dr., 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 Kofátko, CSc., z Filosofického ústavu)
15. Globální konflikty a lokální souvislosti: kulturní a společenské výzvy (koordinátor doc. PhDr. Marek Hrubec, Ph.D., z Filosofického ústavu)
16. Světlo ve službách společnosti (koordinátor Ing. Tomáš Mocek, Ph.D., z Fyzikálního ústavu)
17. Vesmír pro lidstvo (koordinátor prof. RNDr. Petr Heinzel, DrSc., z Astronomického ústavu)
18. Preklinické testování potenciálních léčiv (koordinátor MUDr. Jan Kopecký, DrSc., z Fyziologického ústavu)

Shrnutí

Dva roky fungování Strategie AV21 nabídly příležitost k prvnímu bilancování a shrnutí dosavadních výsledků do specializované publikace *Strategie AV21 2015–2016*. Tehdejší předseda AV ČR profesor Jiří Drahoš v úvodu poukázal na důležitý specifický rys nové strategie – totiž výrazné zapojení sociálních a humanitních věd nejen do přírodovědných, ale také technicky orientovaných programů a konstatoval, že v základní orientaci strategie uspěla: „O úspěchu svědčí i ohlasy, které přicházejí z politické i podnikatelské sféry. Jsme rádi, že nad Strategií AV21 převzal záštitu premiér Bohuslav Sobotka. Velmi pozitivní ohlas zaznamenala rovněž v zahraničí. [...] Jsem přesvědčen, že schopnost Akademie věd a jejích pracovišť realizovat a dále rozvíjet Strategii AV21 se stane významným faktorem rozvoje české společnosti a ekonomiky na počátku 21. století.“

Dosavadní průběh jednotlivých výzkumných programů shrnuje *Zpráva o realizaci Strategie AV21 za období 2015–2016*, která je dostupná na webových stránkách Akademie věd http://www.avcr.cz/opencms/export/sites/avcr.cz/.content/galerie-souboru/spoluprace/161223_Brozura_web.pdf. Obsahuje podrobné informace o složení pracovních týmů jednotlivých programů, charakterizuje jejich výstupy a podrobněji popisuje z hlediska zaměření Strategie AV21 nejdůležitější

aktivitu. Současně také obsahuje podrobné informace o třech nových výzkumných programech.

Profesor Jiří Chýla, do března 2017 člen Akademické rady AV ČR odpovědný za Strategii AV21, shrnuje: „Přínos dosavadní realizace Strategie AV21 je dvojitý: navenek a dovnitř Akademie věd. Pokud jde o to první, našla velmi příznivou odezvu v politické sféře i mezi podnikateli – a to především proto, že představuje koordinovaný systém výzkumných programů založených na interdisciplinárním výzkumu přispívajícím k řešení důležitých problémů dnešní společnosti, a tak naplňuje konkrétní činnosti řadu vládních dokumentů. Významně to posílilo postavení Akademie věd v systému vědy a výzkumu v ČR. Komplexní charakter výzkumných programů přispěl i k posílení existujících a navázání nových spoluprací mezi ústavu Akademie věd ČR. Rád bych zmínil například zapojení sociálních věd, sociologie, ekonomie, psychologie a práv do výzkumných programů orientovaných na vědy o živé i neživé přírodě.“

Zatímco Strategie AV21 úspěšně přispívá k posílení spolupráce s podnikatelskou sférou a státní správou, zatím se nedaří do výzkumných programů zapojit ve větší míře vysoké školy, na což se musíme zaměřit v dalším období.“

Nové výzkumné programy

Strategie AV21 je od počátku koncipována způsobem, že lze její koordinované výzkumné programy upravovat podle dosažených výsledků, případně navrhovat nové. Koncem roku 2016 proto přibyly k dosavadnímu souboru 15 programů další tři.

První, nazvaný Světlo ve službách společnosti, se zaměřuje na rozvoj progresivních technologií, ve kterých již je nebo díky mnohým předpokladům může v krátké době být Česká republika na světové úrovni. Jako příklad mohou sloužit výrobní postupy, v nichž se laserové technologie staly základem pro raketově se rozvíjející technologie 3D tisku, medicínské diagnostické metody včetně invazivních i neinvazivních metod léčby či technologie výroby a ošetření optických součástí. Součástí programu bude přímo konstrukce laserů, zapojí se

však i odborníci na dějiny přírodních a exaktních věd, kteří se soustředí na historii vzniku a vývoje optických, fotonických, plazmových a příbuzných oborů, mj. pro potřeby plánování, řízení a podpory vědeckých a technických aktivit v ČR.

Druhý nově koncipovaný program nese název *Vesmír pro lidstvo* a jeho cílem je posílit spolupráci mezi vědeckou komunitou a technickými týmy při vývoji a testování nových technologií kosmického výzkumu, zejména družicových přístrojů pro astronomická pozorování. Na programu má například účast ve velké rentgenové misi Athena, v misi k ledovým měsícům Jupitera (JUICE), přípravu návrhu polarimetrické družice XIPE, projekt evropské vesmírné mise ke Slunci (Solar Orbiter), vývoj špičkových systémů pro družice a družicový výzkum jevů v ionosféře nad bouřkovými oblastmi.

Náplň třetího programu zřetelně ilustruje jeho název: *Preklinické testování potenciálních léčiv*. Má výrazně napomoci komercializaci výsledků základního výzkumu, posílit pozici Akademie věd ČR v jednáních se zadavateli navazujících klinických studií a také otevřít možnost ucházet se i o komerční zakázky. Bude se proto věnovat syntéze chemických látek s potenciálem využití

pro humánní terapii, zajištění certifikace syntetizovaných látek, vývoji příslušných aplikačních forem, studii toxicity slibných chemických látek, vývoji a validaci bioanalytických metod pro různé testovací systémy atp. Záměrem je usnadnit transfer výsledků základního výzkumu slibných terapeutických látek do komerční sféry a do klinické praxe.

Přidružené aktivity



Národohospodářský ústav AV ČR zkoumá český systém vědy a výzkumu. Josef Zieleniec a Jan Švejnar při oslavách 25. výročí založení CERGE-EI (2016).

The Economics Institute of the CAS examines the Czech system of science and research. Josef Zieleniec and Jan Švejnar marking the 25th anniversary of the CERGE-EI (Centre for Economic Research and Graduate Education-Economics Institute).

Do Strategie AV21 náleží i přidružené aktivity, které sice nemají charakter výzkumných programů, avšak s jejich zaměřením a cíli těsně souvisejí.

První z nich – *Analýzy výzkumu a vývoje* – zaštiťuje Národohospodářský ústav. Jeho úkolem je systematicky se věnovat empirickým výzkumům, ideologicky a politicky nezávislým analýzám českého systému výzkumu, vývoje a inovací a následně výsledky prezentovat srozumitelnou formou prostřednictvím seminářů, panelových diskusí, publikací apod. širší veřejnosti a tvůrcům politik. Mezi hlavní sledované otázky patří český

výzkum v mezinárodních bibliometrických srovnáních, publikační výkonnost pracovišť výzkumu v Česku v jednotlivých oborech s ohledem na kvalitu, relevanci a ohlas výsledků, soulad či nesoulad mezi oborovou strukturou české vědy a odvětvovou strukturou české ekonomiky, podoba spolupráce a transfer technologií na úrovni organizací a jednotlivců atd. Mezi nejvýznamnější výstupy tak náleží např. přednáška a panelová diskuse *Inteligentní specializace: od akademického konceptu k evropské politice a české praxi*.

Druhá přidružená aktivita – *Infrastrukturní podpora vědy* – zastřešuje tři složky, jimiž jsou:

- Přímá podpora aktivit výzkumných programů Strategie AV21 zajištěním publikace jejich výstupů ve formě knih a brožur.
- Provoz Centra transferu technologií (CeTTAV), jehož cílem je koordinovat a zastřešit úsilí směřující ke komerčnímu a aplikačnímu využití výsledků pracovišť AV ČR. Poskytuje nejen stále důležitější podporu v oblasti uplatňování výsledků vědy a výzkumu v praxi, ale také napomáhá s řešením otázek právního charakteru spjatých s ochranou duševního vlastnictví v podobě analýz, stanoví-

sek a konzultací včetně systémových. Mezi aktivity CeTTAV tak náleží kupříkladu komplexní analýza patentů a užitných vzorů ve vlastnictví pracovišť AV ČR zahrnující české národní přihlášky, udělené patenty a zapsané užitné vzory v letech 1990–2015.

- Medializace výsledků činnosti AV ČR obecně a výzkumných programů Strategie AV21 speciálně. Nakladatelství Academia ve spolupráci s ústavu AV ČR vydalo v rámci přidružené aktivity *Infrastrukturní podpora vědy* již řadu publikací v edici Strategie AV21, dále několik monografií, přičemž další se připravují.

Edice Strategie AV21

vydáno:

- O. Bičáková, M. Jeremiáš, M. Pohořelý, P. Straka, K. Svoboda, M. Šyc: *Netradiční zdroje energie, čistá paliva a nové metody spalování*
- M. Šimek, D. Elhotová, V. Pižl: *Živá půda*
- D. Černý a kol.: *Eutanazie – ano či ne?*
- M. Šimek, J. Macková: *Degradace půdy a emise skleníkových plynů z půd a ze zemědělství – nutné zlo?*
- T. Navrátil: *Rtuť v životním prostředí*
- T. Cajthaml, Z. Křesinová: *Hormonální látky kolem nás: hrozba 21. století*
- P. Jurajda, Z. Adámek: *Nepůvodní druhy ryb ve vodách ČR*
- D. Černý a kol.: *Práva zvířat: filozoficko-právní perspektiva*
- D. Černý a kol.: *Svoboda vůle a otázka morální a trestní odpovědnosti*
- J. Spížek: *Boj s rezistencí na antibiotika*
- K. Piorecký: *Ostrov spolehlivého poznání*
- J. Masojídek a kol.: *Mikrořasy – solární továrna v jedné buňce*
- J. Doležel a kol.: *Potraviny pro budoucnost (Akademický výzkum pro zemědělství)*
- J. Němeček, V. Kyncl, E. Voráček, Z. Zudová-Lešková: *Na prahu svobody. Vítězství 1945*
- I. Rudolf, O. Šebesta: *Invazivní druhy komárů jako potenciální riziko pro biodiverzitu a přenos nebezpečných nákaz*
- A. Lojek: *Symbolika a prezentace karlovskeho majestatu*
- P. Straka a kol.: *Netradiční zdroje energie, čistá paliva a nové metody spalování*
- O. Šolcová, M. Matějková: *Není éčko jako éčko*
- T. Navrátil: *Lesní potok – čtvrtstoletí monitoringu modelového povodí*

Informace o dalších publikacích vydaných v rámci Strategie AV21 najdete na:

<http://www.academia.cz/edice/strategie-av21.html>

<http://av21.avcr.cz/publikace/>



Výstupy AV21

Důležitým prostředkem Strategie AV21 jak šířit výsledky vědy a výzkumu do nejrůznějších sfér společnosti, od průmyslu přes medicínu až po instituce veřejné správy, ale také jak získávat důležité zpětné vazby, jsou setkání vědců s odborníky z jiných oborů i z řad veřejnosti vztahující se

1. Naděje a rizika digitálního věku

V souladu s cílem navázat a vést dialog odborné, komerční a uživatelské sféry v oblasti využívání matematických a inženýrských nástrojů v praxi i obrany před možnými negativními dopady pokračující digitalizace se uskutečnila pracovní setkání a odborné semináře za účasti zástupců průmyslových podniků i zahraničních expertů. Patřila mezi ně i série seminářů na téma Jak se bránit riziku digitálního věku pro učitele informa-

k jednotlivým výzkumným programům. Zahájena byla také řada projektů, z nichž některé již přinášejí výsledky, jiné mají dlouhodobější charakter a jejich přínos bude možné zhodnotit až s odstupem času.

tiky a studenty střední škol a bakalářských stupňů netechnických VŠ i pro další zájemce z řad veřejnosti. Obsahem seminářů byly přednášky odborníků o nejrůznějších formách počítačové kriminality a o ochraně a boji proti ní. Vědci pokračují ve vývoji algoritmů pro analýzu mnohorozměrných signálů a statistických dat, nových postupů pro matematické modelování složitých procesů a obecně v posouvání hranic možností počítačů.

2. Systémy pro jadernou energetiku

Hlavní důraz se klade na vývoj technologií pro jadernou fúzi, materiálů pro pokročilá jaderná zařízení, reaktorů IV. generace i moderních seizmografů a na výzkum seizmického ohrožení jaderných zařízení, a to ve spolupráci mezi výzkumnými ústavami a podnikovou sférou.

V duchu tohoto záměru se v Ústavu fyziky plazmatu konalo setkání Industry day of IPP – Nuclear Technologies 2016 s partnery z průmyslového sektoru zaměřené na možnosti spolupráce v oblasti výzkumu technologií pro budoucí jaderné reaktory a účast našeho průmyslu na vývoji a dodávkách jednotlivých systémů pro největší mezinárodní projekt – tokamak ITER.

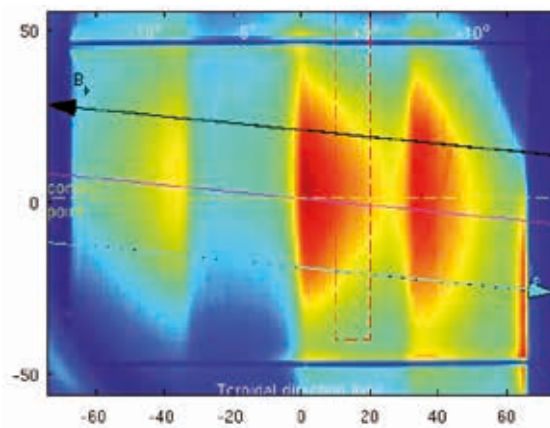
Příkladem významného výsledku je kromě jiného návrh a optimalizace komponent pro první stěnu tokamaku ITER. Za jednu z nejnadějnějších cest k realizaci kontrolované jaderné fúze, procesu, jehož ovládnutí by zajistilo zcela nový, spolehlivý, bezpečný a prakticky nevyčerpatelný zdroj ekologicky šetrné energie, se dnes považují tokamaky. Jedná se o zařízení pro uchování vysokoteplotního plazmatu, které zabraňuje dotyku plazmatu a stěny komory pomocí magnetického pole. Plazma v tokamaku ohraničené vnější stěnou re-



Testovací dlaždice první stěny tokamaku COMPASS pro studium toku energie a částic z plazmatu.
Tested components of the tokamak COMPASS first wall for studying the flow of energy and particles in plasma.

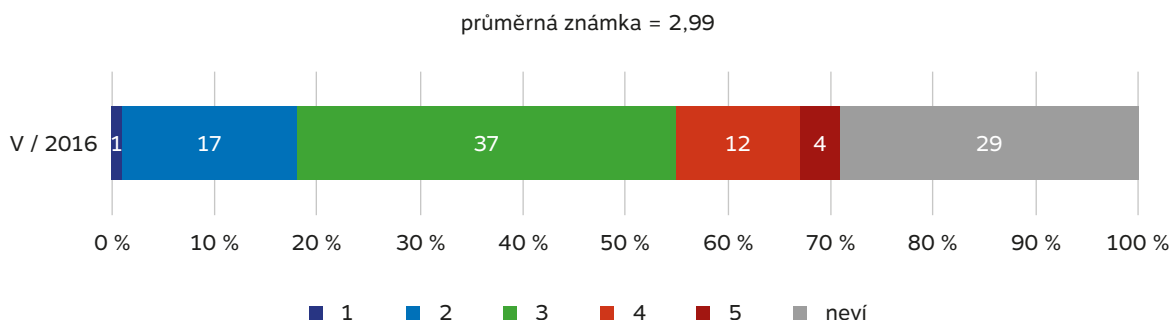
aktorové komory vytváří podstatně strmější teplotní gradienty (oproti kontaktu se stěnou vnitřní) v důsledku útlumu turbulentního transportu. Proto se doposud považovalo za výhodnější startovat a ukončovat plazmové výboje kontaktem plazmatu s vnitřní stěnou komory. Nicméně v roce 2013, kdy se v největším tokamaku světa JET ve Velké Británii dělaly testovací experimenty pro budoucí tokamak ITER, došlo z neznámých důvodů k nautavení částí vnitřní stěny. V Ústavu fyziky plazmatu (ÚFP) proto provedli na žádost ITER Organization ve svém tokamaku COMPASS unikátní sérii experimentů a podařilo se jim objasnit uvedený fyzikální jev, jenž se pro konstrukci velkých tokamaků ukázal jako klíčový. Porovnáním s 11 dalšími tokamaky světa v ÚFP dále empiricky předpověděli charakteristický rozměr této okrajové vrstvy pro ITER, což také vysvětlili turbulentním modelováním z dílny švýcarských kolegů. Na základě výsledků, které byly získány především v ÚFP, přistoupila ITER Organization k zásadní revizi tvaru beryliové první stěny reaktoru ITER. ÚFP s touto organizací dlouhodobě spolupracuje a řeší technologické výzvy, které během přípravy tohoto nejdražšího mezinárodního vědeckého projektu vyvstávají.

Významnou výhodou Strategie AV 21 je využívání spolupráce mezi často zdánlivě velmi vzdálenými obory. Součástí výzkumů v tomto programu tak byly i sociální aspekty jaderné energetiky, do nichž Sociologický ústav zahrnul témata, jako jsou postoje veřejnosti k jaderné energetice ve srovnání s jinými zdroji energie, komunikace s veřejností a její účast na rozhodování o jaderných zařízeních



Snímek z infračervené kamery ukazující tepelné zatížení testovací dlaždice.
An infrared image demonstrating the heat load on a tested component.

(např. hlubinné úložiště nebo stavba nových bloků), socioekonomické důsledky rozvoje či útlumu jaderné energetiky (např. na úrovni regionu), komunikace mezi přírodními/technickými a sociálněvědními odborníky a vzájemný vztah obou druhů expertiz, geopolitický kontext jaderné energetiky, ale také etické otázky související zvláště s tématem odpovědnosti (za likvidaci radioaktivních odpadů, vůči budoucím generacím, vůči životnímu prostředí). Pestrá škála aktivit na tomto poli zahrnuje dotazníkové šetření s otázkami zaměřenými jednak na sociální aspekty energetiky, jednak na názory a znalosti veřejnosti o jaderné fúzi. Výsledky byly zveřejněny ve formě dvou souhrnných analytických tiskových zpráv.



Ukázka z výzkumu: Hodnocení energetické politiky ČR.
From the research 'Assessing the Energy Policy of the Czech Republic'.

V návaznosti na dříve realizovaný projekt aplikovaného sociologického výzkumu vyšla v roce 2016 v Sociologickém ústavu e-publikace *Metodika pro komunikaci a účast na rozhodování o hlubinném úložišti vyhořelého jaderného paliva a vysokoaktivních odpadů v ČR* (<http://www.soc.cas.cz/publikace/metodika-pro-komunikaci-ucast-na-rozhodovani-o-hlubinnem-ulozisti-vyho-releho-jaderneho>). Ve stejném roce následovalo anglické vydání e-publikace.



3. Účinná přeměna a skladování energie

Navzdory rychlému rozvoji technologií směřujících k efektivnějšímu získávání energie z obnovitelných zdrojů či atomového jádra se podstatná část energie stále získává termochemickou konverzí, tedy spalováním, zplyňováním či pyrolýzou surovin. Neustávají proto snahy o zvyšování účinnosti příslušných procesů, snižování dopadu na životní prostředí, využití nových paliv či o vývoj nových technologických celků. Současně se však vědci snaží reagovat i na zvyšující se požadavky na efektivní způsoby skladování energie ze slunce či větru.

Kromě navázání přímé spolupráce s řadou průmyslových podniků byla v tomto ohledu věnována velká pozornost pracovním setkáním s účastí podniků, státních orgánů a veřejných institucí, ale i kulturně-vzdělávací činnosti.

Uskutečnil se cyklus přednášek Statistické modelování a nejistoty – dopady na rozhodování v energetice 2016, v jehož rámci se mj. setkali tvůrci matematicko-statistických modelů pro modelování spotřeby zemního plynu s jeho uživateli z řad obchodníků se zemním plynem. Druhý ročník mezinárodního workshopu Modelování chytrých sítí – výzva pro stochastiku a optimalizaci 2016 se zaměřil na využití sofistikovaných prostředků moderní matematiky a informatiky pro potřeby modelování chování složitých energetických systémů.

Moderní trendy v oblasti termochemické konverze paliv, včetně moderních trendů v oblasti energetického využití odpadů jakožto zdroje cenných materiálových složek i energie, sledoval též seminář zástupců Akademie věd ČR, vysokých škol,

průmyslu a veřejné správy konaný pod tímto názvem v listopadu 2016.

Pracoviště AV ČR spolupracovala s firmami např. na vývoji technologií zpracování biomasy a odpadů, včetně plastů, na energeticky využitelný plyn a topné oleje.

Několik oblastí fyziky (mechanika těles a plynů, magnetismus, termomechanika nízkých teplot) a s tím i několik ústavů AV ČR spojilo síly při řešení tématu Setrvačnickové akumulátory s nízkozrátovými ložisky a pracují na návrhu a výrobě experimentálního zařízení pro studium supravodivých ložisek setrvačnicku pro skladování mechanické energie.



Ložiska sestávají z permanentního magnetu spojeného s rotující částí a keramickým materiálem, který se po zchlazení kapalným dusíkem a v přítomnosti magnetického pole permanentního magnetu stává supramagnetem. A demonstration of experimental devices for studying superconducting bearings for flywheel energy storage systems; several CAS Institutes have been working on this principle.

4. Přírodní hrozby

Aktivity tohoto programu cílí na komplexní mezioborový výzkum široké škály rizikových přírodních procesů, v jejichž důsledku dochází k různým typům ohrožení lidí a majetku, na vytváření systémů včasného varování, informačních systémů a databází mapujících atmosférické podmínky, podnebí, svahové deformace a pohyby atd. Výsledky slouží státní správě i veřejnosti.

Vznikl tak cyklus populárně-vědeckých filmů *Tiché hrozby*, který prezentuje práci předních českých vědců a odborníků. Jednotlivé díly mají konkrétní dané téma: Vesmírné prostředí, Klima a počasí, Povodně a sucho, Krajina v pohybu, Zemětřesení a geotermální energie.

V rámci stejného programu Strategie AV21 uspořádal Ústav struktury a mechaniky hornin (ÚSMH) pro odbornou i laickou veřejnost seminář a exkurzi u příležitosti 90. výročí sesuvu, který v červnu 1926 zničil část obce Dneboh u Mnichova Hradiště. Experti na výzkum sesuvů, skalních říčních a dalších svahových pohybů z oborů inženýrské geologie, geomorfologie, ale i práva se dozvěděli, čím jsou svahové pohyby nebezpečné, jak se zkoumají, monitorují a jaká se navrhuje opatření zmírňující jejich následky, ale také jaká se k nim v současné době váže legislativa. Součástí akce byla i komentovaná exkurze pro veřejnost s odborným výkladem vědců z ÚSMH.



Exkurze připomínající sesuv, který v červnu 1926 zničil část obce Dneboh u Mnichova Hradiště. An excursion to the village of Dneboh, partly destroyed by a large landslide in June 1926, was organized within the framework of the 'Natural Hazards' research programme.

5. Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů

S podporou Strategie AV21 se realizuje mnohostranný materiálový výzkum s cílem hlouběji poznat vlastnosti materiálů ve vztahu k jejich struktuře a technickým aplikacím, stejně jako vyvíjet a testovat nové materiály podmiňující technologický pokrok v nejrůznějších oblastech života, včetně materiálů konstrukčních, s tvarovou pamětí a řízenou odezvou, materiálů pro úsporu energie, udržitelný rozvoj i pro extrémní prostředí.

Úspěšně se začala rozvíjet spolupráce mezi Ústavem fyziky materiálů a světovým výrobcem železničních dvojkolí na predikci trhlin v nápravách vlaků. Vznikla výpočetní metodika predikce šíření únavových trhlin ve vysoce namáhaných nápravách, která je vhodná zejména pro vysokorych-

lostní vlaky. Umožňuje odhadnout dobu bezpečného provozu a může se využít ke stanovení servisních intervalů těchto vysoce namáhaných vlakových komponent. Vyvinutá metodika a výpočetní postupy jsou vhodné také pro nejnovější typy náprav zpracované indukčním kalením, s nimiž chce spolupracující partner proniknout i na nejnáročnější trhy. Vykazují – díky moderní technologii zpracování – při testech značně vyšší odolnost vůči šíření únavových trhlin (a tedy i vyšší bezpečnost), než je standardní u konvenčně zpracovaných typů náprav. Byly rovněž vytvořeny unikátní postupy pro stanovení chování náprav při dlouhodobém provozním zatížení, jež berou v potaz nové technologie výroby.



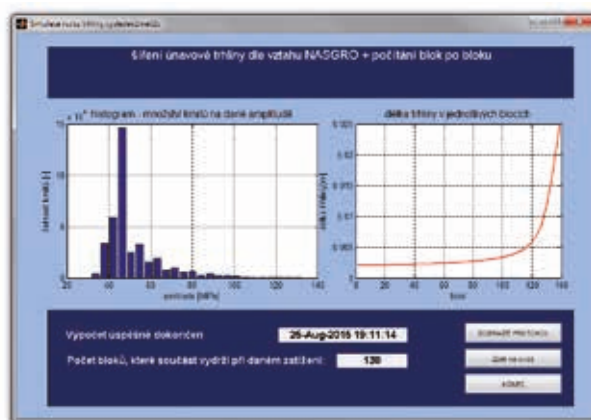
Výpočet napjatosti a predikce únavové životnosti v železničním dvojkolí.

Research aimed at predicting and reducing material fatigue and prolonging the lifetime of components for railway wheel-sets.

Ústav fyziky materiálů, centrum HiLASE a Ústav geoniky zahájily komplexnější výzkum zpevnování povrchu materiálů s cílem zvýšit únavovou životnost komponent, což je trvalý požadavek průmyslu. Program umožnil spolupráci na vývoji metodiky zpevnování materiálu povrchovou rázovou vlnou. S výhodou bude využito jedinečných postupů povrchové úpravy, které se vyvíjejí v centru HiLASE, a experimentálních možností výzkumu a charakterizace struktury materiálu v Ústavu fyziky materiálů.

Prudce se rozvíjející technologie aditivních výrobních procesů reprezentovaných především technologií selektivního tavení laserem slibují

možnosti výroby velmi složitých struktur i velmi neobvyklých materiálů. Třebaže se zdá, že jsou univerzální a jejich možnosti přesahují jiné technologie výroby, mají svá omezení. Právě potenciál i limity technologií 3D tisku kovů byly v listopadu 2016 tématem semináře *Selective laser melting* v Ústavu fyziky materiálů v Brně.



6. Diagnostické metody a techniky

Rozvíjejí se pokročilé diagnostické metody, včetně neinvazivních, stejně jako technologie nejen pro humánní a veterinární medicínu a biologii, ale také pro strojírenství, elektroniku, optiku. Děje se tak i prostřednictvím objevů nových fyzikálních, chemických, zobrazovacích a dalších metod a principů sloužících jak základnímu, tak aplikovanému výzkumu, lékařství i průmyslové praxi.

Tomuto záměru odpovídá i program SignalPlant – zpracování a vizualizace rozsáhlých dat. Reaguje na skutečnost, že pokročilé technologie pro diagnostiku v humánním lékařství a obecně pro zpracování biosignálů, včetně ultra-vysokofrekvenčních záznamů EKG a EEG, vyžadují nové softwarové prostředky. Záznamy ve vysoké kvalitě totiž poskytují doposud skryté a cenné informace, nicméně jsou rozsáhlé a těžko analyzovatelné. Program SignalPlant, který vyvíjejí v Ústavu přístrojové techniky, plně využívá technických možností současných počítačů (paralelní výpočty, 64bitová architektura) a umožňuje rozsáhlé soubory vizualizovat a dávkově zpracovávat. Nabízí komfortní grafické uživatelské prostředí s rychlou odezvou na datové manipulace, je veřejně a zdarma dostupný. Jeho vlastnosti lze dále rozšiřovat pomocí plug-in modulů. V současnosti je zaregistrováno 543 uživatelů z 68 zemí světa, mezi nimi zástupci státní i privátní sféry. SignalPlant představuje příklad úspěšné aplikace pokročilých technologií zpracování a vizualizace signálu ve veřejném zájmu.

Koncem roku 2016 se za účasti zástupců Ústavu přístrojové techniky konal workshop určený pro veřejný a firemní sektor na téma Měřicí metody a metrologie pro výzkum a průmysl. Zaměřil se na současné trendy distribuce etalonů frekvence a času pomocí fotonických sítí v České republice a v Evropě a rovněž na plně optické senzory na bázi vláknových mřížek, které ve spojení s etalony frekvence dovolují měřit řadu fyzikálních veličin s vysokou přesností a dlouhodobou opakovatelností.

Na podzim 2016 se uskutečnil workshop pro pět desítek odborníků z ústavů AV ČR, vysokých škol a zdravotnických institucí *Analysis of Image Data for Diagnostics*. Organizoval ho Fyziologický ústav a v jeho průběhu zazněly přednášky týkající se analýzy obrazu, mikroskopie, biomedicínského zobrazování a medicíny se zaměřením na metodiky umožňující lepší diagnostiku v lékařství.

Významné osobnosti z oblasti elektronové mikroskopie prezentovaly a konzultovaly na Mezinárodním setkání Aplikační možnosti EREM v biologii a chemii v Mikulově možnosti a aplikace vysokorozlišovacího environmentálního rastrovacího elektronového mikroskopu v rostlinné i živočišné biologii, při studiu polymerů atd. Navázala se i spolupráce mezi výzkumnými pracovišti nejen v rámci Akademie věd ČR.



7. Kvalitní život ve zdraví i nemoci

Mezi hlavní řešené otázky náleží špičkové biotechnologie pro moderní medicínu, genetické faktory podmiňující vznik chorob, regenerativní medicína, bioinženýrství, ale i etické, právní a společenské aspekty nemoci.

Kromě četných pracovních setkání odborníků ze zúčastněných pracovišť AV ČR bylo podepsáno Memorandum o vzájemné spolupráci mezi Nemocnicí Na Homolce a Akademií věd. Cílem je lepší aplikace výsledků biomedicínského výzkumu do zdravotní péče a podpora vzájemné spolupráce s důrazem na zlepšení zdraví populace a kvalitnější vzdělávání odborníků ve zdravotnictví.

Významnou roli hraje i široké zapojení sociologických bádání, včetně sociologicko-fyziologického výzkumu zdraví a zdravého životního stylu. V rámci projektu byla v roce 2016 finalizována podoba dotazníků tak, aby zahrnovala aspekty zdravého životního stylu, kardiovaskulárních onemocnění a chronotypu, což umožní následné korelační analýzy s biochemickými a genetickými markery. Byla navázána spolupráce s oddělením preventivní kardiologie Institutu klinické a experimentální medicíny (IKEM), příslušná etická komise projekt schválila a začal sběr dotazníkových dat a prvních odběrů krve od

respondentů. U shromážděných vzorků se analyzují základní biochemické parametry a mtDNA haplotyp a zároveň se hodnotí chronotyp na základě dotazníkových údajů. Pro druhou polovinu roku 2017 se plánuje analýza omega3 indexu již u úplného souboru vzorků.

Dále bylo zahájeno mapování genetické predispozice české populace k rozvoji maligního mela-

nomu, což je nejagresivnější forma rakoviny kůže. Studie využívá nových metodik panelového sekvenování k analýze velkého množství genů, které by mohly přispívat k rozvoji tohoto onemocnění, a jejím cílem je zmapovat četnost výskytu nových genetických změn potenciálně souvisejících s rozvojem maligního melanomu.



8. Potraviny pro budoucnost

Tento výzkumný program Strategie AV21 se orientuje na získávání nových poznatků o dědičné informaci rostlin, které jsou nezbytné pro šlechtění odolnějších a kvalitnějších plodin, ale i na molekulární technologie pro šlechtění hospodářských zvířat. Rozvíjejí se příslušné obory genomiky a biotechnologie rostlin, technologií pro zpracování a využití potravin, stejně jako výzkum cenných látek rostlinného a živočišného původu a jejich využití.

Za přispění programu byla v Olomouci otevřena první tuzemská Aplikační laboratoř AV ČR propojující vědce se šlechtiteli, v níž se mohou čeští šlechtitelé seznamovat s nejnovějšími výsledky molekulární genetiky a genomiky a využívat nejmodernější přístroje, techniky a postupy. Vědci jim chtějí pomoci získávat nové odrůdy zemědělských plodin s lepšími užitnými vlastnostmi, lépe snášející sucho a klimatické změny a odolné vůči chorobám či škůdcům. Jak zdůraznil koordinátor tohoto programu Strategie AV21 a vedoucí Centra strukturní a funkční genomiky rostlin Ústavu experimentální botaniky Jaroslav Doležel, v jehož laboratoři vznikly přelomové techniky, tradiční metody šlechtění přestávají stačit. „Velké šlechtitelské firmy ve Francii, Německu, USA či v Anglii mají vlastní laboratoře zaměřené na metody molekulární biologie a genomiky. V České republice je situace jiná a pro většinu firem je zřízení takových laboratořů mimo jejich finanční možnosti. Bez nových metod by ale časem nebyli čeští šlechtitelé schopni konkurovat zahraničí. I proto je vznik první a zatím jediné Aplikační laboratoře AV ČR v republice zaměřené na šlechtitele klíčový.“

Profesor Jiří Chýla potvrzuje: „Podporujeme konkrétní projekty spolupráce akademické a průmyslové sféry. Aplikační laboratoř pro šlechtitele je vlnkovou lodí Strategie AV21, kterou iniciovaly právě šlechtitelské firmy.“

Vědci z olomouckého pracoviště Ústavu experimentální botaniky, které se ve svém oboru řadí ke světové špičce, pracují na výzkumu dědičné informace trav, aby ve spolupráci se šlechtiteli nabídli jejich nové odrůdy s lepšími užitkovými vlastnostmi, které pomohou zmírnit dopady změny klimatu včetně horka a sucha i extrémních mrazů na kvalitu a objem zemědělské produkce. Mají být přitom vhodné jak pro trvalé travní porosty, tak pro silážní směsi, stejně jako pro okrasné nebo rekreační a sportovní trávníky. Díky Strategii AV21 se badatelům daří v posledních dvou letech intenzivněji spolupracovat se šlechtiteli a lépe tak přenášet výsledky výzkumu do praxe.

Dalším úkolem Strategie AV21 je navázat či prohloubit spolupráci pracovišť AV ČR zabývajících se výzkumem řas a řasovými biotechnologiemi (Mikrobiologického ústavu, Botanického ústavu, Ústavu chemických procesů, Ústavu výzkumu globální změny) s vysokými školami i soukromými firmami. Důraz se klade i na akce pro veřejnost usilující o vyvrácení mýtů o geneticky modifikovaných plodinách. Několik se jich uskutečnilo mj. na festivalu Academia film Olomouc.



9. Rozmanitost života a zdraví ekosystémů

Aktivity uvedeného výzkumného programu studují procesy vytváření biologické rozmanitosti, strukturu a dynamiku biodiverzity ekosystémů, šíření nepůvodních a invazních druhů, koevoluci organismů, biochemické procesy a jejich interakce v ekosystémech atd. Získané výsledky se uplatní při ochraně přírody, v zemědělství, lesnictví, rybářství a dalších oborech využívajících přírodní ekosystémy.

Jako součást programu Rozmanitost života a zdraví ekosystému vznikly koncem roku 2016 tři videoprezentace určené pro veřejnost – jedna představuje práci s vysoce rizikovými patogeny v Mikrobiologické laboratoři Biologického centra, druhá mikroskopické houby a jiné exempláře z jeho sbírek mikroorganismů, ve třetí, zpracované společně s Botanickým ústavem, zazní otázka jak vyléčit naši krajinu.



Nejčastěji skladovaným materiálem pro pozdější genetické či genomické analýzy je v případě obratlovců nepatrná část svaloviny nebo krev. Pro extrakci DNA tkáň velikosti špendlíkové hlavičky a genetický vzorek uložený v bance postačí na desítky extrakcí.

‘The Diversity of Life and Health of Ecosystems’ research programme helped open and operate the National Animal Genetic Bank that collects genomic samples of wild fauna. A blood or tissue sample as small as a pinhead is all what is needed for dozens of DNA extractions.

V roce 2016 fungovala v ČR druhým rokem síť sbírek genomických vzorků volně žijících živočichů - Národní genetická banka živočichů (NGBŽ), která vznikla a dosud funguje za přispění Strategie AV21. Cílem je veřejně prezentovat údaje o skladovaných vzorcích a tím je dát k dispozici (dalšímu) zoologickému výzkumu. Zároveň NGBŽ přispívá k rozvoji sbírek svých členů na základě sdílení zkušeností a společného řešení technických, legislativních a finančních otázek kvalitního dlouhodobého skladování genomického materiálu. Po necelých dvou letech fungování má síť NGBŽ pět členů, mezi nimi Ústav biologie obratlovců, a jako poskytovatelé vzorků s ní spolupracují další organizace. Síť dosud spravuje přibližně 7000 vzorků, z nichž většinu tvoří kolekce z ukončených výzkumných projektů a přibližně 600 vzorků sebrali přímo pro NGBŽ její externí spolupracovníci. Údaje k prvním 1500 vzorkům jsou již uloženy na datovém portálu NGBŽ, který je přístupný z webových stránek (<http://www.ngbz.cz/>). Dané vzorky si lze od správců jednotlivých sbírek vyžádat.

Vědci z Biologického centra v Českých Budějovicích založili v Dendrologické zahradě akademického a univerzitního areálu včelnicu a rozvinuli tak spolupráci tohoto pracoviště AV ČR s Přírodovědeckou fakultou Jihočeské univerzity a Českým svazem včelařů. Z vědeckého pohledu jsou včely nejen dalším příspěvkem k ekologické péči o areál, ale slouží i ke studiu, jak zvýšit jejich imunitu proti nemocem, včetně jedné z nejzávažnějších chorob – moru včelího plodu; parazitologové se zaměřují na účinky včelího jedu proti škodlivým bakteriím atd. Současně však biologové chtějí pomoci včel demonstrovat komplexní přístup k životnímu prostředí v areálu Biologického centra a šířit osvětu mezi veřejností.



10. Molekuly a materiály pro život

Cílem pracovišť AV ČR, která se podílejí na tomto výzkumném programu, je kromě jiného najít nové biomateriály pro regeneraci a náhradu tkání, nové generace polymerů pro směrovaná léčiva, nové katalyzátory, nové biologicky aktivní molekuly a účinné léčivé látky pro medicínu, ale také vyvinout pokročilé nanostrukturní materiály pro ochranu životního prostředí.

V těchto intencích se odehrával v listopadu 2016 v Liblicích seminář týmů z Ústavu makromolekulární chemie, Mikrobiologického ústavu, centra BIOCEV a jejich partnerských biotechnologických firem o perspektivách polymerních nosičů léčiv, polymerních vakcín a fluorescenčních nanosond. Na pořadu byly výsledky dosavadního společné-

ho výzkumu a vývoje v oblasti polymerních nosičů léčiv, polymerních vakcín a fluorescenčních nanosond. Záměrem semináře bylo rovněž zvýšit informovanost pracovníků partnerských firem o zaměření návazných výzkumných programů ústavů AV ČR v oblasti biotechnologií, definovat témata pro rozšíření vzájemné spolupráce a hledat budoucí společné projekty cíleného výzkumu. V pořadí již desátý Workshop on Solid-State NMR and Computational Methods se v závěru roku 2016 věnoval využití jaderné magnetické rezonance pro spektroskopii pevného stavu, souvisejícím výpočetním technikám a jejich využití při vývoji pokročilých funkčních materiálů.



11. Evropa a stát: mezi barbarstvím a civilizací

Výzkumný program se zajímá o právní, filozofické, etické a náboženské pohledy na stát v historii i v současnosti, o objasnění a přijetí jeho úlohy, jeho pozitivního i negativního potenciálu, o způsoby organizace společnosti i o širokou problematiku související s postavením Evropy v mimoevropském kontextu. Získané poznatky a zkušenosti mohou najít uplatnění např. ve vzdělávání a školství, v různých úrovních společenských diskusí atp. Neprobíhá tedy pouze čistě vědecký výzkum, ale aktivity v tomto programu Strategie AV21 nabývají rovněž podoby rozmanitých kulturně-vzdělávacích akcí, včetně výstavních projektů.

Archeologický ústav Praha pracuje na dlouhodobém projektu Archeologický atlas Pražského hradu, jehož součástí se stal i úkol umožnit virtuální prohlídku kostelů sv. Víta a Panny Marie. Vznikly tak webové stránky <http://www.prazsky-hrad.cz/>, na nichž se podařilo zpřístupnit větší část archeologických terénů Pražského hradu. Uživatel stránek se pohybuje ve dvou mapových prostředích, na celkovém půdorysu Pražského hradu a na půdorysu katedrály sv. Víta. Může zvolit různé mapové vrstvy a tak porovnávat různé vývojové fáze hradu a katedrály. Pomocí bodů zájmu pak může postupně studovat prostory vykopávek kostela Panny Marie a řady dalších míst. Nabízí se i virtu-

ální prohlídka staré a nové královské hrobky a staré sakristie. Vedle textových popisů jsou připojeny fotogalerie, 3D modely relikvií a videa. Vznikly i nové modely zaniklých staveb. Vedle webových stránek se produkty uplatnily ve videoprezentaci v návštěvnickém okruhu Královské hrobky; jedná se o jejich užití pro potřeby stálé expozice Příběh Pražského hradu a některé části se uplatnily při výstavě První československé desetiletí – Obnova Pražského hradu v letech 1918–1929, která byla otevřena v září 2017.

V rámci projektu Veřejné a soukromé jako téma multidisciplinárního výzkumu, do kterého se zapojily Ústav dějin umění, Filosofický ústav, Sociologický ústav, Etnologický ústav a Ústav pro českou literaturu, se uskutečnil 2. workshop Virtuální versus skutečný veřejný prostor – aktuální otázky, v němž mezi hlavní diskutovaná témata patřila problematika industriální a postindustriální společnosti a také bezdomovectví. K projektu byly v roce 2016 spuštěny webové stránky <http://www.verejnesoukrome.cz>.

Tým pracovníků z Ústavu dějin umění ve spolupráci se Slovanským ústavem a Etnologickým ústavem připravil v souvislosti s významným výročím 700 let od narození císaře a krále Karla IV. (1316–1378) rozsáhlou mezioborovou výstavu Slovanský klášter Karla IV. Zbožnost,

umění, vzdělanost, která se konala v prostorách Benediktinského opatství Panny Marie a sv. Jeronýma v Emauzích. Veřejnosti byly na výstavě zpřístupněny nejnovější výsledky vědeckého bádání o této významné fundaci Karla IV. V Emauzském klášteře bylo také uspořádáno mezinárodní kolokvium Karel IV. a Emauzy. Liturgie – text – obraz.



Výstava Slovanský klášter Karla IV. Zbožnost, umění, vzdělanost.
The Slavonic Monastery of Charles IV: Devotion, Art and Literary Culture exhibition.

12. Paměť v digitálním věku

Jak název výzkumného programu napovídá, prvořadý důraz se klade na výzkum individuální a kolektivní historické paměti, rozvíjení výzkumných infrastruktur k jejímu uchování a analyzování, digitalizaci a zpřístupňování pramenů v digitálním věku. K tomu slouží mj. i vytváření rozličných databází, encyklopedií, monografií i webových portálů, které mohou sloužit i státní správě, studentům či veřejnosti. Z mnoha aktivit a výsledků zmiňme alespoň práci Ústavu státu a práva na projektu Právnický elektronický slovník, jehož nová verze je k dispozici na adrese: <https://deb.fi.muni.cz/pesnew/> (jméno: pes, heslo: sep). Sociologický ústav se věnuje paměti současnosti, jinými slovy interpretaci, popularizaci a zpřístupňování dat o názorech, postojích a hodnotách obyvatel České republiky. Masarykův ústav a Archiv edičně zpřístupnil vědecky přínosné a současně čtenářsky atraktivní ego-dokumenty (paměti, deníky, korespondence) týkající se dějin kultury a politiky 19. a 20. století. Dne 1. prosin-

ce 2016 byl také péčí Kabinetu hudební historie Etnologického ústavu oficiálně spuštěn webový portál *Academus Edition* (<http://academusedition.cz>). *Academus Edition* je otevřená ediční řada určená ke kritickému vydávání hudebních děl. Jejím záměrem je zpřístupňovat významné památky, repertoárové celky či významná díla výrazných skladatelských osobností bez ohledu na jejich národní příslušnost i bez zvláštního vymezení historického období či hudebních druhů. Představuje tištěné partitury zpracovaných titulů, umožňuje volný přístup k digitálně šířeným hlasovým materiálům a tím i zpětnou vazbu s odbornou veřejností a s hudebními interprety a organizátory hudebního života. Pro odborníky i laiky je zajímavá především tím, že umožňuje stáhnout hlasový materiál editovaných hudebních skladeb. Tištěné části hudebních edic se zabývají přípravou partitur a dvojjazyčných odborných textů; hlasový materiál se pak orientuje na praktické provozování.



13. Efektivní veřejné politiky a současná společnost

Kauzalita společenských fenoménů, socio-ekonomické, filozofické, normativní a další faktory ovlivňující veřejné politiky a srozumitelné představení výsledků takto orientovaných výzkumů byly hlavní náplní aktivit pracovišť podílejících se na tomto výzkumném programu. Nově zpra-

cované odborné studie byly zprostředkovány veřejnosti včetně expertů státní správy a novinářské obce především formou seminářů a menších konferencí. Patřilo mezi ně i setkání Právní odpovědnost a povinné očkování, které připravil Ústav státu a práva ve spolupráci s Ministerstvem

zdravotnictví v prosinci 2016 v budově Akademie věd ČR na Národní třídě v Praze. Jeho účastníci diskutovali o potřebě legislativních úprav, a to především v rovině odpovědnosti státu za negativní následky povinného očkování. Institut pro demokracii a ekonomickou analýzu (IDEA) při Národohospodářském ústavu zpracoval v roce 2016 řadu odborných studií a výzkumných článků zabývajících se významnými aspekty českých veřejných politik v oblastech daní a dávek, školství a vzdělávání, důchodového systému, výzkumu a vývoje atd. Za příklad z mnoha uveďme nově vyvinutý model kvantifikující dopady daní a dávek na výskyt chudoby v ČR (studie IDEA Janský, Petr, Klára Kalíšková, Daniel Münich: *Dopad daní a dávek na příjmovou nerovnost a relativní chudobu v České republice*, 2016). Kromě nových poznatků o stávajících dopadech se model stal zdrojem cenných informací pro státní správu (MPSV) při odborných diskusích o možnostech optimalizace současných sociálních nástrojů. Mezinárodní srovnání totiž dlouhodobě ukazují, že příjmová nerovnost a míra ohrožení relativní chudobou v České republice jsou dlouhodobě jedny z nejnižších nejen v EU, ale i mezi nejvyspělejšími zeměmi světa OECD. Na základě dat z reprezentativních šetření o příjmech a výdajích domácností ČSÚ se ukázalo, že český daňově-dávkový systém tyto faktory ovlivňuje velmi málo. Pokud se kromě přímých daní a sociálních dávek zohlední též dopady nepřímých daní, pak systém příjmovou nerovnost snižuje relativně málo a míru ohrožení relativní příjmovou chudobou dokonce mírně zvyšuje. Určující jsou v dané souvislosti především relativně malé rozdíly v hrubých příjmech, v čemž hraje důležitou roli systém všeobecných starobních důchodů. Studie byla důležitým zdrojem kvantitativních informací pro Ministerstvo práce a sociálních věcí, které na jejím základě požádalo o další expertní vhledy do dané problematiky.

Vědecký tým z Ústavu státu a práva se mj. soustředil také na jeden z nejzávažnějších problémů moderní aplikované etiky – eutanazii. Snažil se přitom oslovit nejen úzký okruh odborníků, ale celou společnost. Velký zájem odborné veřejnosti vzbudila již v roce 2015 konference Eutanazie – rozhodnutí na konci života, kde si posluchači – lékaři, etikové, filozofové a další zájemci – vyslechli přednášky zaměřené na etické, právní a medicínské aspekty eutanazie. V jejím rámci

byla rovněž navázána spolupráce s Českou lékařskou komorou, která udělila konferenci kreditní body v rámci celoživotního vzdělávání lékařů.

Autorský kolektiv odborníků z Ústavu státu a práva, Filosofického ústavu a Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně, kteří se dlouhodobě věnují etice a bioetice, připravil navíc monografii akcentující filozofický a teoreticko-právní úhel pohledu na otázku eutanazie. Podává podrobný historický přehled definic pojmu eutanazie a jejích forem, předkládá klíčové současné filozofické argumenty ve prospěch asistované smrti, analyzuje nejčastější argumenty proti etické přípustnosti eutanazie a popisuje právní situace v zemích, kde je eutanazie legální, a v České republice.

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



14. Formy a funkce komunikace

Vědecký výzkum i další činnost v intencích daného programu Strategie AV21 sledují historické i současné podoby komunikace a její proměny, sociální, kulturní i psychologické funkce, roli komunikace a sociální interakce ve vývoji osobnosti i společnosti, podmínky porozumění mezi jednotlivci i sociálními skupinami, zdroje komunikačních selhání a další související témata. Psychologický ústav se v roce 2016 zapojil vydáním speciálního čísla časopisu *Československá psychologie* věnovaného roli komunikace a sociální interakce ve vývoji osobnosti (http://csppsych.psu.cas.cz/files/csppsych_supplement_2016.pdf), v němž řeší otázky typu: fyziologické a sociokulturní souvislosti vývoje regulace emocí; interakce dětí s rodiči a vývoj rané čtenářské gramotnosti na počátku školní docházky; prosociální chování ke spolužákům a role rodiny apod.

V Psychologickém ústavu také začali shromažďovat data pro připravovanou metodiku Dětského testu slovní zásoby, který se stane referenčním manuálem pro základní školy v gesci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy při zkoumání jazykové výbavy dětské části populace. Projekt zahrnuje dva typy aktivit: (1) Adaptace mezinárodního dotazníku na dětskou slovní zásobu DOVYKO (testováno bylo zhruba 500 dětí; výsledky slouží k rychlé diagnostice slovní zásoby dětí ve věku 16–30 měsíců). (2) Tvorba originálního testu slovní zásoby s referenčním vzorkem

cca 500 dětí (cílem je vytvořit obrázkový test pro děti ve věku pět až sedm let, validovat data a získat další relevantní údaje).

Konfrontace alternativních, kulturně a politicky podmíněných pojetí racionality, alternativní koncepty lidských práv, občanství, různé typy autorit a jejich legitimacy, problém populismu, vztah estetiky a politiky, stejně jako možnosti a kritéria racionálního (a tedy i kritického) uchopení reálné povahy společenských procesů – to jsou některá z témat široké mezinárodní konference *Languages of Reason*, která se konala v květnu 2016 v Praze. Umožnila propojit různé disciplíny humanitních a sociálních věd prostřednictvím analýz prezentovaných vědci z různých oborů a uvést diskutovanou do kontextu současné společnosti, kultury a politické veřejnosti.

Jednou z významných akcí v rámci tohoto výzkumného programu Strategie AV21 se stala výstava *Sedmdesát let poté*. Nacistické a lékařské zločiny – první vyšetřování a dokumentace připomínající 70. výročí zahájení procesu s nacistickými lékaři v Norimberku v roce 1946, kterou připravil Kabinet dějin vědy Ústavu pro soudobé dějiny ve spolupráci s dalšími institucemi. Expozice, kterou zpřístupnilo Národní technické muzeum v Praze, se věnovala prvnímu vyšetřování, dokumentaci a reflexi nacistických lékařských válečných zločinů.



Výstava *Sedmdesát let poté*. Nacistické a lékařské zločiny – první vyšetřování a dokumentace.
Exhibition *Seventy years later*. Nazi and medical crimes – First investigation and documentation.

15. Globální konflikty a lokální souvislosti: kulturní a společenské výzvy

Hlavní tematické oblasti, jež badatelé analyzují, pokrývají kulturní a společenské problémy a úkoly, jimž musíme čelit a které musíme řešit ve 21. století: jsou jimi mj. zkoumání globálních a lokálních konfliktů, sociálních a kulturních aspektů globálních a lokálních interakcí, vývoje sociální integrace, sociálních a ekonomických rozporů a nerovností, nazírání globálních konfliktů v lokálních souvislostech či studium historických zdrojů konfliktů v transnacionálních souvislostech a další otázky.

Zástupci českých i zahraničních pracovišť, která se věnují problematice imigrace ve střední Evropě, se sešli v prosinci roku 2016 na workshopu Mezinárodní migrace – nové výzvy pro střední a východní Evropu, aby diskutovali o výzvách vyplývajících ze současných změn na poli mezinárodní migrace, např. o imigrantech přicházejících za prací (ať už do Německa z východní Evropy nebo do Česka ze zemí mimo EU), o migraci a integračních politikách či o mobilitě uprchlíků v rámci Evropy a debatách o imigraci v různých zemích.

Vietnamci jsou třetí nejpočetnější skupinou obyvatel, kteří pobývají na území České republiky a nemají české občanství. Kniha *Viditelní a neviditelní Vietnamci v České republice*, kterou vydal v rámci výzkumného programu Globální konflikty a lokální souvislosti Etnologický ústav, se zabývá transformací materiální a technologické pomoci Československa válkou postiženému Vietnamu (1958–1989), charakterizuje vyrovnání vietnamské etnické skupiny v lokálním prostředí ČR po roce 1990 a definuje atributy jejího specifického způsobu života. Pojednává též o ekonomické prosperitě oblastí podél hranic s Německem a sleduje proces uznání Vietnamců v ČR za národnostní menšinu a její transformaci v hlavní část středoevropské vietnamské diaspory.

Stanislav Brouček: *The Visible and Invisible Vietnamese in the Czech Republic. The Problems of Adaptation of the Modern-Day Ethnic Group in the Local Environment of the Czech Majority*, Praha: Etnologický ústav AV ČR, 2016.



Konference *Overcoming Global Threats: Enhancing Inter-cultural Dialogue, Stability and Peace* se konala pod záštitou ministra zahraničí Lubomíra Zaorálka 13.–14. dubna 2016.

The conference “Overcoming Global Threats: Enhancing Inter-cultural Dialogue, Stability and Peace”, organized under the auspices of the Minister of Foreign Affairs of the Czech Republic Lubomír Zaorálek, was held on April 13-14, 2016.

Strategy AV21

Interdisciplinary research
Inter-institutional synergy

The CAS has been implementing its new *Strategy AV21* focused on key challenges facing today's globalized world and has been addressing them through broad-based interdisciplinary research and inter-institutional synergy. The co-ordinated research programmes set up within the Strategy involve not only different institutes of the CAS, but also universities both in the Czech Republic and abroad, partners from a broad range of commercial companies, hospitals, museums, archives as well as state and local administration bodies.

18 Research Programmes:

1. Hopes and risks of the digital era;
2. Systems for the nuclear power industry;
3. Efficient energy conversion and storage;
4. Natural hazards;
5. New materials based on metals, ceramics and composites;
6. Diagnostic methods and techniques;
7. Well-being in health and disease;
8. Foods for the future;
9. Diversity of life and health of ecosystems;
10. Molecules and the materials for life;
11. Europe and the State: between barbarism and civilization;
12. Memory in the digital age;
13. Effective public policies and contemporary society;
14. Forms and functions of communication;
15. Global conflicts and local interactions: cultural and social challenges;
16. Light in the Service of Society;
17. The Universe for Mankind;
18. Preclinical Testing of Potential Pharmaceuticals.

Assessment

Two complete years of the implementation of *Strategy AV21* have offered a chance for a first review. The results achieved so far have been included in a special publication entitled *Strategy AV21 2015–2016*. In his foreword, Jiří Drahoš, the then CAS president, underlined an important specific feature of *Strategy AV21*: namely the participation of social sciences and humanities even in technically oriented programmes. He stated that as to its basic orientation, the strategy had been performing well: "Its success is documented by the positive response received from the spheres of both business and politics."

Jiří Chýla, up to March 2017 the Academy Council member responsible for *Strategy AV21*, emphasizes that it has also contributed to strengthening the position of the CAS in the spheres of science and research in the Czech Republic and that the complex character of individual research programmes have helped to establish and strengthen new co-operation between the various CAS Institutes. At the same time he calls for a larger involvement of Universities and Technical Colleges in the future.

New Research Programmes

The range of co-ordinated research programmes of Strategy AV21 is not fixed, but can be adjusted depending on both achieved results and new demands. Three new Research Areas were therefore added in late 2016:

- *Light in the Service of Society*, which focuses on the development of progressive technologies, including laser ones, in which the Czech Republic already is, or very soon could be, at top world level;
- *The Universe for Mankind* aimed at strengthening co-operation between researchers and technological teams in the development and

testing of new technologies for investigating the universe, such as satellite devices for astronomical observations or the research in phenomena in the Earth's ionosphere;

- *Preclinical Testing of Potential Pharmaceuticals* which is to aid the practical utilization of new research findings, especially by means of synthesizing new chemicals with great potential for therapeutic use. Substances that have proved successful in their basic research and have potential to become new pharmaceuticals to combat life-threatening diseases then become the subject of pre-clinical testing.

Outcomes of Strategy AV21

Individual multidisciplinary research programmes have already brought a number of interesting results, many projects are, however, of a long-term character and their contribution can be seen only in the future. Part and parcel of the activities included in *Strategy AV21* are workshops, conferences and other meetings that help spread research results from the realm of science to industry, medicine, state administration bodies and other relevant spheres of Society.

In compliance with this a series of seminars was organized within the *Hopes and Risks of the Digital Era* research programme (RP), which instructed students, teachers and other interested parties how to defend against the risks of the digital era. Scientists have also been developing new mathematical methods for modelling complex processes – anything from the functioning of the human nervous system to developments in the Earth's atmosphere.

Activities within the *Systems for the Nuclear Power Industry* RP have been directly linked to the long-term international efforts to achieve thermonuclear fusion and have resulted in the design and optimization of components for the tokamak ITER first wall.

A seminar on modern trends in the thermomechanical conversion of fuels as well as an international workshop on modelling smart networks or a workshop dealing with novel

materials for energy generation were organized within the *Efficient Energy Conversion and Storage* research programme. CAS Institutes have been working on experimental devices for studying superconducting bearings for flywheel energy storage systems.

Ways of protection from landslides, debris flows, rock falls and other natural catastrophes have been presented to both experts and the general public within the framework of the *Natural Hazards* RP. A popular science documentary entitled 'Silent Threats' has been created to show specific cases in which our seemingly tranquil natural surroundings can become a threat.

As an example of the *New Materials Based on Metals, Ceramics and Composites* RP, let us mention the launch of complex research into reinforcing material surfaces with the aim at reducing fatigue and prolonging the lifetime of components, which is in constant demand by industry.

A number of projects and other activities have begun within the *Diagnostic Methods and Techniques* RP, including *SignalPlant* – the processing and visualization of extensive data sets. The programme takes full advantage of present-day computer capabilities and allows the visualization and remote processing of large files of data gathered by modern medical diagnostic technologies and devices.



The Well-being in Health and Disease RP deals with top-level biotechnology for medicine, genetic factors underpinning diseases, regenerative medicine, bio-engineering as well as the ethical, legal and social aspects of illness. To achieve its goals, experts launched, for example, the mapping of the Czech population's genetic predisposition for malign melanoma, which is an aggressive form of skin cancer.

The *Foods for the Future* RP supported the opening of the first dedicated application laboratory in the Czech Republic in which scientists have joined forces with crop breeders in the interest of utilizing the latest findings in molecular genetics and genomics for accelerating the creation and introduction of new crop varieties resistant to drought, diseases and pests.

The Diversity of Life and Health of Ecosystems RP of *Strategy AV21*, which concentrates on biological diversity, the structure and dynamics of various ecosystems, co-evolution of organisms, biochemical processes and so on, helped open and operate the National Animal Genetic Bank that collects genomic samples of wild fauna and maintains a widely accessible database to make these samples available for further zoological research. For more information on this go to <http://www.ngbz.cz/>.

Among the hot topics studied within the *Molecules and Materials for Life* RP are polymer drug carriers, polymer vaccines and fluorescent nanoprobes. These were also the topic of a seminar presenting the first results achieved by several CAS Institutes and biotechnological firms. The purpose is to find, among other things, new biomaterials for tissue regeneration and replacement, new generations of polymers for targeted drugs, new biologically active molecules and also new nanostructure materials for environmental protection.

Within the intentions of the *Europe and the State: between Barbarism and Civilization* RP websites were created and launched offering a virtual sight-seeing tour of some of the archaeological sites at Prague Castle (<http://www.prazsky-hrad.cz/>). The project entitled *Public and Private as a Topic of Multidisciplinary Research* involving several CAS Institutes resulted in the workshop named *Virtual Space versus Genuinely Public Space – Current Questions* as well as in launching

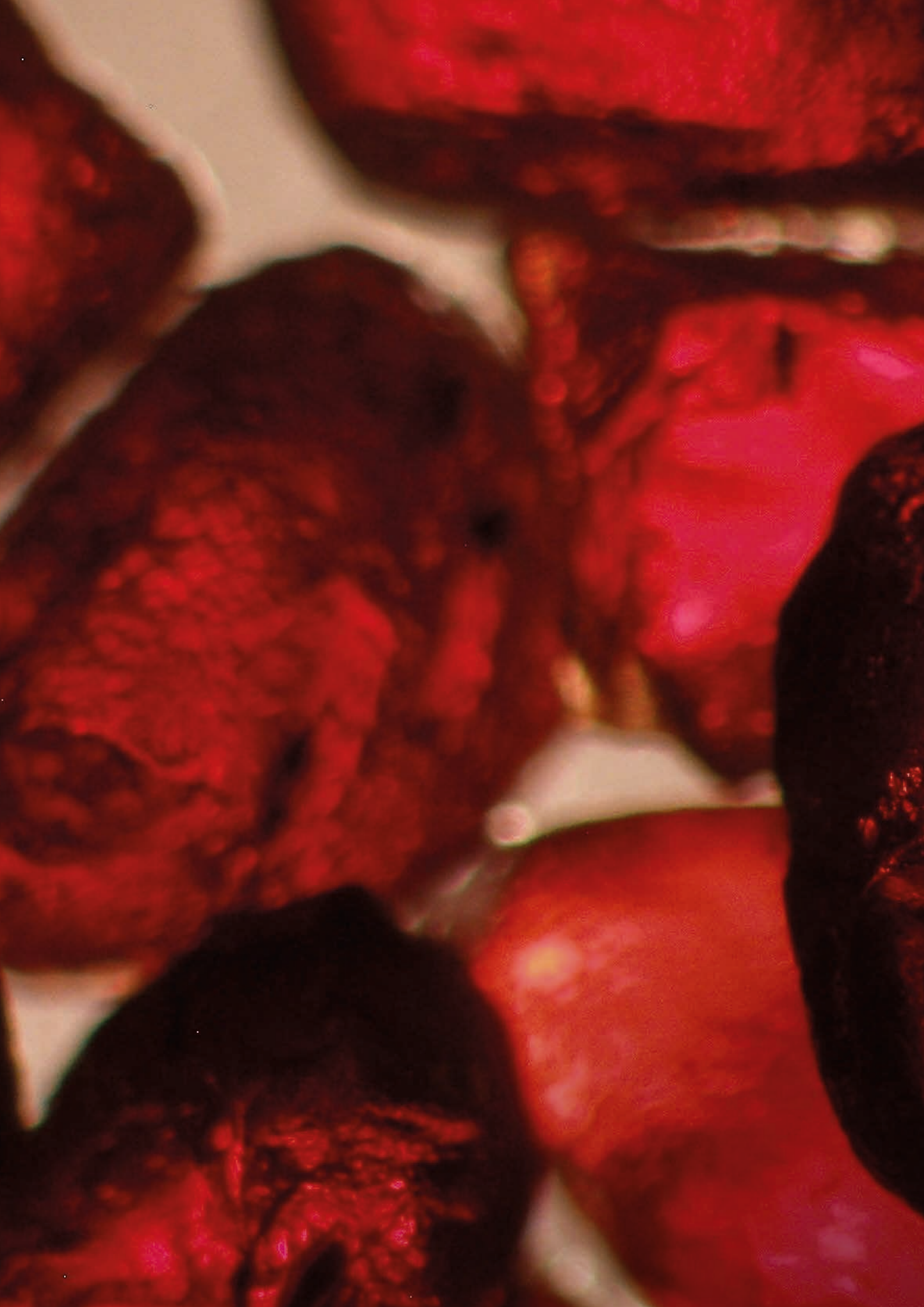
new web pages (www.verejnesoukrome.cz) reflecting the state of politics, society and culture, as a topic of multidisciplinary research.

The *Memory in the Digital Age* RP reflects the complexities of modern history and analyses the culture of remembrance, to trace the transformation of traditional values and social structures and to develop research infrastructure for the preservation and analysis of memory. Researchers have produced an electronic dictionary of law, created the *Academus Edition* website intended for the publication of annotated editions of musical works, to name at least a few activities.

One of the most serious and controversial issues of present-day applied medicine – euthanasia – was extensively debated within the *Effective Public Policies and Contemporary Society* RP, causing heated debates not only among physicians, philosophers, experts in ethics and theoreticians of law, but also among the general public. Conferences were organized on this topic and a monograph entitled *Easier Death? – The Philosophical and Legal Prerequisites for Euthanasia* was also published in 2016, accentuating the philosophical and theoretical-legal approach to the topic.

The social, cultural and psychological functions of communication, its changes throughout history, the conditions of understanding amongst individuals and social groups and similar issues being the main points of interest in the *Forms and Functions of Communication* RP, its activities covered a wide range of topics. Many of them were considered at a large international conference held under the title *Languages of Reason*. Its participants debated on societal progress, the communication of evil, democracy and the safeguard of dissent, displacing traditional authority, religious and political violence and others.

Global Conflicts and Local Interactions: Cultural and Social Challenges is the title of another research programme of the CAS *Strategy AV21*. Within its framework, representatives of Czech and foreign institutions engaged in this field, for example, met at a workshop considering various aspects of international migration and the resulting new challenges for Central and Eastern Europe.





Velká výzkumná centra AV ČR Large Research Centres of the CAS

foto / Leona Chadimová, Geologický ústav AV ČR, Věda fotogenická

Česká granátová krása: Český granát má krvavě červenou barvu díky příměsí chrómu a je typickým minerálem hornin pocházejících až ze zemského pláště.

Beauty of Bohemian garnets: Bohemian garnets (or rubies) owe their blood-red color to chromium admixtures. They are typical minerals in rocks originating in the Earth's mantle.

Velká výzkumná centra a zařízení AV ČR

Roky 2016 a 2017 se nesou ve znamení dokončování nových velkých výzkumných infrastruktur Akademie věd a jejich prvních významných úspěchů.



Instalace technologií v laserové hale unikátního mezinárodního centra ELI Beamlines v Dolních Břežanech u Prahy, což je výzkumná infrastruktura panevropského významu s mezinárodním přesahem, začala v roce 2016. Je součástí Cestovní mapy ESFRI, tj. evropského plánu na vybudování nové generace jedinečných velkých výzkumných zařízení, která zajistí udržení konkurenceschopnosti Evropy v oblasti výzkumu a vývoje.

Koordinátorem projektu v České republice je Fyzikální ústav a celý komplex této evropské laserové výzkumné infrastruktury pro výzkum i aplikační projekty v oblasti interakce světla s hmotou bude po testovacích režimech otevřen pro uživatelský výzkum od ledna 2018. Centrum ELI Beamlines významně přispěje k propojení české vědy se špičkovými zahraničními týmy - již byla navázána dlouhodobá spolupráce mezi českými, evropskými a americkými firmami a laboratořemi na unikátních laserových systémech, které posouvají hranice parametrů dosavadních výzkumných zařízení.

Významného milníku již dosáhl vysokorepeticční pokročilý petawattový laserový systém HAPLS (High-Repetition-Rate Advanced Petawatt Laser System): demonstrace nepřetržitého provozu diodově čerpaného, vysokoenergetického femtosekundového petawattového laserového systému. HAPLS, jehož vývoje pro laserové centrum ELI Beamlines se ujala americká laboratoř Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL)

a přímo v ní i desítka českých vědců a inženýrů, prošel během pouhých tří let cestu od základního konceptu až do plně funkčního produktu s řadou rekordních parametrů. V současné době představuje novou generaci diodově čerpaných, vysokoenergetických výkonových laserových systémů s inovačními technologiemi. Vytvořil již světový rekord s energií dosahující 16 Joulů a délkou pulzu 28 femtosekund (to je ekvivalentní pulznímu špičkovému výkonu cca 0,5 petawattu) při opakovací frekvenci 3,3 Hz (3,3krát za sekundu). Nyní se už nachází v Dolních Břežanech. Dodání tohoto technologického unikátu, který je nejdražším ze všech čtyř laserových systémů ELI Beamlines, jedním z klíčových milníků při zprovoznění laserového centra.

V příštích měsících bude česko-americký tým sestavovat a integrovat laser s centrálním řídicím systémem a distribučním systémem laserových pulzů, který umožní využití laseru při experimentech. Postupně se jeho výkon zvýší na plnou projektovanou hodnotu, při níž bude systém poskytovat špičkový výkon přesahující 1 PW (kvadrilion wattů) při opakovací frekvenci 10 Hz. Tím HAPLS překoná svůj dosavadní rekord a stane se petawattovým laserovým systémem s nejvyšším průměrným výkonem na světě. ELI Beamlines plánuje zpřístupnit laserový systém HAPLS mezinárodní vědecké uživatelské komunitě v roce 2018. Nabídnou nové možnosti v protonové a rentgenové radiografii, laboratorní astrofyzice, medicínských aplikacích, včetně léčby rakoviny, a v řadě dalších

vědeckých výzkumů. Poskytne také příležitost k vývoji aplikací v průmyslových procesech, např. při nedestruktivním testování materiálů apod. Vynikající úspěch zaznamenal také projekt HiLASE: Nové lasery pro průmysl a výzkum v Dolních Břežanech, který spolu s ELI Beamlines tvoří novou generaci výzkumných zařízení. Zaměřuje se na vývoj a testování nových špičkových laserových technologií a laserů nové generace s průlomovými technickými parametry a s širokým využitím pro výzkum i průmysl – podstatně silnějších, výkonnějších, kompaktnějších a stabilnějších, než jsou dosavadní jinde ve světě. Přesvědčivě to již dokázal diodově čerpaný pevnolátkový laser DiPOLE 100 pojmenovaný „Bivoj“, který byl navržen a zkonstruován v britské Central Laser Facility (CLF, součást STFC, Rutherford Appleton Laboratory) a do České republiky dodán na základě smlouvy s centrem HiLASE. V polovině prosince 2016 dosáhl tento superlaser nové generace plných parametrů, pro něž byl navržen, a výkonu 1000 W jako první na světě! Déle než hodinu a zcela bez vnějšího zásahu generoval stabilní laserové puzy s výstupní energií 100 J na opakovací



frekvenci 10 Hz. Podle vedoucího centra HiLASE Tomáše Mocka jde o výsledek skutečně na absolutní světové špičce, což potvrdil také ředitel CLF John Collier: hovoří o zásadním milníku, který otevírá cestu k novým významným aplikacím laserů pro zpracování materiálů, pokročilé zobrazování a základní výzkum.

Po optimalizaci parametrů a získání dalších zkušeností s provozem systému a jeho detailními charakteristikami bude totiž laser „Bivoj“ zpřístupněn uživatelům a firmám z celého světa. Budou ho moci – podobně jako další systémy vyvinuté a instalované na tomto pracovišti – využít k testování a doladování jejich vlastních technologií, pro širokou škálu průmyslových aplikací zaměřených například na testování odolnosti optických materiálů, zpevňování povrchu materiálů rázovou vlnou, efektivní zpracování materiálů využívaných v turbínách, vrtání a svařování speciálních materiálů pro automobilový a letecký průmysl, vývoj a optimalizaci technologií laserového mikroobrábění a čištění povrchů atd.



Lasarové centrum HiLASE.

The HiLASE (High Average Power Pulsed Lasers) Centre.

Lasarové centrum HiLASE, které je součástí sekce výkonových systémů Fyzikálního ústavu, získalo prestižní grant od Evropské komise, která se bude společně s Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy podílet na financování vzniku nového Centra excelence (CoE), jež se zaměří na průmyslové využití špičkových laserových technologií. Jedná se o historicky první výzvu Widespread Teaming programu Horizon2020, která si klade za

cíl pozdvihnout inovační potenciál členských států EU. Pouze deset evropských projektů ze 169 původně přihlášených prošlo úspěšně hodnocením druhé fáze výzvy. HiLASE CoE je jediným českým projektem, který dostane finanční podporu. Vědci centra HiLASE a britského Science and Technology Facilities Council (STFC) budou společně pracovat na 5,5letém projektu ve výši 1,2 miliardy korun (z toho 10 mil. eur bude uhrazeno z programu

Horizon2020 a zbývající část z programu OP VVV). Finanční prostředky budou použity na další vývoj superlaserů podle skutečných potřeb high-tech průmyslu a na přenos vyzkoušeného know-how STFC pro nastavení účinné spolupráce s firmami. Dlouhodobým cílem je výrazné posílení finanční nezávislosti centra na veřejných zdrojích. HiLASE CoE nabídne odpovídající uplatnění excelentním domácím i zahraničním vědeckým pracovníkům, čímž významně posílí intelektuální, znalostní a kulturní úroveň ČR.

Od června 2016 oficiálně zahájilo plný provoz Biotechnologické a biomedicínské centrum (BIOCEV) ve Vestci u Prahy, které je společným projektem šesti ústavů Akademie věd ČR (Ústavu molekulární genetiky, Biotechnologického ústavu, Mikrobiologického ústavu, Fyziologického ústavu, Ústavu experimentální medicíny a Ústavu makromolekulární chemie) a dvou fakult Univerzity Karlovy (Přírodovědecké fakulty a 1. lékařské fakulty). Pracovat v něm bude až 600 vědců a studentů. Jeho součástí je osm výzkumných infrastruktur a servisních laboratoří a již nyní se bezmála 60 výzkumných skupin soustřeďuje na pět výzkumných programů (Funkční genomika, Buněčná biologie a virologie, Strukturní biologie a proteinové inženýrství, Biomateriály a tkáňové inženýrství a Vývoj léčebných a diagnostických postupů), které vytvářejí navzájem provázaný systém synergických vazeb posilujících interdisciplinární výzkum a vývoj nových léčebných postupů, diagnostiky, biologicky aktivních látek včetně chemoterapeutik, proteinového inženýrství a pokročilých technologií. Klíčovou roli hraje spolupráce s dalšími institucemi a aplikační sférou na domácím i zahraničním poli.

Výzkumné aktivity započaly už v době, kdy vesnický BIOCEV existoval pouze na papíře a vědecké týmy působily na svých původních pracovištích. Jejich úsilí tak již přineslo první pozoruhodné výsledky, včetně unikátní vakcíny pro léčbu infekčních onemocnění, historicky první zdokumentování vývoje zubu, které může pomoci v boji proti rakovině, nebo revoluční objev organismu, jenž zcela postrádá zdroj energie.

Vědci z Biotechnologického ústavu, který sídlí v centru BIOCEV, kupříkladu přinutili rakovinné buňky, aby se samy zničily. Po čtyřech letech vyvinuli látku, jež dokázala zcela zneškodnit nádorové buňky u jedné z nejagresivnějších forem rakoviny

prsu (podrobnosti viz kapitola Průřez výsledky výzkumů – Živá příroda a chemické vědy).

V Českém centru fenogenomiky, které je součástí BIOCEV a Ústavu molekulární genetiky, se podařilo objasnit genetickou příčinu tzv. Nethertonova syndromu a u myších modelů dokonce odstranit téměř všechny symptomy. Vyléčené myši se dožily stejného věku jako zdravá zvířata. Zmíněný syndrom postihuje přibližně jedno z 200 000 narozených dětí a projevuje se postižením kůže, alergií nebo astmatem, v nejzávažnějších případech může vést až k úmrtí. Jedním z příznaků jsou tzv. bambusové vlasy: připomínají křehká stébla bambusu s typickými kolínky, v nichž se lámou. Již dříve bylo zjištěno, že tato nemoc je způsobena mutací genu *Spink5*, který v lidském těle kontroluje přirozené odlupování kožních buněk z povrchu kůže a její obnovu. U pacientů trpících Nethertonovým syndromem však tento regulátor chybí, takže se kožní buňky odlupují nekontrolovaně a dochází k výraznému narušení struktury kůže. Pro nalezení účinné terapie však bylo podle autorů výzkumu nejprve nezbytné pochopit mechanismy rozvoje nemoci a určit, jaké geny s ní souvisejí – což se jim díky geneticky upraveným myším modelům zřejmě podařilo. Podstatnou roli přitom hrály nové technologie na úpravu genů, které umožnily potřebný model vytvořit.

Mezinárodní tým z Biotechnologického ústavu a Griffith University v Austrálii doplnil o nové zásadní poznatky svůj významný objev z roku 2015 týkající se mezibuněčného přenosu mitochondriální DNA (mitochondrie, vnitrobuněčné organely s vlastní DNA – mitochondriální DNA neboli mtDNA – jsou mj. zásobárny energie v buňce). Tehdy badatelé zjistili, že rakovinné buňky s výrazně porušenou mtDNA získají zdravou mtDNA z okolních buněk hostitele procesem horizontálního přenosu celých mitochondrií. To je naprosto zásadní pro schopnost rakovinných buněk s výrazně porušenou mtDNA opět tvořit nádory. Další výzkumy nyní ukázaly, že mitochondrie přecházejí mezi buňkami s velkou pravděpodobností prostřednictvím takzvaných „tunnelling nanotubes“. Jsou to mezibuněčné můstky o délce 20–40 mikrometrů a šířce méně než jeden mikrometr obsahující komplexní systémy, které umožňují mobilitu mitochondrií. Pravděpodobnými dárčovskými buňkami jsou mesenchymální kmenové buňky, které jsou součástí rakovinného stromatu (pod-





Prof. Jiří Neužil, vedoucí mezinárodního týmu, který zkoumá mezibuněčný přenos mitochondriální DNA a celých mitochondrií.

Prof. Jiří Neužil heads the international team that studies the transfer of mitochondrial DNA and the whole of mitochondria between cells.

půrné vazivové tkáni). Přenos mitochondrií do rakovinných buněk s poškozeným mitochondriálním genomem vede k obnovení mitochondriální respirace („dýchání“) a schopnosti těchto buněk opět účinně tvořit nádory. „Jedním z možných závažných dopadů tohoto procesu je zvýšená rezistence vůči protirakovinné léčbě, neboť se ukazuje, že během chemoterapie a radioterapie přijímají rakovinné buňky mitochondrie ze stromatu, čímž se chrání proti léčbě,“ říká vedoucí mezinárodního týmu Jiří Neužil.

Na Cestovní mapu evropských výzkumných infrastruktur ESFRI byl loni přidán projekt evropské výzkumné infrastruktury ACTRIS (Aerosols, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure), zabývající se výzkumem atmosférického aerosolu, oblaků a stopových plynů v atmosféře a jejich vzájemnými interakcemi. Zapojily se do něho Ústav chemických procesů a Ústav výzkumu globální změny společně s dalšími partnery z Česka (ČHMÚ, RECETOX). Páteří projektu je celoevropská soustava profesionálních měřících stanic, která se snaží nejen podrobně po-

znat stav atmosféry, ale také porozumět jejímu minulému a budoucímu vývoji. Díky velkému množství standardizovaných dat pocházejících ze stanic v celkem 17 zemích Evropy vzniká věrohodná databáze informací nejen pro vědeckou komunitu, ale také jako podklad pro nejrůznější politická rozhodování – ať už o kvalitě ovzduší a její kontrole, či o předcházení a přizpůsobování se změně klimatu. Českým příspěvkem je Národní atmosférická observatoř Košetice, kde se vedle meteorologických a klimatických dat měření i koncentrace plynných polutantů, atmosférického aerosolu včetně zjišťování početních velikostních rozdělení, optické vlastnosti aerosolu a množství uhlíkatých sloučenin v atmosféře a koncentrace stopových látek. Až do roku 2019 bude probíhat přípravná fáze projektu ACTRIS, pak bude v letech 2019–2021 následovat fáze konstrukční; během nich budou stanice dovybavené nejnovější vědeckou instrumentací. Na konci implementační fáze, v roce 2025, by celá infrastruktura měla běžet v režimu plného provozu.

Large Research Centres and Infrastructures of the CAS

The years 2016 and 2017 are marked by the final construction stages of several new large research infrastructures of the CAS and their first great successes.

In 2016 technological equipment has begun to be installed in the laser hall of ELI Beamlines, which is a unique and spectacular international laser centre included in the European Extreme Light Infrastructure subsidized from EU funds through the Operational Programme: Research and Development for Innovation. Its construction in Dolní Břežany near Prague is headed and coordinated by The Institute of Physics and it is to be equipped with the latest technology to carry out both research and application projects. After testing, the entire centre is expected to be open for user research in January 2018. In the spring of 2017 the High-Repetition-Rate Advanced Petawatt Laser System (HAPLS) was transported to ELI Beamlines. It was developed at the US Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) by both American and Czech experts and before its delivery to the Czech Republic it had set a world record for diode-pumped petawatt lasers, with energy reaching 16 joules and a 28 femtosecond pulse duration (equivalent to ~0.5 petawatt/pulse) at a 3.3 hertz (Hz) repetition rate (3.3 times per second). At present it is being completed and integrated into the laser beam transport and control systems of the ELI Beamlines facility. Then it will be brought up to full design specification – delivery of pulses with peak power exceeding 1 petawatt (quadrillion watts) firing at 10 Hz, breaking its own record and making it the world's highest average power petawatt system. By 2018 HAPLS is planned to be made available for the international science user community to conduct the first experiments using this laser. It is certain that hitherto unknown areas of scientific development will be unleashed by these breakthrough powerful devices.

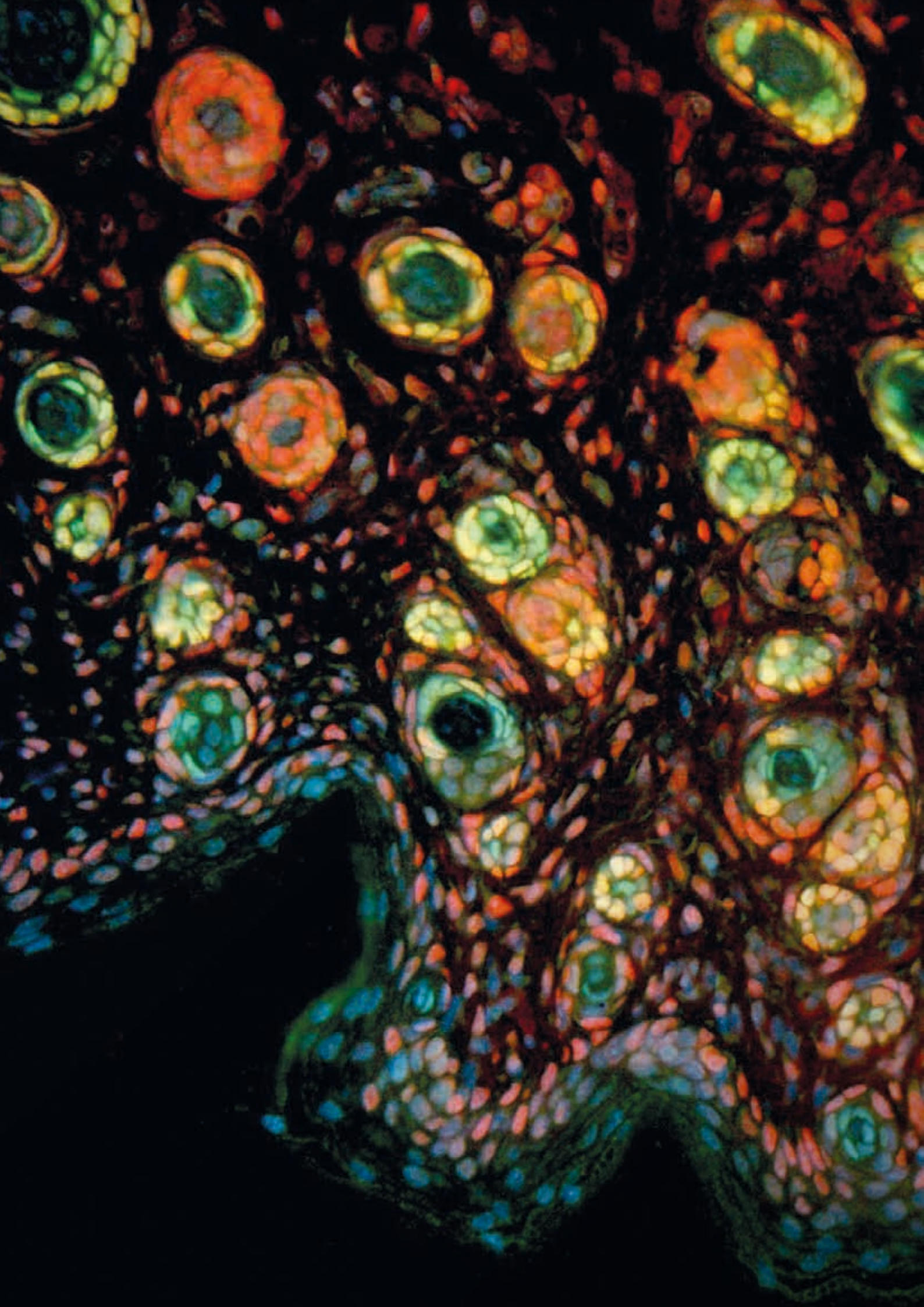
An outstanding success was also scored by another international project – High Average Power Pulsed Lasers (HiLASE): New Lasers for Industries and Research, which represents

– together with ELI Beamlines – a new generation of research facilities. It deals with the development and testing of top lasers and laser technologies with breakthrough parameters and significant application potential in both research and industries – more efficient, more compact and stable than anywhere else in the world. It has already provided a convincing evidence: Its DiPOLE 100” (alias ‘Bivoj’), a fully diode pumped solid state laser, which was designed and constructed at STFC’s Central Laser Facility (CLF) at Rutherford Appleton Laboratory, UK, and delivered under contract to the HiLASE Centre in the Czech Republic, achieved its full design performance in mid-December 2016, operating at an output energy of 100 J per pulse at 10 Hz (1 kW) for over 1 hour without operator intervention, which is a world-leading achievement. ‘Bivoj’ will also be made available to users and companies from all over the world.

BIOCEV – or the Biotechnology and Biomedicine Centre – in Vestec near Prague, which was also subsidized from EU funds, officially started full operation in June 2016. As a joint project of The Institute of Molecular Genetics, five more CAS Institutes and two faculties of Charles University, BIOCEV is focused on biomedicine and biotechnology and explores the following areas: functional genomics, cellular biology and virology, structural biology and protein engineering, biomaterials and tissue engineering as well as the development of diagnostic and therapeutic procedures. These create an interconnected system of synergies boosting multidisciplinary research for the development of new treatments, diagnosing methods and biologically active substances, including chemotherapeutics. It pays special attention to protein engineering and advanced technologies. A key role is played by co-operation with other

institutions and the application sphere both in the Czech Republic and abroad. Scientists have already scored remarkable successes there: The Czech Centre of Fenogenomics, a part of BIOCEV and The Institute of Molecular Genetics, which aims at enhancing our understanding of the genetic basis for human diseases, has identified the genetic cause of the Netherton syndrome, which is a severe disorder that affects the skin, hair, and immune system and leads to immune system-related problems, such as food allergies, hay fever, asthma, or the inflammatory skin disorder, eczema. Most importantly, almost all syndromes in mouse models have been successfully overcome. The Institute of Biotechnology based in BIOCEV has developed a substance that has made breast cancer cells destroy themselves.

In 2016, ACTRIS (*Aerosols, Clouds and Trace Gases Research*) Infrastructure was selected for the European Research Infrastructures roadmap and The Institute of Chemical Process Fundamentals and The Global Change Research Institute of the CAS joined in. ACTRIS is based on a pan-European system of observation stations that strive to gain high quality data about the state of the atmosphere, detect changes and trends in its composition and understand their past and future development. The Czech contribution to the project is represented by the National Atmospheric Observatory in Košetice, which measures, apart from meteorological data, concentrations of atmospheric gas pollutants, aerosols and their optical and other characteristics, concentrations of carbon compounds and trace substances.





Nová výzkumná zařízení
a laboratoře AV ČR
New Research Facilities
and Laboratories of the CAS

foto / Barbora Veselá, Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, Věda fotogencká

Chlupy: Dvojití imunofluorescenční barvení myší kůže.
Hair: Double immunofluorescence staining of mouse skin.

Nová výzkumná zařízení a laboratoře AV ČR

Kromě velkých infrastrukturních center přispívají k naplnění cílů Akademie věd ČR i nové laboratoře a zařízení budované na jednotlivých pracovištích.



Základní infrastrukturu interdisciplinárního biofyzikálního pracoviště pro komplexní výzkum v oblasti fyziky, chemie, biologie a medicíny, který se v posledních letech aktivně rozvíjí ve Fyzikálním ústavu, doplnila na sklonku roku 2016 nově vybudovaná laboratoř buněčných kultivací ve spojení s novou mikroskopickou laboratoří, kde se může realizovat bohatá paleta biologických experimentů. Umožní mnohem lepší propojení výzkumných skupin zabývajících se biofyzikálním výzkumem, čímž posílí i jejich postavení v mezinárodním měřítku. Mezi základní-

mi úkony biolaboratoří bude především in-vitro výzkum v oblasti testování toxicity a biokompatibility materiálů, interakce nanočástic/mikročásteček s živými buňkami včetně analýzy všech etap, příprava buněčných kultur, studium působení různých fyzikálních faktorů (jako jsou magnetické pole, elektrické pole, záření apod.) na buněčné modely, ale také konfokální mikroskopie, absorpční a fluorescenční spektroskopie, elipsometrie a další optické metody. Zároveň se budou připravovat vzorky pro další experimenty.



Nová biofyzikální laboratoř ve Fyzikálním ústavu.
The new biophysical laboratory at The Institute of Physics.

Ve Fyzikálním ústavu byl též založen Středoevropský institut pro kosmologii a základní fyziku (Central European Institute for Cosmology and Fundamental Physics – CEICO) zaměřený na výzkum vesmíru a jeho dynamiky jak v raných fázích jeho vývoje, tak v současnosti. Mezinárodní skupina vědců se zde v rámci projektu CoGraDS věnuje studiu klíčových témat kosmologie: povaze tzv. temné hmoty a temné energie, které zásadním způsobem ovlivňují vesmír, ověřování platnosti Einsteinovy obecné teorie relativity v kontextu současných i plánovaných evropských a amerických vesmírných vědeckých misí, stejně jako snahám porozumět gravitaci na mikroskopické úrovni. Projekt, jehož součástí je rovněž práce na stavbě největšího přehlídkového pozemního dalekohledu LSST a vývoj i charakterizace moderních fotosenzorů, by měl přinést nové poznatky o fyzice počátků a vývoje vesmíru na velkých i malých škálách.

Ústav struktury a mechaniky hornin vybudoval novou laboratoř a vybavil ji jedinečným, plně automatizovaným přístrojem pro datování geologických procesů, např. aktivity zlomů, zvětrávání hornin či sopečné činnosti. Dokáže určit dobu, kdy minerál zchladl pod určitou teplotu, což jsou údaje důležité v geologii i archeologii, například při datování vzniku produktů zvětrávání, vulkanických erupcí, pohybů na tektonických zlomech, tvorby reliéfu, meteoritů, ložisek nerostných surovin, archeologických artefaktů apod. Pomůže odhalit teplotní historii např. sedimentárních pánví, což může sloužit v naftovém průmyslu či při průzkumu potenciálu geotermální energie. Přístroj, jímž disponuje pouze několik laboratoří světa, využívá revoluční metodu tzv. heliového datování, tedy stanovování stopového obsahu helia, které vzniká radioaktivním rozpadem uranu, thoría a samaria v minerálech, jako je apatit, zirkon apod., v nichž se zachovává jen do určité teploty. Tyto minerály, které se běžně nacházejí v horninách Země i jiných planet a kosmických těles, se v přístroji zahřívají laserem, aby se uvolnilo helium, jehož obsah pak přístroj změří.

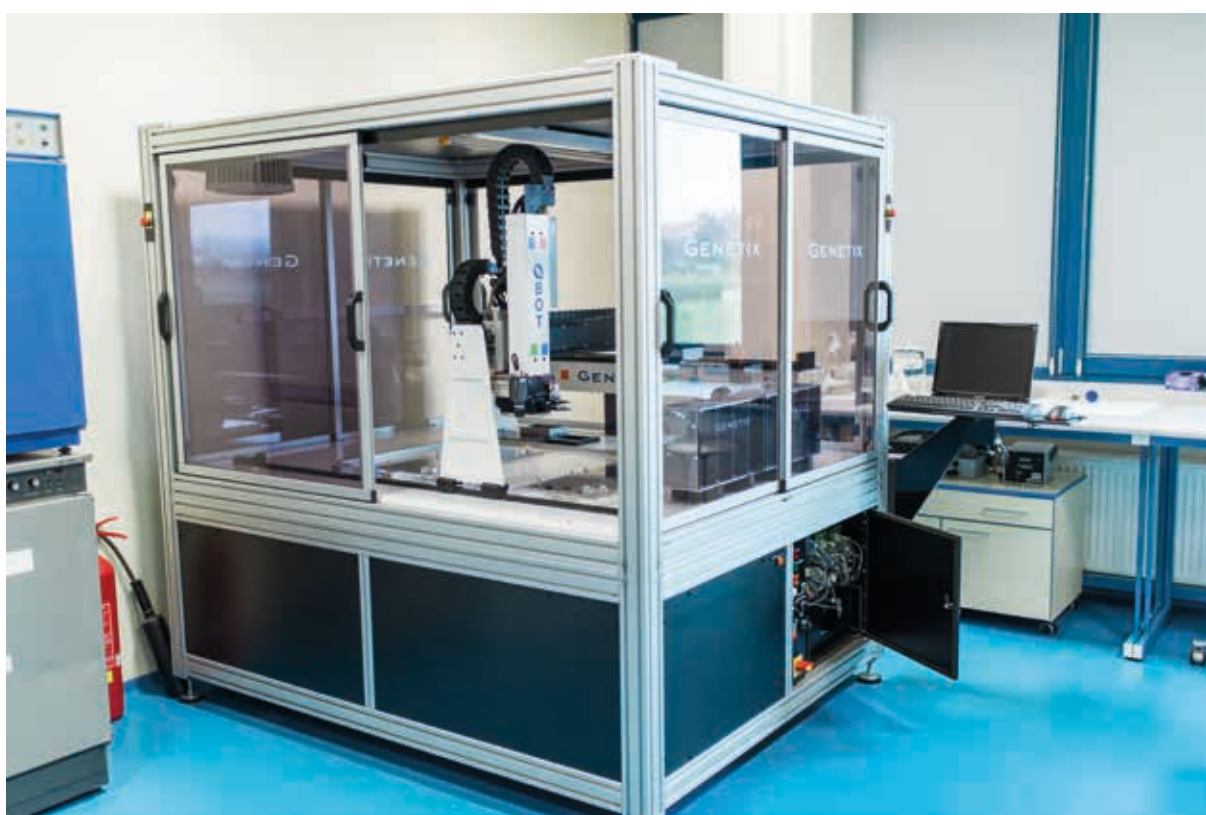


Z nové laboratoře Ústavu struktury a mechaniky hornin. The Institute of Rock Structure and Mechanics built a new laboratory equipped with a unique system for dating geological processes.

K rozvoji parazitologického a virologického výzkumu v Biologickém centru v Českých Budějovicích přispěje nový parazitologický pavilon a výzkumná laboratoř s vysokou úrovní zabezpečení. Umožňuje vědcům pracovat s infekčními viry a patogeny ohrožujícími lidské zdraví a hledat cesty k prevenci a léčbě nemocí. V hermeticky uzavřených prostorách, kde je udržován podtlak vzduchu a fungují filtry schopné zachytit i virové částice, se bude zkoumat zejména klíšťová encefalitida a virus zika, ale i viry způsobující hemoragické horečky či vzteklinu.

V Olomouci se otevřela první tuzemská Aplikační laboratoř AV ČR, v níž vědci spojí své síly se šlechtiteli, aby jim pomohli získávat nové odrůdy zemědělských plodin odolnějších vůči suchu, klimatickým změnám, chorobám a škůdcům. Provozuje ji Centrum strukturní a funkční genomiky rostlin Ústavu experimentální botaniky, které je součástí Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum. Vědci seznámí šlechtitele rovněž s novinkami ve výzkumu a připraví pro ně semináře, školení i praktické workshopy. Důležitá bude i zakázková činnost, jelikož v mnoha případech mají šlechtitelé konkrétní představu, co by chtěli, nemají však po-

třebné přístroje a metody. Laboratoř umožní provést analýzy takřkajíc na klíč, protože disponuje vybavením na světové úrovni. Zaměření zdejších botaniků především na základní výzkum znamená, že ke konkrétním metodám získávají přístup mezi prvními. Šlechtění pomocí molekulárních metod postupně doplní nové techniky. Již nyní je totiž zjevné, že během několika let nastane ve šlechtění revoluce a začnou se využívat metody genové editace – nastoupí nová generace GMO (geneticky upravených organismů). I s tím v olomoucké laboratoři počítají a zájemcům nabídnou odbornou podporu.



Aplikační laboratoř, Centrum strukturní a funkční genomiky rostlin Ústavu experimentální botaniky AV ČR.
The Application laboratory at the Centre of Plant Structural and Functional Genomics of The Institute of
Experimental Botany.

New Research Facilities and Laboratories of the CAS

Apart from large infrastructure centres, several new research facilities and laboratories were opened or modernized at individual CAS Institutes in 2016 to help accomplish CAS's research aims.

Comprehensive interdisciplinary research in the fields of physics, chemistry, biology and medicine, which has been pursued at The Institute of Physics in recent years, can further expand thanks to a new biophysical laboratory equipped for a wide range of biological experiments. Its purpose is to prepare biological samples for advanced analyses, carry out tests of toxicity and the biocompatibility of materials, study interactions of nanoparticles and microparticles with living cells as well as the influence of various physical factors (magnetic and electric fields, radiation, etc.) on distinct cellular models using confocal microscopy, absorption and fluorescence spectroscopy, ellipsometry and other optical methods.

The *Central European Institute for Cosmology and Fundamental Physics* – CEICO – was also established at The Institute of Physics, whose international research group focuses on the interplay between cosmology, gravity and string theory. Its key topics include the substance of dark matter and dark energy, the physics of the early universe, theories of quantum gravity, but also the developing and testing of instrumentation for cosmology surveys.

The Institute of Rock Structure and Mechanics built a new laboratory equipped with a unique, fully automated system for dating geological processes, such as tectonic activity, rock erosion and volcanic activity. It is able to determine the time when the given rock sample cooled under a certain temperature, which is information important for geology and archaeology. It can help reveal the thermal history of sedimentary basins and acquire substantive data for petrochemistry or research into the potential of geothermal energy. The apparatus, which can be

found in only a few laboratories in the world, uses a revolutionary method called Helium dating.

Research in parasitology and virology at The Biology Centre in České Budějovice will be able to benefit from a new parasitology pavilion and a high safety laboratory which facilitates the work with infectious viruses and pathogens endangering human lives and the search for new ways of preventing and treating diseases. Negative pressure is maintained in its airtight rooms equipped with air filters able to remove even viral particles in order to offer safe conditions for examining, in particular, tick-borne encephalitis and Zika virus, as well as viruses causing hemorrhagic fevers and rabies.

The first Application laboratory was opened at the Centre of Plant Structural and Functional Genomics of The Institute of Experimental Botany. The Institute's scientists have joined forces with crop breeders in the interest of achieving new crop varieties resistant to drought and other impacts of climate change, diseases and pests. The new facility offers world-class top level equipment and the latest molecular methods that can be used for preparing a new generation of crop varieties.





Spojení vědy s praxí

Science for Practical Applications

foto / Natália Luptáková, Ústav fyziky materiálů AV ČR, Věda fotografická

Maliny: Krystal oxidu zinečnatého. Snímek byl pořízený pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu.

Raspberries: A zinc oxide crystal observed by means of scanning electron microscopy.

Spojení vědy s praxí

Aktivity jednotlivých pracovišť Akademie věd i jejich nových výzkumných center, laboratoří a dalších zařízení dokládají – a to zdaleka nejen prostřednictvím interdisciplinárních projektů v rámci Strategie AV21 – stále větší důraz kladený na lepší propojení základního, teoretického výzkumu s výzkumem aplikačním a s průmyslem.



Nové poznatky, metody či technologie mají co nejrychleji prospět průmyslu, medicíně, službám, ochraně životního prostředí, ale i státní správě, již poskytují expertní znalosti zejména odborníci ze společensko-vědních oborů. Důležitá je spolupráce AV ČR s různými subjekty veřejného života, počínaje Poslaneckou sněmovnou a Senátem Parlamentu ČR, přes kraje, města a jejich části a obce až po nevládní organizace. Neméně význam má spolupráce s Technologickou agenturou ČR a se Svazem průmyslu a dopravy.

O podporu transferu technologií a aplikace výsledků výzkumu do praxe se zasazuje Rada pro spolupráci Akademie věd ČR s podnikatelskou a aplikační sférou, podobně jako Centrum transferu technologií (CeTTAV) při Středisku společných činností, které v roce 2016 oficiálně zahájilo svou činnost a jehož hlavním úkolem je zvyšování kompetence pracovišť AV ČR v oblasti transferu znalostí a technologií. CeTTAV bude mimo jiné v projektu nazvaném Academic Technology Transfer Office analyzovat potřeby pracovišť AV ČR a na tomto základě vytvoří unikátní systém dovednostních tréninků v různých otázkách spojených s transferem technologií.

O uplatnění výsledků Akademie věd ČR v praxi a o její úspěšné spolupráci s průmyslovými partnery svědčí následující čísla: v roce 2016 získala pracoviště Akademie věd 35 patentů a dvě licence v ČR, doma zapsaných užitečných vzorů bylo 34. Patentů udělených v zahraničí byly zhruba tři desítky.

Sledování deformací u slitin s tvarovou pamětí

Inovativní práce v oblasti vysokoenergetické rentgenové difrakce aplikované na technické problémy přinesla kolektivu z Fyzikálního ústavu a Ústavu termomechaniky Cenu Wernera von Siemens 2016 pro nejvýznamnější výsledek základního výzkumu. Badatelé konkrétně objasnili mechanismus lokalizované deformace materiálu v tahu. Dráty ze superelastické slitiny s tvarovou pamětí NiTi je možné vratně deformovat do 10 procent prodloužení; deformace však není homogenní, ale je lokalizovaná v deformačních pá-

sech šířících se drátem při konstantní tahové síle. Pomocí unikátního použití experimentální metody 3D rentgenové difrakce a mechanického modelování vědci zmapovali čelo makroskopického deformačního pásu a vysvětlili mechanismus lokalizace deformace. Metoda umožňuje určit vnitřní napěťové a deformační pole v zatěženém kovovém drátku s mikronovou přesností, proto se s výhodou uplatní při navrhování a vývoji technických aplikací slitin NiTi pro průmyslové využití v medicíně, robotice, leteckém a automobilovém průmyslu.



Moderní multivrstvé optické systémy

Další cenu, tentokrát Technologické agentury ČR v kategorii Originalita řešení, opět převzali vědci z Fyzikálního ústavu spolu s kolegy z Univerzity Palackého v Olomouci a zástupci významného tuzemského výrobce optických zařízení za projekt

Moderní multivrstvé optické systémy. Výsledky se uplatní v mnoha průmyslových oborech, včetně digitální promítací techniky, bezpečnostních optických zařízení nebo hi-tech laserových technologií.

Sledování rizikových objektů a lokalit k odvrácení následků pohrom

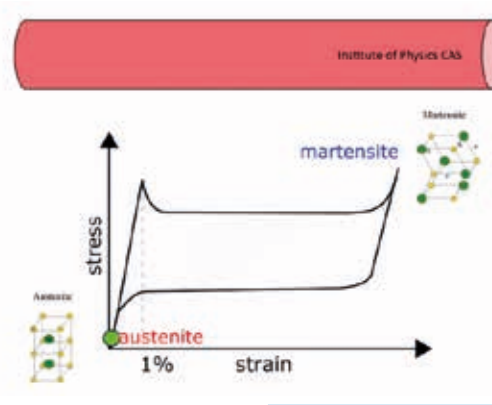
Cenu Inovace roku 2016 získal tým z Ústavu teorie informace a automatizace za projekt Expertní systém monitoringu deformací rizikových objektů a lokalit, na němž spolupracoval s geodetickou firmou. Jedná se vůbec o první expertní systém tohoto druhu v České republice i ve světě. Umožňuje metodami pozemní radarové interferometrie (InSAR) velmi účinně určovat a analyzovat pohyby a deformace významných rizikových staveb či přírodních lokalit, jako jsou mosty, výškové stavby, větrné elektrárny, věžové vodojemy, ale také přehradní hráze, skalní masivy, svahy ohrožené sesuvy, erozní oblasti apod. Uvedené objekty mohou být narušeny přivalovými dešti, povodněmi, víchřicemi, erozí a dalšími přírodními živelnými událostmi, ale také činností člověka, a v důsled-

ku toho ohrozit zdraví a životy lidí nebo způsobit značné materiální škody. Radarová interferometrie umožňuje v reálném čase sledovat krátkodobé změny způsobené třeba dopravou i dlouhodobé pohyby a vyhodnotit deformace s přesností až jedné desetiny milimetru. Analýza slouží jako podklad pro rozhodování odpovědných osob či orgánů. Expertní systém monitoringu využívající nových technologií doplňují též podrobné návody, jak měření dělat, zpracovávat a vyhodnocovat. Navíc je veřejně přístupný na <http://p-insar.cz/apps/>. Další podrobnosti s animací lze najít na <http://www.avcr.cz/cs/pro-media/aktuality/Monitoring-mostu-prehrad-nebo-skalnich-masivu-muze-predejit-katastrofe/>.

Vylepšení laserových optických vláken

Zvýšit účinnost aktivních optických vláken, která se používají ve výkonových vláknových laserech a zesilovačích, si dal za cíl výzkumný tým Vláknové lasery a nelineární optika Ústavu fotoniky a elektroniky. Zmíněná vlákna mají koaxiální strukturu v podobě jádra dopovaného ionty vzácných zemin, v němž se zesiluje signál, dále vnitřní plášť nekruhového průřezu, jímž je vedeno čerpačí zařízení, a vnější ochranný plášť. Vědci ukázali, že řízený zkrut vlákna při jeho výrobě a následné navíjení na cívku výrazně zvyšuje absorpci čerpačího záření v jádře vlákna. Tento přístup umožňuje několikanásobně zkrátit aktivní vlákno ve výkonových laserech a zesilovačích, což výrazně snižuje nejen jejich cenu, ale také nežádoucí nelineární jevy. Vše má značný praktický význam, neboť výkonové vláknové lasery vynikají kvalitou laserového svazku a vysokým průměrným výkonem. Používají se proto pro zpracování materiálu (např. řezání, sváření, značení v automobilovém průmyslu), výrobu solárních článků a baterií pro

elektromobily, monitorování znečištění životního prostředí, laserovou chirurgii apod.



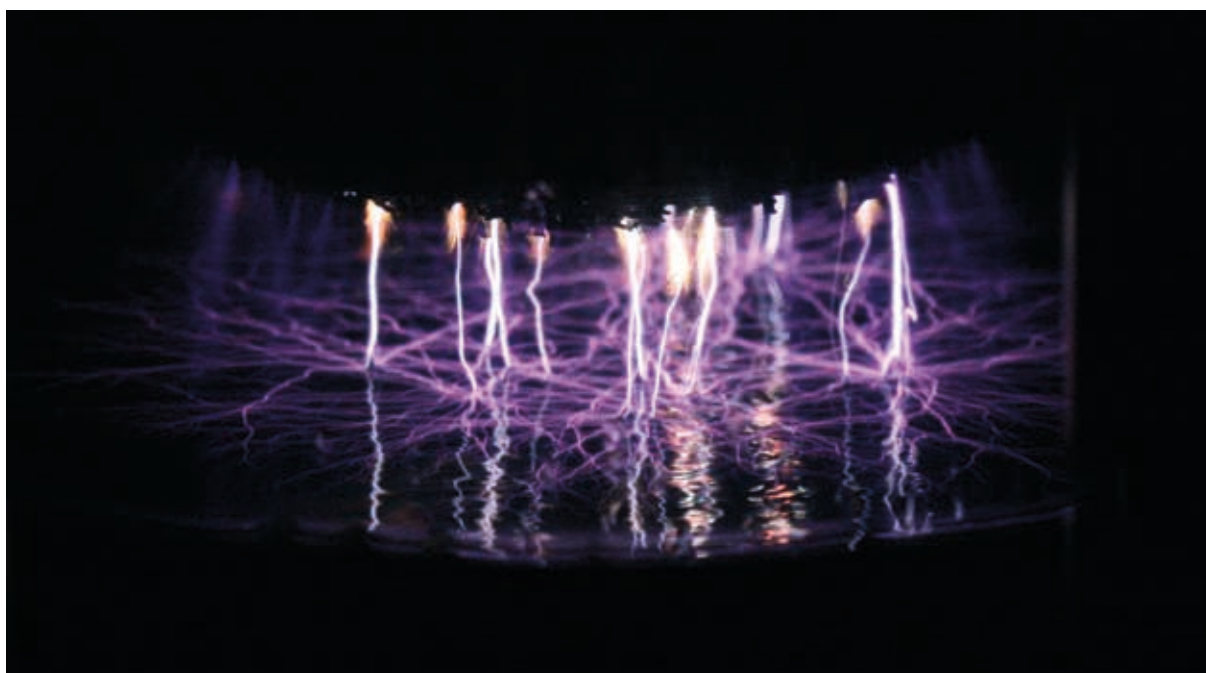
Superelastická deformace drátu ze slitiny s tvarovou pamětí NiTi v tahu probíhá lokalizovaně pohybem čela makroskopických deformačních pásů, kde dochází k martenzitické transformaci.

Superelastic deformation of NiTi wire in tension is proceeding in a localized manner via propagation of transformation fronts.

Výbojové plazma, biocidní procesy a aplikace plazmatu v biomedicině

Nejen pochopení primárních chemických a biocidních procesů vyvolaných plazmatem v kapalinách, ale i vývoj reálných aplikací využívajících plazma v biomedicině mohou přinést výzkumy fyzikálně-chemické interakce plazmatu s kapalinami. Dlouhodobě je studuje tým z Ústavu fyziky plazmatu, přičemž zvláštní pozornost věnuje plazmochemickým procesům generovaným elektrickými výboji na rozhraní plyn/voda, především mechanismům tvorby a chemii reaktivních částic produkovaných plazmatem ve vodním prostředí z hlediska jejich biocidní schopnosti. Vědci popsali mechanismy pronikání radikálů kyslíku z plazmatu do kapaliny přes rozhraní plazma/kapalina, chemické reakce peroxodusitanu vznikajícího ve vodných roztocích při kontaktu výboje ve vzdu-

chu s vodní hladinou a mechanismy poškození bakteriální buňky způsobené výbojovým plazmatem. Určujícími chemickými částicemi inaktivního procesu byly zejména reaktivní částice na bázi kyslíku a dusíku přímo produkované výbojovým plazmatem. Významně se však na inaktivním účinku podílely chemické procesy, které probíhaly v plazmatem upravené vodě v řádu minut až hodin po expozici výbojem. Vědci objasnili, že tato dlouhodobá účinnost tzv. plazmatem aktivované vody je v přímé příčinné souvislosti s kinetikou tvorby a rozkladu peroxodusitanů. Výsledky mají význam nejen pro pochopení primárních chemických a biocidních procesů vyvolaných plazmatem v kapalinách, ale i pro vývoj reálných aplikací plazmatu v biomedicině.



Elektrický výboj ve vzduchu generovaný v kontaktu s vodní hladinou.
Discharge filamentary patterns at the interface between the surface of water and air.

Zachytávání a skladování skleníkového plynu CO₂

Vědečtí pracovníci z Ústavu termomechaniky spolu s německými kolegy z Ruhr-Universität Bochum a Technische Universität Dresden vyvinuli model popisující termodynamické vlastnosti hydrátů plynů. Ty připomínají na první pohled vodní led. Molekuly vody však tvoří zvláštní

krystalickou strukturu s četnými dutinami, tzv. kavitami, v nichž jsou uzavřeny molekuly plynů jako oxid uhličitý, dusík či metan. Hydráty plynů mohou vzniknout už při tlaku několika atmosfér a teplotách pod 25 °C. Z technického hlediska jsou důležité zejména při zpracování a transportu

zemního plynu, kdy mohou způsobit ucpání plynovodního potrubí. V přírodě se na mořském dně a v permafrostu vyskytuje velké množství hydrátů metanu, které by šlo v budoucnu využít jako zdroj energie obdobně jako zemní plyn. Tým z Ústavu termomechaniky se společně se zahraničními kolegy věnuje studiu hydrátů plynů významných zejména pro technologie CCS, tj. zachytávání a skladování oxidu uhličitého ze spalin fosilních paliv. Pro návrh nových technolo-

gií CCS je nutný přesný popis vlastností systémů bohatých na CO_2 , a to včetně právě hydrátů plynů. Nový model pro osm hydrátů čistých plynů je kompatibilní s referenčními stavovými rovnicemi pro popis tekutých a jednosložkových tuhých fází (vodní a suchý led). Vyvinutý model byl úspěšně začleněn do volně distribuovaného softwarového balíčku TREND 2.0 a lze jej použít pro praktický návrh technologií CCS.



Analýzy dálnice D8

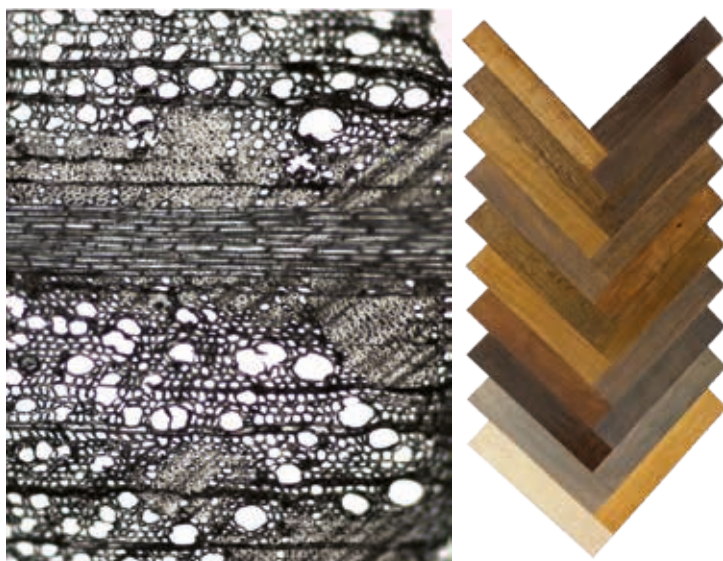
Vědci z Ústavu struktury a mechaniky hornin zabývající se výzkumem nejrůznějších aspektů spojených se vznikem svahových deformací spolu s experty z dalších geovědních oborů zpracovali pro Ministerstvo dopravy unikátní analýzu příčin sesuvu, který v roce 2013 zavalil rozestavěnou dálnici D8. Podrobnosti nabízí video na adrese https://www.youtube.com/watch?v=CWtq4f9_

VsU. Na zmíněném pracovišti také našli způsob společné pyrolýzy odpadní pryže s černým uhlím za produkce bezdýmného paliva, maltenů a plynu s vysokým obsahem vodíku. Jejich postup umožňuje využít energetický i materiálový potenciál odpadních pneumatik a pryže a současně šetřit životní prostředí. (Další informace viz kapitola Průřez výsledky výzkumů/Vědy o Zemi.)

Nanočástice na dřevo

Postup pro použití nanoželeza ve formě vodného koloidu pro impregnaci dřeva vznikl jako „vedlejší produkt“ výzkumu nanostruktur pro bioanalytické využití. Ve spolupráci s odborníky z Lesnické a dřevařské fakulty Mendelovy univerzity v Brně zjistili pracovníci Ústavu analytické chemie, že nanočástice díky své malé velikosti pronikají drobnými vlásečnicemi podstatně snadněji a hlouběji do struktury dřeva než běžné pigmenty s částí-

cemi o velikosti v řádu mikronů a více. Výsledkem je zajímavě prokreslená struktura, jejíž odstín lze v širokém rozmezí kontrolovat koncentrací penetračního roztoku. O novosti metody svědčí skutečnost, že na základě patentové přihlášky byl finální patent vydán během několika měsíců od podání. Vedou se jednání o prodeji licence a možnostech průmyslového využití.



Mikrofotografie vlevo znázorňuje tenký řez dřeva impregnovaného nanočásticemi oxidů železa, vpravo sada zkušebně namořených parket demonstruje škálu možných odstínů. A thin section of wood impregnated with a colloid using iron oxide nanoparticles (left) and a test set of a treated wood block demonstrating a wide range of shades.

Biologickými prostředky proti škůdcům

Entomologové z Biologického centra hledají způsoby, jak nahradit chemické postřiky proti škůdcům na zemědělských plodinách biologickými prostředky, včetně možnosti hubit škodlivý hmyz pomocí přirozených nepřátel. Zveřejnili získané poznatky, na jejichž základě navrhli využít český kmen mikroskopické houby *Isaria fumosorosea*, jež se přirozeně vyskytuje v půdě, proti larvám a kuklám mandelinky bramborové. Navíc zjistili, že použití houby spolu s parazitickými hlísticemi zvýší úhyn škůdce na téměř 100 % a je výrazně rychlejší. V laboratorních podmínkách vědci otestovali daný kmen houby i proti klíněnce jírovcové, svilušce chmelové a blýskavce *Spodoptera littoralis*. V Biologickém centru dále pracují na výzkumném projektu, který přináší chybějící informace o novém druhu významného škůdce smrkových lesů, jenž se v ČR rozšiřuje v posledním desetiletí: lýkožroutovi severském. Jiný geografický původ – severská tajga – i odlišná vývojová historie jsou důvodem jeho fyziologické odlišnosti oproti dříve studovaným druhům, zejména lýkožroutovi smrkovému a lýkožroutovi lesklému. Lýkožrout

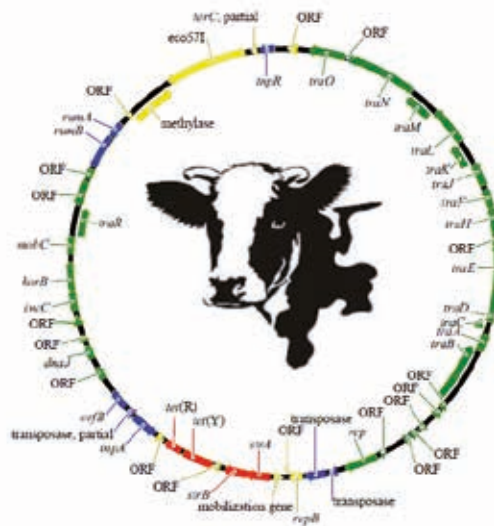
severský se liší mimo jiné chladovou odolností či chováním při vyhledávání hostitelských stromů. V důsledku toho tradičně využívané metody ochrany lesa nefungují žádoucím způsobem a nové údaje o tomto škůdci mají pomoci je příslušně upravit.



Lýkožrout severský.
Double-spined bark beetle (*Ips duplicatus*).

Objev plazmidů šířících odolnost k antibiotikům v hnoji a hnojené půdě

V exkrementech mléčného skotu z ČR byla objevena nová varianta bakteriálního plazmidu LowGC-typu, s geny odolnosti k antibiotikům tetracyklinu a streptomycinu. Analýzy DNA ve vzorcích exkrementů, hnoje a půdy ze studované mléčné farmy ukázaly, že tento typ plazmidu je rozšířený především ve hnoji a v půdě, do níž se hnůj dostává, a že se tímto způsobem může podílet na šíření bakteriální rezistence k antibiotikům. Na výzkumu s vědci z Biologického centra spolupracovali jejich kolegové z Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre for Cultivated Plants (JKI) v německém Braunschweigu.



Mapa plazmidu. Barevné šipky znázorňují jednotlivé geny plazmidu. Zelené šipky znázorňují geny pro replikaci a přenos mezi bakteriemi, červené šipky geny pro rezistenci na antibiotika a modré šipky geny původem z mobilních elementů.

Ostatní geny jsou označeny žlutě.

Plasmid map: Arrows represent genes found in the plasmid sequence, with green arrows representing genes involved in plasmid replication and transfer, red arrows representing genes involved in antibiotic resistance, and blue arrows representing genes belonging to mobile genetic elements. All other genes are colored yellow.

Kapři v rybniční akvakultuře

Nový návrh systému přikrmování, který vede k vyrovnanější výsledné obsádce, menším ztrátám a lepšímu využívání přirozené potravy, je výsledkem projektu Ústavu biologie obratlovců realizovaného ve spolupráci s Rybníkářstvím Pohořelice. Prokázal, že chování kaprů v rybniční akvakultuře ovlivňuje jejich personalita a systém krmení, což vede k rozdílům ve velikosti chovaných jedinců a v kvalitě masa, ale i ke snížení kvality prostředí v rybníku. Kombinací čtyř metod terénního výzkumu (telemetrie, elektrolov, potravní analýzy a měření parametrů vody) se potvrdilo, že ryby v polointenzivním rybničním chovu nevyužívají celou plochu rybníka rovnoměrně. Dominantní jedinci se koncentrují v krmných místech v hustotě, která může snížit obsah kyslíku až k hranici fyziologického minima, což vede k horšímu využití krmiv. Slabší ryby v horší kondici a menší jedinci

častěji se zdržují v okrajích rybníka a živí se spíše přirozenou potravou, které byl v rybníku překvapivě dostatek.



Chování a distribuce kaprů na rybníku Starý (Rybníkářství Pohořelice, a. s.) bylo sledováno i pomocí telemetrie. Carp behaviour and distribution at the Starý fishpond (Courtesy of Rybníkářství Pohořelice, a. s.) was also surveyed by means of telemetry.



Efektivní veřejné politiky

Činnost v oblasti aplikovaného výzkumu úspěšně rozšiřuje také Národohospodářský ústav, v jehož rámci působí Institut pro demokracii a ekonomickou analýzu (IDEA). Zaměřuje se na analýzy, vyhodnocování a vlastní návrhy veřejných politik a jejich veřejné prezentace. V této oblasti Národohospodářský ústav propojoval výsledky základního výzkumu s aplikovaným. V rámci Strategie AV21 ústav v roce 2016 pod vedením Daniela Münicha koordinoval jednak výzkumný program Efektivní veřejné politiky a současná společnost, jednak mimořádnou aktivitu Analýza VaVal. Zejména v rámci Strategie AV21 zpracovala IDEA

řadu odborných studií a výzkumných článků zabývajících se významnými aspekty českých veřejných politik v oblastech daní a dávek, školství a vzdělávání, důchodového systému, výzkumu a vývoje atd. Za příklad z mnoha uvedme nově vyvinutý model kvantifikující dopady daní a dávek na výskyt chudoby v České republice (autoři Petr Janský, Klára Kalíšková a Daniel Münich). Kromě nových poznatků o stávajících dopadech se model již stal zdrojem cenných informací pro státní správu (MPSV) při odborných diskusích o možnostech optimalizace nástrojů současných sociálních politik.

Patenty a smlouvy s konkrétními institucemi či firmami

- Astronomický ústav posuzoval rizika spočívající v možném ohrožení konkrétních jaderných elektráren slunečními bouřemi. Udělal také expertizu inkunábule (prvotisku) s rukopisným přívazkem obsahujícím dvě astronomické tabulky, z nichž tabulka tzv. ekvací dnů a nocí je připsána českému astronomovi Václavu Faberovi z Budějovic (kolem 1455–1518). Posudek sloužil Národní knihovně k rozhodnutí o koupi těchto tabulek.
- Technologie optického 3D skenování archeologických nálezů v kontextu virtuálního mu-

zea je název památkového postupu, který si nechal patentovat Archeologický ústav Praha a jenž může posloužit institucím spravujícím movité kulturní dědictví či zajišťujícím archeologickou památkovou péči.

- Biofyzikální ústav studoval v rámci smluvního výzkumu možnost využití chemicky modifikovaného hyaluronanu, který tvoří polymerní micely, jako nosiče léčiv nerozpustných ve vodním prostředí. Patent Botanického ústavu a Mikrobiologického ústavu na živný roztok pro kultivaci

fotosyntetizujících mikroorganismů, způsob jeho přípravy a použití se může uplatnit v biotechnologiích, jelikož výrazně stimuluje růst např. sinic a řas, čímž se zvýší výnosy biomasy a tvorby olejů i jiných metabolitů produkovaných fotosyntetizujícími mikroorganismy.



Pěstování řas v Mikrobiologickém ústavu
AV ČR v Třeboni.

Growing algae at The Institute of Microbiology
of the CAS in Třeboň.

- Fyzikální ústav získal prostřednictvím týmu z laserového centra ELI Beamlines patent na terče pro jadernou fúzi, a tím úspěšně dovedl do cíle vůbec první patentovou přihlášku, která byla v rámci ELI Beamlines podána. Získal rovněž patent na zařízení pro bezkontaktní měření tvaru předmětu využitelné v oboru optických měřicích metod, ve strojírenství aj.

- Fyziologický ústav vytvořil funkční nanočásticovou lékovou formu pro infračervenou terapii tumorů a metastáz a podal mezinárodní patentovou přihlášku na nové syntetické peptidy s antifungicidním účinkem a novou metodu pro rychlé testování tohoto účinku.

- Geofyzikální ústav proměřoval seizmickou odezvu věže katedrály sv. Bartoloměje v Plzni s cílem ověřit bezpečnost stavby během jejího provozu.

- Geologický ústav dělal odbornou expertizu chemismu srážkových vod na území Národního parku České Švýcarsko, přičemž hodnotil koncentrace ekologicky významných prvků ve srážkových vodách, dále atmosférické depozice a látkové toky na volné ploše a v zalesněných územích parku.

- Slibné uplatnění má rovněž ochranný polymerní přípravek s účinky požárně-retardačními (zpomalujícími hoření) a insekticidními, který vyvíjel Ústav makromolekulární chemie s partnerem z praxe.

- Mikrobiologický ústav se ve spolupráci s konkrétní firmou zabýval přípravou biopolymérů vhodných pro výrobu biodegradovatelných plastů. Pro konkrétní partnerskou organizaci také vyvíjel technologii pro odstraňování organických látek z odpadních vod koksovny. Zaměřil se konkrétně na tzv. dehtovité látky a hledal nové postupy přípravy biokatalyzátoru pro bioremediaci těchto odpadních vod, tedy pro proces, v němž jsou toxické či rizikové látky přeměňovány na netoxické a nerizikové působením živých organismů či enzymů. Mikrobiologové z Akademie věd optimalizovali postup přípravy enzymu zvaného tyrosináza z plodnic houby pečárka dvouvýtrusá nebo také žampion dvouvýtrusý (*Agaricus bisporus*). Daný enzym umožňuje odstranit z vysoce znečištěných průmyslových odpadních vod fenoly, kresoly a další zdraví škodlivé látky. Pokud tento postup čištění odpadních vod prokáže dostatečnou účinnost, může se uplatnit v plném provozu. Dalším jeho přínosem je, že by se zároveň zužitkoval a zhodnotil odpad vznikající při pěstování a zpracování hub.

- Ústav anorganické chemie se spolu s Ústavem fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského a dalšími, i komerčními partnery věnoval výzkumu a optimalizaci multifunkčních fotoaktivních nanokompozitů pro využití ve stavebnictví a nátěrových hmotách. Byl vyvinut a testován kompozitní materiál aplikovaný jako transparentní ochranný fotokatalytický nátěr bránící růstu řas a plísní se zaměřením na ochranu povrchu renovovaných a tepelně izolovaných panelových domů. Byl využit pro ochranu několika zařazených panelových domů v Praze a blízkém okolí, v roce 2017 se počítá s dalším nasazením. V roce 2016 výrobek získal Čestné uznání za druhé dělené místo v soutěži „Inovace roku 2016“, pořádané Asociací inovačního podnikání ČR. Dále byla navržena akrylátová nátěrová hmota s fotokatalytickou funkcí vhodná pro ochranu povrchu stavebních objektů v oblastech s klimatickými podmínkami příznivými pro růst řas a plísní.

Science for Practical Applications

The activities of the CAS's individual Research Institutes together with its newly established scientific centres and laboratories reflect the increasing emphasis placed on transferring new findings in numerous branches of science and newly developed technologies into practical use – and doing so not only through the interdisciplinary projects carried out within *Strategy AV21*.

New knowledge, methods, newly developed technologies as well as examinations and reports carried out by experts in social sciences and humanities are intended to benefit industry, medicine, the service sector, environmental protection and even state administration. These application-oriented activities also manifest themselves in co-operation between the CAS and various authorities at all levels, starting with the Chamber of Deputies and the Senate of the Czech Parliament through state administration and local government (municipalities, town districts, towns, regions) to non-governmental and commercial organizations. Of no less importance is the CAS's co-operation with the Czech Republic's Technology Agency and the Confederation of Industry.

Support of technology transfer and coordination of the CAS's activities relating to practical applications is provided by *The Council for Cooperation of the CAS with Business and Application Spheres* and *The Centre for the Transfer of Technologies*, which was established within The Centre of Administration and Operations of the CAS and officially launched its activities in 2016. Its principal aim is to increase the competence of the CAS Institutes in the field of specific knowledge and technology transfer. A project named *The Academic Technology Transfer Office* is to analyse the needs of individual CAS Institutes and then create a unique system of training in the skills required for the various issues connected with technology transfer.

The CAS's efforts to transfer research findings into practical outputs and its successful co-operation with partners in the industrial sphere are documented by the following numbers:

in 2016 CAS Institutes were granted 35 patents and two licences in the Czech Republic, 34 utility models were also registered in this country, while 36 more patents were granted abroad.

CAS co-operation in the application sphere can be demonstrated by numerous examples:

A new joint *Centre of Applied Research and Development for Additive Manufacturing (CARDAM)* was established by The Institute of Physics and two industrial firms within the STAR science and technology cluster, which is being developed in Dolní Břežany around the large ELI Beamlines, BIOCEV and HiLASE infrastructures.

The Technology Agency Award went to The Institute of Physics, Palacký University in Olomouc, and a major Czech producer of optical devices for their modern multi-layered optical systems, which can find use in many industrial contexts and devices, including optical safety systems and hi-tech laser technologies.

The innovative work of The Institute of Physics and The Institute of Thermomechanics elucidating mechanisms of localized deformation in NiTi shape memory alloys won the two Institutes the *2016 Werner von Siemens Award* for the most significant result of fundamental research. Their new method will facilitate the design and development of NiTi alloys for medicine, robotics, aircraft and motor industries etc.

The Association of Innovative Entrepreneurship of the Czech Republic granted a team from The Institute of Information Theory and Automation its *2016 Innovation of the Year Award* for their Expert System for Monitoring Deformations of Hazardous Objects and Locations, which was created in cooperation with a Czech geodetic firm. It applies radar interferometry methods for the efficient determination and analysis of



movements and deformations of bridges, high buildings, wind turbines, dams etc., which can be damaged by torrential rains, floods, strong gales and other natural phenomena, as well as by human activity.

The Institute of Photonics and Electronics succeeded in improving the efficiency of active optic fibres used in high power fibre lasers and amplifiers, namely they demonstrated how to enhance the pump absorption efficiency in coiled and twisted double-clad thulium-doped fibres, which is important for material processing, the production of solar cells, laser surgery and so on.

Researchers at The Institute of Plasma Physics described certain fundamental mechanisms of chemical and biocidal processes induced by plasma in liquids, which may lead to the development of methods in applying plasma in medicine.

A thermodynamic model for the properties and phase equilibria of gas hydrates was developed by The Institute of Thermomechanics in collaboration with the Ruhr-Universität Bochum and the Technische Universität Dresden. The new model for eight gas hydrates is compatible with accurate multiparameter equations of state for fluid phases and ices. The model can be used for the practical design of carbon capture and storage (CCS) technologies.

Experts from The Institute of Rock Structure and Mechanics conducted a unique analysis for the Ministry of Transport of the landslide that buried a part of the unfinished D8 highway in 2013. The same Institute also found a method of co-pyrolysis of used tyres mixed with coal: the resulting products can be used to repair asphalt surfaces and also serve for heating.

A novel method using iron nanoparticles in the form of a colloid for wood impregnation was presented by The Institute of Analytical Chemistry and Mendel University in Brno as a by-product of research into the use of nanostructures for bio-analytic purposes.

Entomologists from The Biology Centre published

new findings concerning ways of replacing chemicals used to control agricultural pest insects by biological pesticides: they proposed to apply a special Czech strain of the *Isaria fumosorosea* fungus, which naturally occurs in the soil, against the larvae and pupas of the potato beetle and learned, moreover, that using this fungus together with parasitic nematode worms increases the death-rate to almost 100% and substantially accelerates it. This fungus strain was also tested in laboratory conditions against the horse-chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella*), two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) and other pests.

Scientists from The Biology Centre also found a new variety of plasmids conferring resistance to tetracycline and streptomycin. Analyses revealed that the plasmid occurs in significant amounts in cattle manure and in the manured soil, and in this way it can help spread antibiotic resistance in bacteria.

Using a combination of telemetry, electrofishing, food analysis and water quality monitoring, The Institute of Vertebrate Biology showed that carp distribution in a semi-intensive pond was irregular. Dominant individuals tended to concentrate at feeding sites in densities that could reduce dissolved oxygen concentrations to or below the physiological minimum threshold. Weaker fish in poorer shape tended to spend more time in the littoral zone and fed mostly on zooplankton. The project results have been used to formulate proposals for a new supplementary feeding system leading to better-balanced stock, reduced losses and the better utilisation of natural food resources.

The Institute for Democracy and Economic Analysis, which is a part of The Economics Institute, prepared a number of expert studies, research articles and analyses inquiring into various aspects of public policies in the Czech Republic, including education, pension systems, research etc. They focused on the support of families with children through the tax and welfare system and developed a new model of the impact of taxes and social benefits on poverty in the Czech Republic. This model has become a source of precious information for the state authorities.

CAS Institutes also acquired a number of patents and conducted research on the basis of specific agreements with individual companies and institutions:

The Astronomical Institute assessed the possible impact of solar storms on particular nuclear power stations.

The Archaeological Institute obtained a patent for its technology of optical 3D scanning of archaeological finds in the context of a virtual museum.

The Institute of Biophysics investigated possibilities of using modified hyaluronan as a drug carrier.

The nutrient solution for the cultivation of photosynthesizing microorganisms and the prescription of its preparation and use were patented by The Institute of Botany and The Institute of Microbiology. This can be applied in biotechnology, as it considerably stimulates the growth of cyanobacteria and algae and increases the production of biomass, oil and other metabolites of photosynthesizing microorganisms.

A patent protecting fixed targets for nuclear fusion went to The Institute of Physics through its Eli Beamlines laser centre.

A nanoparticle drug formulation for the infrared therapy of tumours was prepared at The Institute of Physiology as well as new antimicrobial peptides and a new method for testing their efficacy.

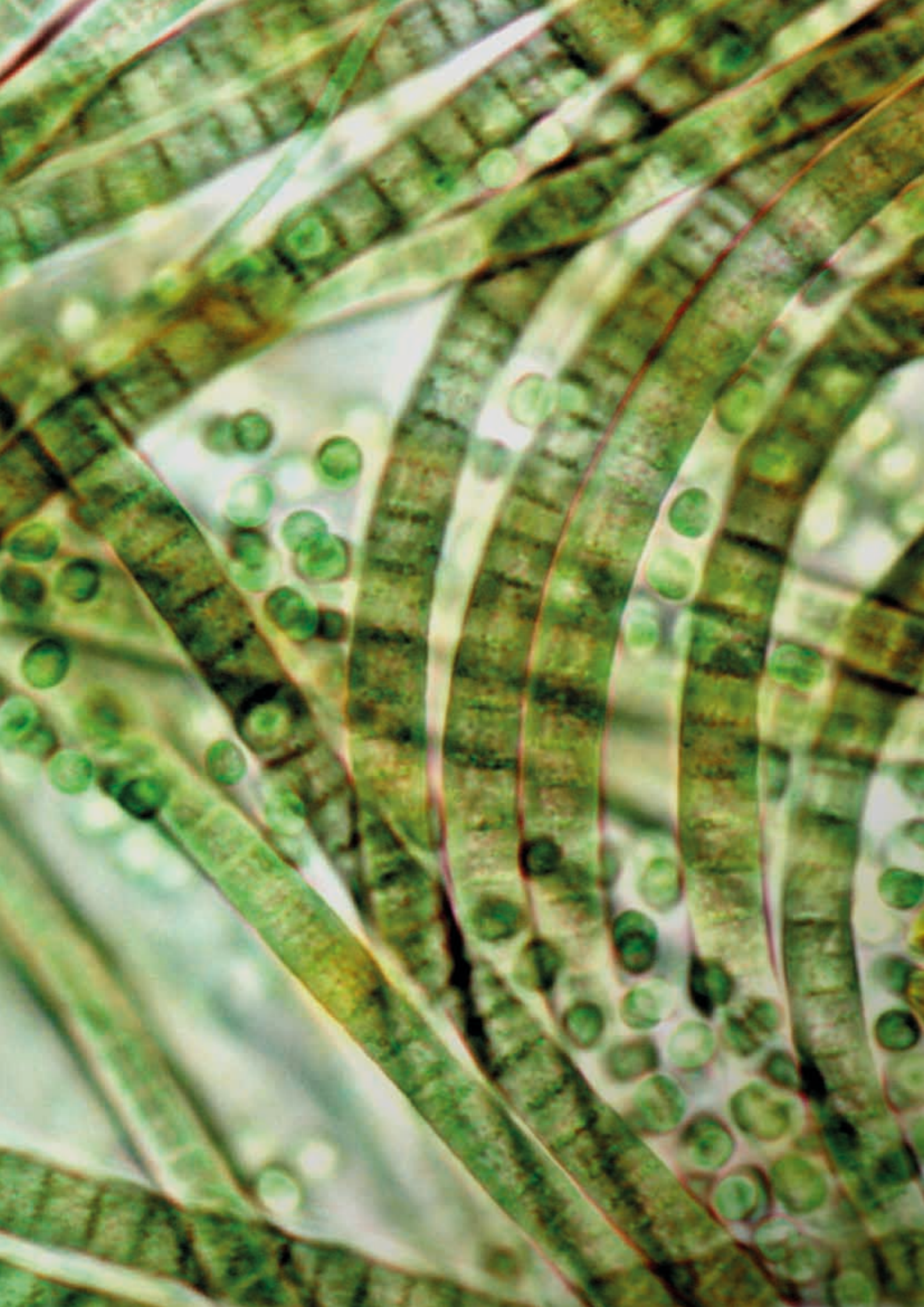
The Institute of Geology examined the chemical properties of precipitations in the Bohemian Switzerland National Park.

The protective polymer preparation with enhanced fire retardation and insecticidal effects developed by The Institute of Macromolecular chemistry and its business partner are likely to find numerous applications.

New biodegradable polymers and plastics were

developed by The Institute of Microbiology in co-operation with a particular business concern; its researchers also prepared biocatalysts for bioremediation of coking-plant wastewaters for its partner organization.

The Institute of Inorganic chemistry, The J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry and their commercial partners conjoined their efforts to develop multifunctional photoactive nanocomposites for the use in the construction industry and for paints. A new material applied on the walls of houses as a transparent protective photocatalytic paint hindering the growth of algae and fungi was tested, among other achievements.



A detailed microscopic image showing a diatom cell, which is elongated and spindle-shaped with a distinct central structure, surrounded by numerous smaller, spherical cyanobacteria cells. The background is a dense field of these cyanobacteria cells, creating a complex, textured appearance. The colors range from light green to dark green, with some brownish tones in the diatom cell.

Knižní publikace Published Books

foto / Kateřina Sukačová, Ústav výzkumu globální změny AV ČR, Věda fotogenická

Okno: Buňka rozsivky mezi sinicemi.
An Eye: A diatom cell among cyanobacteria.

Knížní publikace

Součástí aktivit Akademie věd ČR je podpora 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. Knihy vycházejí v nakladatelství Academia, které je součástí Střediska společných činností, nebo v ostatních pracovištích AV ČR.

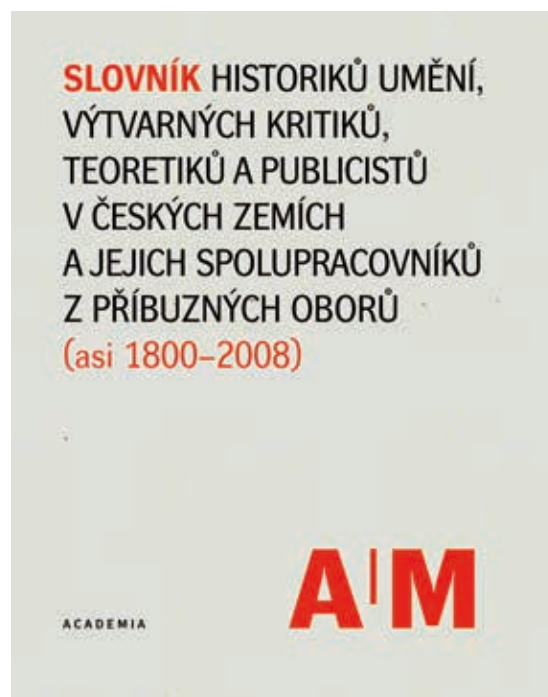


50 let značky Academia

Nakladatelství Academia vydává původní vědecké monografie a práce českých vědců, díla klasiků vědy, překlady zahraničních autorů, populárně-naučnou literaturu, literaturu faktu, encyklopedie a slovníky, ale též českou i překladovou beletrii, vychází v něm rovněž populárně naučný časopis *Živa*. V roce 2016 oslavilo padesáté výročí své značky (vzniklo v roce 1953 jako Nakladatelství Československé Akademie věd a od roku 1966 pracuje jako nakladatelství Academia) a při této příležitosti veřejnosti představilo sborník *Academia 1966–2016* shrnující zhruba 4500 titulů, jež za uplynulé půlstoletí vyšly.

» Jednou z významných publikací roku 2016 z pracovišť Akademie věd, která vznikla v Ústavu dějin umění, je dvousvazkový *Slovník historiků umění, výtvarných kritiků, teoretiků a publicistů v českých zemích a jejich spolupracovníků z příbuzných oborů* (Academia, 2016). Rozsáhlé dílo čítající 1808 stran připravil autorský kolektiv v sestavě Polana Bregantová, Anděla Horová, Marie Platovská pod vedením Lubomíra Slavíčka z Masarykovy univerzity v Brně. Zaměřením je vskutku mimořádné, protože zatímco historici nebo archiváři již své slovníky dávno mají, historikům umění dosud chyběly. Situaci napravuje slovník obsahující 2666 hesel mužů a žen, kteří během dvou století

přispěli k rozvoji oboru dějin umění. Koncipován je jako slovník biograficko-bibliografický a obsahuje dosud nepublikované údaje. V březnu 2017 uspěl v soutěži nakladatelství Academia v kategorii nejlepší slovník nebo encyklopedická publikace.



Podobně jako v předchozích letech připravili široké spektrum publikací badatelé z Ústavu pro českou literaturu – vybíráme z nich následující:

» V kategorii původní vědecká nebo populárně–naučná práce soutěže nakladatelství Academia zvítězila na jaře 2016 kniha Michaela Wögerbauera, Petra Píši, Petra Šámala, Pavla Janáčka a kolektivu *V obecném zájmu – Cenzura a sociální regulace literatury v moderní české kultuře 1749–1938* (Academia, 2015), jež zkoumá proměny cenzury literatury a tisku od nástupu osvícenství až do počátku 21. století a masového rozšíření internetu.



» Počátkem roku 2016 převzal Ústav pro českou literaturu (jako součást svých aktivit v rámci Strategie AV21) odbornou redakci *České knihnice*. Vydává ji ve spolupráci s Nadačním fondem Česká knihnice a nakladatelstvím Host. V roce 2016 se představila pětice svazků, jež obsáhla díla od středověku až do současnosti. Vedle anonymní *Legendy o svaté Kateřině* obsahuje soubor známých i méně známých „broučků“ Svatopluka Čecha či první, cenzurou neporušené vydání knihy Jiřího Koláře *Prometheova játra*. Projekt navazuje na významné vydavatelské počiny české literární vědy 20. století, jakými byly například Národní klenotnice, Národní knihovna či Knihovna klasiků.



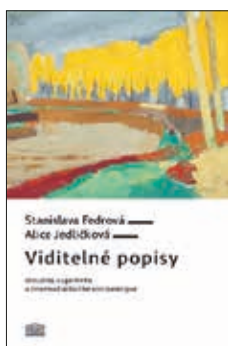
» Publikace *České drama v letech 1989–2010* (Academia, 2016) Lenky Jungmannové a Libora Vodičky představuje původní českou dramaturgii vzniklou v letech 1989–2010. Autoři tento umělecký fenomén nahlížejí v kontextu dobové divadelní kultury a dramaturgie, snaží se přiblížit publikační možnosti, oborové ceny a příslušné divadelní festivaly, které se k dramatu té doby vztahovaly, a rovněž představit díla nejvýznamnějších poddruhů (loutkové divadlo) a žánrů tohoto druhu literatury (dramata s náměty z minulosti, dramata se současnou tematikou, postmoderní grotesky, komedie i „nová dramata“).



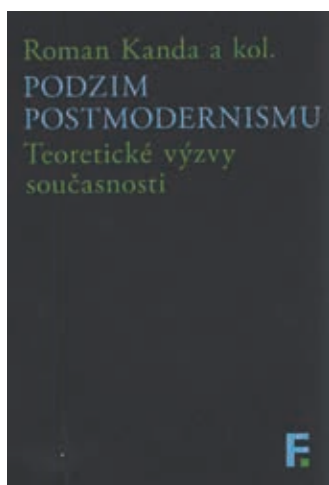
» Od druhé poloviny devadesátých let 20. století se literatura šíří nejen prostřednictvím tištěných a audiovizuálních médií, ale využívá zároveň bezbřehý a dynamicky se vyvíjející prostor internetu. V čem se liší způsob tvorby a zveřejnění literárního díla v podobě textu digitálního a tištěného? Jak se změnila pozice čtenáře v prostředí interaktivních médií? Je vztah české literatury k novým médiím v nadnárodním kontextu v něčem specifický? A jde skutečně o revoluční změny, nebo jen o obměny starších literárních forem přenesených do nového prostředí? Odpovědi na tyto i jiné otázky hledá Karel Piorecký v knize *Česká literatura a nová média* (Academia, 2016).



» Publikace *Viditelné popisy – Vizualita, suggestivita a intermedialita literární deskripce* (Akropolis, 2016) Alice Jedličkové a Stanislavy Fedrové pro změnu usiluje o rehabilitaci popisu – v literárních analýzách často opomíjeného, ve čtenářské a slohové praxi podceňovaného. Podle autorek se tak děje vlivem stereotypních hodnotových označení či opozic: ať už je to v četbě (nudný popis oproti napínavému vyprávění), ve školním slohu (hendikepující statická popis je třeba překonávat dynamizací), v teorii vyprávění (popis jako přerušení či zpomalení vyprávění), nebo v historické poetice, která proti sobě nezřídka mechanicky staví starý (statický, objektivní) a moderní (dynamizovaný, subjektivizovaný) popis.



» Autorský kolektiv Romana Kandy připravil knihu *Podzim postmodernismu – Teoretické výzvy současnosti* (Filosofia, 2016): teoretickou diskusi o povaze současné společnosti a kultury a možnostech filozofické reflexe. Východiskem je kritická koncepce obsažená v knize Michaela Hausera *Cesty z postmodernismu – Filosofická reflexe doby přechodu* (Filosofia, 2012). Autoři zmíněné východisko přesahují a nastiňují vlastní pojetí problémů.



» Jiří Flaišman, Michal Kosák, Kristýna Merthová (eds.) zpracovali knihu *Petr Bezruč – Slezské písně* (Akropolis, 2016). Nový svazek Kritické hybridní edice přináší v knižním vydání revidovaný text této jediné Bezručovy sbírky a v elektronické vědecké edici veškeré varianty textu básní. Po bezmála padesáti letech se tak ke čtenářům dostává nově pořízené čtenářské i vědecké kritické vydání sbírky. Čtenářské vydání *Slezských písní* vychází současně jako e-kniha.



» Monografie *Psaní na dotek* (Academia, 2016) Kateřiny Piorecké zkoumá vztah mezi technologií psaní, genezí textu a poetikou literárního díla. Kniha připomíná, že se psací stroj nejprve vnímal jako kompenzační pomůcka pro hendikepované, avšak již na přelomu 19. a 20. století našel propagátory mezi novináři a prozaiky. Stíral ovšem jakoukoli individualitu rukopisu. Odpovědí byly autorské knihy jako komplexní artefakty. Psaní na stroji se považovalo za typicky ženské povolání – avšak byly opravdu české spisovatelky písáčkami?



Z publikací vytvořených autory z Ústavu pro jazyk český vybíráme:

» V celkem třiceti lekcích vzdělávacího kurzu *Čeština nově od A do Ž* (Academia, 2016) zpracovaných autorským kolektivem tohoto pracoviště, se čtenáři mohou seznámit s novými, zajímavými či problematickými jevy v českém jazyce. Kniha nabízí výklady obecných témat v souladu s *Academickou příručkou českého jazyka*, odpovědi na časté či pozoruhodné dotazy adresované jazykové poradně, pojednání o nejrůznějších nářečních výrazech, o původu vybraných osobních a zeměpisných jmen a rubriku *Čeština v práci*, která představuje novinky v aktuální normě pro úpravu písemností. V praktické publikaci editorky Markéty Pravdové nechybějí ani cvičení na probíraná témata.

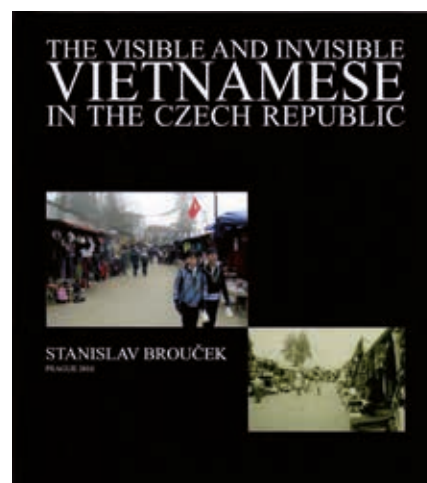


» První komplexní zpracování podkrkonošského nářečí nabízí nový *Slovník podkrkonošského nářečí* (Academia, 2016) obsahující zhruba 13,5 tisíc abecedně řazených výrazů typických pro tradiční podkrkonošský dialekt. Kromě dialektismů z běžného mluvního úzu je do slovníku zařazeno i názvosloví místních řemesel, včetně domácí výroby sklářské a textilní, a regionální frazémy. Zahrnuje celou oblast tradičně českého Podkrkonoší – nejen okolí Pasek nad Jizerou, Vysokého nad Jizerou a Jilemnice, ale i níže položené Semilsko a Železnobrodsko. Autorka Jarmila Bachmannová knihu doplnila o CD s autentickými ukázkami vyprávění nářečních mluvčích a také mapkou zkoumané oblasti.



Čtenářsky zajímavé knihy vznikly též v Etnologickém ústavu:

» Vietnamci jsou třetí nejpočetnější skupinou obyvatel, kteří pobývají na území České republiky a nemají české občanství. Kniha Stanislava Broučka *The Visible and Invisible Vietnamese in the Czech Republic* (Viditelní a neviditelní Vietnamci v České republice) se zabývá transformací materiální a technologické pomoci Československa válkou postiženému Vietnamu (1958–1989), charakterizuje vyrovnání vietnamské etnické skupiny v lokálním prostředí ČR po roce 1990 a definuje atributy jejího specifického způsobu života. Pojednává též o ekonomické prosperitě oblastí podél hranic s Německem, sleduje proces uznání Vietnamců v ČR za národnostní menšinu a její transformaci i hlavní část středoevropské vietnamské diaspory.



» Kniha Jany Noskové *Proč to vyprávím? – První polovina 20. století v písemných vzpomínkách německých obyvatel Brna/Warum erzähle ich das? – Die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts in schriftlichen Erinnerungen deutscher Bewohner Brünns* (Etnologický ústav a Archiv města Brna, 2016) zprostředkovává přístup ke sbírce autobiografických pramenů tohoto brněnského pracoviště. Editované a komentované prameny vytvořené německými obyvateli Brna, kteří byli donuceni město opustit po 2. světové válce, jsou výjimečným zdrojem informací pro výzkumy každodenního života, zkušeností, mentalit a interpretací osob, které zažily určitý časový úsek či historickou událost.



České dějiny mapovaly publikace, které připravili badatelé v Historickém ústavu:

» Vědecký tým dějin 19. století se dlouhodobě zabývá výzkumem politických, sociálních, hospodářských, duchovních a každodenních dějin českých zemí v období 1790/92–1914/18. Ke zkoumaným tématům patří i otázky církve a náboženství. Tématem publikace Sixta Bolom-Kotariho *Svoboda svědomí – Superintendent Michael Blažek a protestantská společnost pozdního osvícenství* (Historický ústav a Matice moravská, 2016) je reformovaná církev jako živoucí organismus v kontextu své doby. Její nejvyšší představitel na Moravě superintendant Michael Blažek se v sedmi kapitolách stává průvodcem při budování nových evangelických komunit.



» Ke studovaným tématům náleží také česko-italské a česko-vatikánské vztahy. Jejich výzkum se v současnosti soustřeďuje nejen na česko-italské kontakty v raném novověku, ale nejnověji i v období 20. století. Monografie Tomáše Černušáka *The Papacy and the Czech Lands* (Historický ústav, 2016) prezentuje vývoj politických, náboženských, personálních a kulturních vztahů mezi českými zeměmi a papežstvím v období od raného středověku až do počátku 21. století. S využitím starších i nových výsledků české i zahraniční historické vědy mapuje jejich základní tendence a proměny, a to s ohledem na politický a náboženský vývoj obou subjektů. Jde o první souhrnné a ve srovnatelném teritoriálním kontextu ojedinelé zpracování uvedené problematiky.



» V rámci cyklu Slavnostní přednášky Akademie věd ČR – špičkový výzkum ve veřejném zájmu, v němž se významné osobnosti české i světové vědy vyjadřují k aktuálním společenským tématům a problémům vyšla v nakladatelství Academia knižní podoba těchto vystoupení. Pojednání *Ve znamení císaře Karla IV. a mistra Jana Husa. Panorama českých dějin pozdního středověku* připravil významný český medievista František Šmahel z Historického ústavu řpi příležitosti 700. výročí narození českého krále a římského císaře.

Historickými tématy se zabýval rovněž Masarykův ústav a Archiv:

» Projekt *Edvard Beneš, Němci a Německo* přináší poprvé v komplexně pramenný záběr vztahu Edvarda Beneše k Němcům, a to v Německu i Rakousku od jeho raného mládí do roku 1938. Výstupem je pětisvazková edice vybraných dokumentů, mnohdy dosud nezveřejněných z archivů českých i zahraničních. Vedle toho bylo připraveno několik dalších knih (mj. *deníky Edvarda a Hany Benešových* z let první světové války nebo publi-

kace o obrazu Edvarda Beneše v politické, historiografické a mediální rovině vydaná ve spolupráci s Collegiem Carolinem v Mnichově) a dílčích studií.



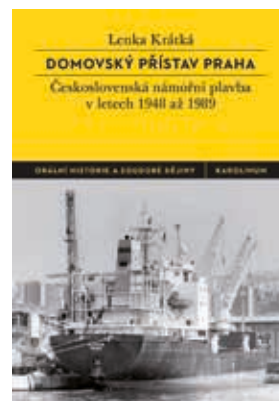
» Monografie *Tovární města Baťova koncernu – Evropská kapitola globální expanze* Martina Jemelky z Masarykova ústavu a Archivu a Ondřeje Ševečka z Filosofického ústavu (Academia, 2016) představuje v české historiografii hospodářských a sociálních dějin téma s globální rezonancí. Mapuje ekonomickou a sociální dimenzi baťovského podnikání v době jeho zahraniční expanze. Čtenářům je předkládána jako dramatický příběh vzestupu a pádu jednoho z nejambicióznějších podnikatelských projektů evropského kontinentu. (Další informace v kapitole Významné projekty a granty)



Historií, ovšem zpřítomněnou, se zabývali badatelé Ústavu pro soudobé dějiny:

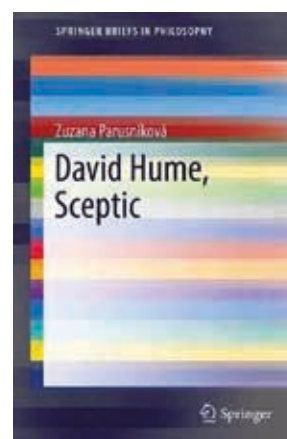
» Kniha *Domovský přístav Praha – Československá námořní plavba v letech 1948 až 1989* (Karolinum, 2016) Lenky Krátké souhrnně popisuje založení a rozvoj námořní plavby v bývalém Československu a na fungování samostatného podniku Československá námořní plavba. Vedle analýzy hospodářských výsledků se autorka věnuje problematice spolupráce s Čínskou lido-

vou republikou, událostem roku 1968 na námořních lodích, období tzv. normalizace v prostředí námořní plavby i aktivitám Státní bezpečnosti v dané oblasti. Opomenuta není ani lodní hierarchie a prostor dostala také každodennost.



Z publikací Filosofického ústavu vybíráme:

» Zuzana Parusníková se v knize *David Hume, Sceptic* (Springer, 2016) publikované v ediční řadě Briefs in Philosophy zabývá názory tohoto skotského filozofa. K Humově skeptickému postoji k racionálním základům lidského poznání přistupuje autorka z historické perspektivy a důkladným zvážením filozofických vlivů poskytuje celistvější porozumění Humovu stanovisku. Monografie odhaluje kořeny Humova skepticismu a poukazuje na jeho obrat k autoritě individuálního myšlení, které přistupuje ke světu jako k něčemu cizímu. Podrobnou analýzou myšlenkových vlivů na Humovu filozofii upozorňuje, že stejná trajektorie, která Huma dovedla k uvědomění si hranic lidského rozumu, vnesla do jeho myšlení pojetí filozofie jako cesty k duševnímu klidu a štěstí.



Podnětnou publikaci připravili badatelé z Ústavu státu a práva, kteří se v rámci svého výzkumu a rovněž pod hlavičkou Strategie AV21 zaměřují mj. na problematiku medicínskoprávních sporů. Publikace Adama Doležala a Tomáše Doležala Kauzalita v civilním právu se zaměřením na medicínskoprávní spory (Ústav státu a práva, 2016) předkládá teoretické bádání nad pojmem kauzalita v kontextu vědy, filozofie a lingvistiky. Autoři se věnují i jejím problematickým typům, jako jsou souběžná, kumulativní, alternativní a hypotetická kauzalita, a přinášejí návody, jak stanovit existenci příčinného spojení mezi jednáním a následkem v těchto případech. Kromě teoretických úvah se zabývají také kauzalitou v platných právních úpravách a přinášejí řadu modelových a praktických příkladů z judikatury. Zvláštní pozornost patří problematice příčinné souvislosti v medicínskoprávních sporech.

Pozoruhodné publikace připravila i další pracoviště Akademie věd ČR:

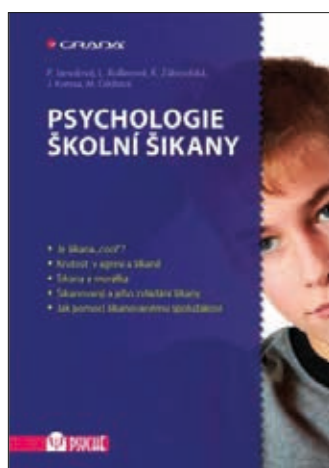
Karel Žák a Václav Cílek z Geologického ústavu jsou mezi autory populárně-naučné publikace Křivoklátsko – Příběh královského hvozdu (Dokorán, 2016), která shrnuje vývoj krajiny Křivoklátska od její nejstarší geologické historie přes geomorfologický vývoj v třetihorách a čtvrtohorách až po vliv člověka na krajinu od pravěku po úplnou současnost.



Autorský kolektiv z téhož pracoviště (Tomáš Navrátil, Jan Rohovec a Petr Skřivan) sepsal pro edici Strategie AV21 popularizační brožuru Lesní potok – čtvrtstoletí monitoringu modelového povodí. Čtenáře provádí změnami kvality životního prostředí na území Středočeského kraje, v němž se povodí Lesní potok nachází. Prezentuje a vysvětluje vybrané výsledky za 25 let výzkumu.



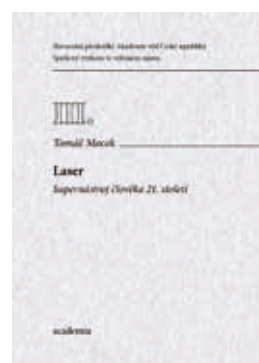
Tým Psychologického ústavu (Pavlína Janošová, Lenka Kollerová, Kateřina Záborská, Jiří Kressa, Mária Dědová) vydal monografii Psychologie školní šikany (Grada, 2016) přinášející přehled poznatků o šikaně jako o komplikovaném jevu, teoriích, jež postihují její jednotlivé stránky, o výzkumných metodách i problémových situacích, které jsou pro ni typické. Výsledky jsou přínosem pro českou agresologii a sociální psychologii. Při analýze šikany mezi dětmi a mládeží vycházejí z nejnovějších teorií lidské agrese, vývojové psychologie a psychologie dětských skupin. Zaměřují se především na méně závažné formy šikany, vyčleňování a ignorování, se kterými se učitelé a žáci setkávají ve většině školních tříd. Jen v menší míře se věnují pokročilé šikaně. Všechny poznatky demonstrují na příkladech z praxe.



Může genetika zachránit lidstvo před hladem? ptá se již svým názvem publikace Jaroslava Doležala z Ústavu experimentální botaniky. Chronickou podvýživou trpí 800 milionů lidí a alespoň po určité období v roce trpí podvýživou celá jedna miliarda. Na hlad umírá více lidí než na AIDS, malárii a tuberkulózu dohromady.



Vývoj laseru je příběhem touhy po poznání, lidského umu, schopností a posouvání hranic lidského poznání. Skutečnost, že se laser stal pro člověka nepostradatelným, ukazuje kniha Supernástroj člověka 21. století, kterou napsal Tomáš Mocek z Fyzikálního ústavu, vedoucí centra HiLASE.



Published Books

Support for publishing selected research and books popularizing science written by its own staff, experts from other research institutions and other authors is part and parcel of the CAS's activities. Publications are issued through *Academia* publishers as well as through individual CAS institutes.

The *Academia* publishing house, which is a part of The Centre of Administration and Operations of the CAS celebrated its 50th anniversary in 2016. To mark the event it presented an almanac mapping all of the almost 5,000 titles it had issued over that period, including scientific monographs, works by Czech and foreign researchers, books popularizing science, encyclopaedias, dictionaries etc.

In this section we have used translated titles of the publications concerned, which are published in Czech. However, some of them are written in English and many contain English summaries.

One of the many remarkable books of the year 2016 was *A Dictionary of Art Historians, Critics, Theorists and Publicists in the Czech Lands*, published by *Academia*. The work in two volumes was prepared at The Institute of Art History by a team headed by *Lubomír Slavíček* from Masaryk University in Brno; it includes 2,666 entries on leading figures in the field of art history in the Czech lands (and in exile) from the beginning of the 19th century to the present, incorporating detailed biographical notes and a select bibliography.

Research conducted at The Institute of Czech Literature resulted in quite a few interesting publications, among them *Czech Drama 1989–2010* (*Academia*, 2016) by *Lenka Jungmannová* and *Libor Vodička* and *Czech Literature and New Media* (*Academia*, 2016) by *Karel Piorecký*. The latter answers the question of how interactive media have changed the creation and publishing of literary works in printed and digital forms and what is the place of the reader in the environment of interactive media and other questions.

A team of experts from The Institute of the Czech Language authored, for example, *Czech in a New Way from A to Z* edited by *Markéta Pravdová* (*Academia*, 2016), which takes readers into new interesting and knotty phenomena inside the Czech language.

The Visible and Invisible Vietnamese in the Czech Republic: the Problems of Adaptation of the

Modern-Day Ethnic Group in the Local Environment of the Czech Majority is the title of the book by *Stanislav Brouček* published by The Institute of Ethnology. He focuses on the transformation of the technical and technological aid given by former Czechoslovakia to war-afflicted Vietnam (1958–1989) and on the Vietnamese ethnic group's settlement in the Czech Republic. The author defines attributes of this group's specific way of life, discusses its economic prosperity and records the process of recognition of the Vietnamese as a specific national minority.

A number of publications issued by experts from several CAS Institutes in 2016 map our history from prehistoric times to the present:

- The Institute of History issued a monograph by *Tomáš Černušák* entitled *The Papacy and the Czech Lands*. It is written in English and describes the development of mutual political, religious, personal and cultural relations between the Czech Lands and the Papacy from the Early Middle Ages to the early 21st century, its basic trends and changes using both old and new findings of Czech and foreign historians.
- The Masaryk Institute and Archives represented by a new volume of more documents elucidating the policy of former Czechoslovak president Edvard Beneš and his relationship toward Germans and Germany from his youth to the year 1938.
- *Lenka Krátká* from The Institute of Contemporary History offered a more

comprehensive view of the foundation and development of the merchant shipping fleet of former Czechoslovakia during the period 1948–1989 as well as the running of the Czechoslovak company, which specialized in ocean shipping, in her new book entitled *Home Port Prague: Czechoslovak Ocean Shipping (Karolinum, 2016)*.

Company Towns of the Baťa Concern – The European Chapter of the Global Expansion (Academia, 2016) is the title of the project and monograph accomplished by *Martin Jemelka* from The Masaryk Institute and Archives and *Ondřej Ševeček* from The Institute of Philosophy. It deals with the genesis of the specific residential and social model of its workforce, which became an integral part of Baťa's business activities, as well as addressing specific issues connected with their economic and social conditions, the organization of production and many other related topics.

David Hume, Sceptic by Zuzana Parusniková from The Institute of Philosophy studies Hume's scepticism and its roots, context, and role in the philosopher's life. The monograph is written in English and was published by *Springer* in 2016.

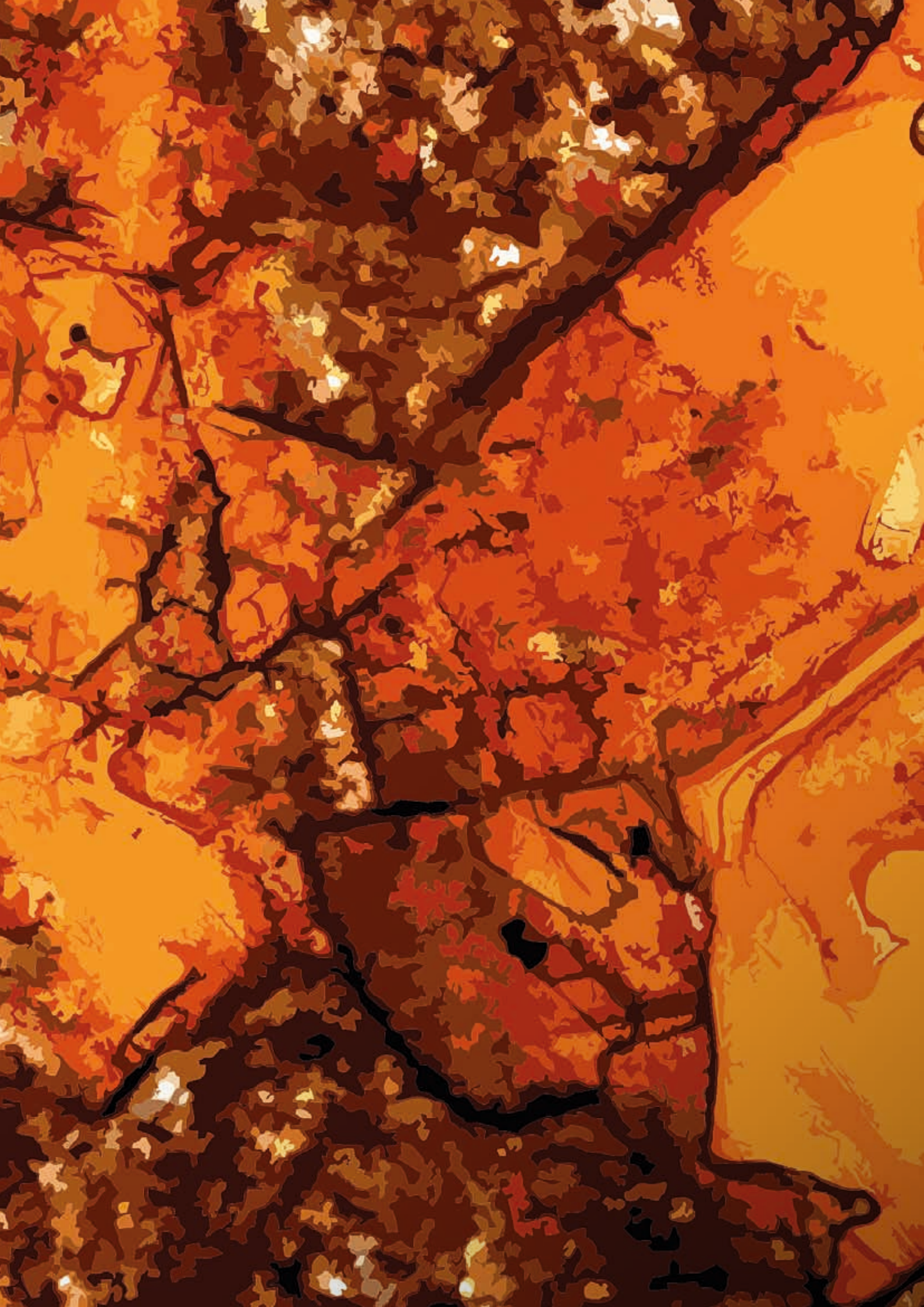
Researchers from the The Institute of Psychology continued to examine school bullying as a complex phenomenon and presented a scientific monograph *The Psychology of school bullying. Pavlína Janošová, Lenka Kollerová, Kateřina Zábrodská, Jiří Kressa and Mária Dědová* discuss specific aspects and common problems that accompany bullying incidents. Authors focus mainly on the most common forms of bullying in adolescence, such as relational aggression and social exclusion, and illustrate their findings with real-life cases.

One of the most important topics studied at The Institute of State and Law is the concept of a causal link between cause and effect in legal disputes. In their monograph *Causation in Civil Law with Focus on Legal Disputes in Medicine, Adam Doležal and Tomáš Doležal* pay special attention to medicine-related legal disputes, analyse some problematic types of causation, including concurrent, cumulative, alternative and hypothetical ones, providing useful hints for

stipulating the occurrence of causation in such cases.

Can genetics save mankind from hunger? Asks the title of the book by *Jaroslav Doležal* from The Institute of Experimental Botany, since 800 million people suffer from chronic malnutrition worldwide and hunger kills more people than AIDS, malaria and tuberculosis put together.

The achievements of The Institute of Physics include a book entitled *Superinstrument of the 21st Century Man* by *Tomáš Moček*, the head of the HiLASE Centre, the main goal of which is to develop laser technologies having breakthrough technical parameters. The work tells the exciting story of the invention and development of lasers and demonstrates how they have become vital for all people.



A microscopic image showing a complex, interconnected network of dark, fibrous structures (mica basal cuts) against a lighter, textured background. The structures are irregular and branching, with some thicker, more solid-looking regions. The overall color palette is dominated by warm tones of orange, yellow, and brown, with some darker brown and black areas.

Významné projekty a granty

Pivotal Projects and Grants

foto / Lukáš Krmiček, Geologický ústav AV ČR, Věda fotogenická

Slída pod mikroskopem: Kompozice bazálních řezů tmavých slíd, které byly v čase krystalizace částečně atakovány okolní taveninou.
Mica put under the microscope: A composition of basal cuts of dark mica, which was partially resorbed during its crystallization by the surrounding melt.

Významné projekty a granty

Neodmyslitelným předpokladem kvalitní vědy je v současné době mezinárodní spolupráce. Z toho důvodu má významná část projektů realizovaných na pracovištích AV ČR mezinárodní charakter a uskutečňuje se v kooperaci se zahraničními partnery.



ERA a Operační programy

Akademie věd ČR klade prvořadý důraz na prohlubování evropské integrace ve výzkumu, vývoji a inovacích a aktivní zapojení se do Evropského výzkumného prostoru (ERA). Z tohoto důvodu věnuje velkou pozornost Operačním programům (OP) spolufinancovaným z Evropských strukturálních a investičních fondů, které umožňují budovat nové a výrazně modernizovat stávající výzkumné kapacity atraktivní i pro mezinárodní spolupráci (viz též kapitola Velká výzkumná centra a zařízení AV ČR). Klíčovou roli hrají Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV) a Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost, řízené Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR, ale také Operační program Praha – pól růstu. V roce 2016 se pracoviště AV ČR zapojila do řešení osmi projektů operačních programů strukturálních fondů EU. Procesem hodnocení prošly první výzvy nových operačních programů, přičemž ve výzvě již zmíněného Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání, jenž se orientuje na excelentní výzkumné týmy, získala pracoviště AV ČR třetinu všech podpořených projektů.

Například grant z Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání MŠMT na svůj projekt Kovy, rostliny a lidé, spolufinancovaný též EU, získal německý vědec Hendrik Küpper se svým týmem v Biologickém centru v Českých Budějovicích. Zaměřuje se na působení kovů, jako je měď, chrom, kadmium, železo, mangan, zinek, kovy vzácných zemin či polokov arzen, na rostliny. Rostliny přijímají kovy z prostředí, protože je potřebují pro správné fungování buněk. Potřebují je však také zvířata i lidé, takže obsah kovů v rostlinách je nezbytný pro správnou výživu člověka. Na druhou stranu však tyto prvky působí už ve velmi malých koncentracích toxicky a mohou způsobit závažné zdravotní problémy i poškodit životní prostředí. Nové poznatky výzkumu metabolismu kovů, tedy jakým způsobem je rostliny přijímají, přepravují, ukládají, využívají a jak se vypořádávají s jejich nedostatkem a toxicitou, proto budou znamenat přínos pro zemědělství, odhadování ekologických rizik i tzv. fytořemediaci – metodu, která využívá schopnosti rostlin v sobě hromadit toxické kovy k jejich odstranění ze znečištěných půd a vodních zdrojů.

Horizont 2020

Snahou Akademie věd je rovněž efektivně využít možností již 8. rámcového programu EU pro výzkum a inovace Horizont 2020 i dalších iniciativ EU v oblasti výzkumu, vývoje a inovací, a to jak přímou účastí týmů z pracovišť AV ČR v projektech, tak i zapojením zástupců AV ČR do koordináčních aktivit v uvedené oblasti. Nutno podotknout, že rámcové programy fungují už od 80. let minulého století a jsou doposud nejvýznamnějším a nejstarším programem financování vědy na evropské úrovni.

Pracoviště AV ČR se v roce 2016 podílela na řešení 50 projektů programu Horizont 2020 v celkovém objemu finančních prostředků 5,05 mil. eur. Současně ještě pokračovalo 59 projektů financovaných ze 7. rámcového programu EU pro

výzkum a technologický rozvoj, a to s rozpočtem v celkové výši 5,01 mil. eur.

Úspěšným příkladem je projekt „HiLASE CoE“, který předložilo pracoviště HiLASE při Fyzikálním ústavu, věnující se vývoji pokročilých pevnolátkových laserových systémů vhodných pro aplikace v hi-tech průmyslu. Jako jediný z ČR uspěl ve výzvě Widespread-Teaming programu Horizont 2020, která si klade za cíl pozdvihnout inovační potenciál členských států EU. Pracoviště HiLASE se díky němu v budoucnu přemění na evropské centrum excelence (CoE). Na 5,5letém projektu budou společně pracovat vědci centra HiLASE a britské Science and Technology Facilities Council (STFC).



Granty ERC

Akademie věd taktéž usiluje o získání prestižních grantů 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). Uspěť v enormně silné konkurenci se považuje za známku špičkové vědecké kvality. Od roku 2014, kdy byl program Horizont 2020 zahájen, získala pracoviště AV ČR téměř polovinu ze všech ERC grantů udělených řešitelům v České republice. V roce 2016 se k nim připojili dva pracovníci AV ČR:

- David Doležel z Biologického centra získal jako jediný z České republiky Konsolidační grant

ERC (ERC Consolidator Grant), který má pomoci v nezávislé kariéře již zavedeným badatelům s vynikajícími vědeckými výsledky. Jeho projekt nazvaný Insect Photoperiodic Timer se zaměřuje na výzkum hmyzích biorytmů.

- Jana Kalbáčová-Vejpravová z Fyzikálního ústavu získala juniorský grant Evropské výzkumné rady určený na podporu nezávislé kariéry vynikajících mladých vědců (ERC Starting Grant), a to pro multidisciplinární projekt zaměřený na tzv. spinové hybridy TSuNAMI (Trans-Spin Nano-Architectures: from birth to functionalities in magnetic field), který sahá od fyziky pevných látek přes anorganickou a syntetickou chemii až k biomedicínským aplikacím.

Mgr. David Doležel, Ph.D., vedoucí laboratoře molekulární chronobiologie Entomologického ústavu Biologického centra v Českých Budějovicích, zkoumá adaptace hmyzu na sezonní změny, jako jsou diapauza neboli zpomalení životních pochodů daného organismu, mechanismy sezonního měření délky dne neboli fotoperiodických hodin (na molekulární, anatomické i genetické úrovni), geografickou variabilitu fotoperiodických hodin, úlohu tzv. juvenilního hormonu v diapauze a reprodukci. Hlavní otázky, které si v projektu Insect Photoperiodic Timer podpořeném Konsolidačním grantem ERC klade, popisuje následovně:

„Chceme zjistit, jak funguje měření délky dne/noci u hmyzu. Překvapivě to ještě není známo, a přitom jde o jev, který má ve skutečnosti každý z nás na očích. Jen u nás najdeme tisíce druhů hmyzu, které poměrně přesně poznají konec léta právě podle krátkého dne. Chtěli bychom pochopit, jak toto měření vypadá na molekulární úrovni, které proteiny se jej účastní a kde v mozku se tento aparát nachází. Možná se nám podaří i zjistit, jak se geneticky liší jedinci pocházející ze severu Evropy od těch, kteří žijí například ve Středomoří.“

Je experimentálně obtížné získat potřebné poznatky?

Je. Oblíbené genetické modelové organismy jsou shodou okolností výjimečné tím, že nejsou příliš výrazně sezonní. Z toho důvodu je potřeba vybrat druh, který má zajímavou biologii, a potřebné metodické postupy u něj zavést. To se nám zřejmě povedlo. U ploštice *Pyrrhocoris apterus*

dokážeme „vypínat geny“ a nyní je i pozměňovat. Navíc díky práci našich starších kolegů víme, jak ploštice operovat a tak hledat, kde fotoperiodické hodiny sídlí anatomicky.

Jakým způsobem je možné „vypínat a zapínat“ geny – a jak konkrétně ovlivňujete těmito zásahy měření délky dne u hmyzu?

Vypínání je snazší. U ploštice funguje poměrně dobře RNA interference, takže stačí ve zkumavce vyrobit dvouvláknovou RNA odpovídající sekvenci konkrétního transkriptu, tu injikovat do dospělé ploštice a u velké části genů se nám tak daří snížit expresi do té míry, že vidíme nějaký funkční dopad. Takto jsme už našli řadu genů, které jsou potřebné pro reprodukci ploštice a snad i měření délky dne. Ale o samotných fotoperiodických hodinách tak vlastně jen říkáme, že jsou rozbité a nefungují. Ke skutečnému pochopení jejich funkce s nimi musíme umět manipulovat lépe. Například ploštice z Čech „považují“ přibližně 16,5 hodiny denního svitu za hraniční. Pokud je den kratší, přestávají se množit a připravují se na přezimování. Až se nám konkrétní genetickou manipulací podaří docílit toho, že dostatečně dlouhý den bude už třeba 14 hodin, pak máme teprve přesvědčivý důkaz, že daný gen je skutečně přímo zapojený ve studovaných hodinách. A takové manipulace jsou mnohem náročnější. Jednak musíme dobře odhadnout co, kde a jak měnit, a pak toho hlavně docílit. První genetické modifikace jsme již získali, tak už jsme nedočkaví, jak budou upravené ploštice reagovat.



Dr. David Doležel

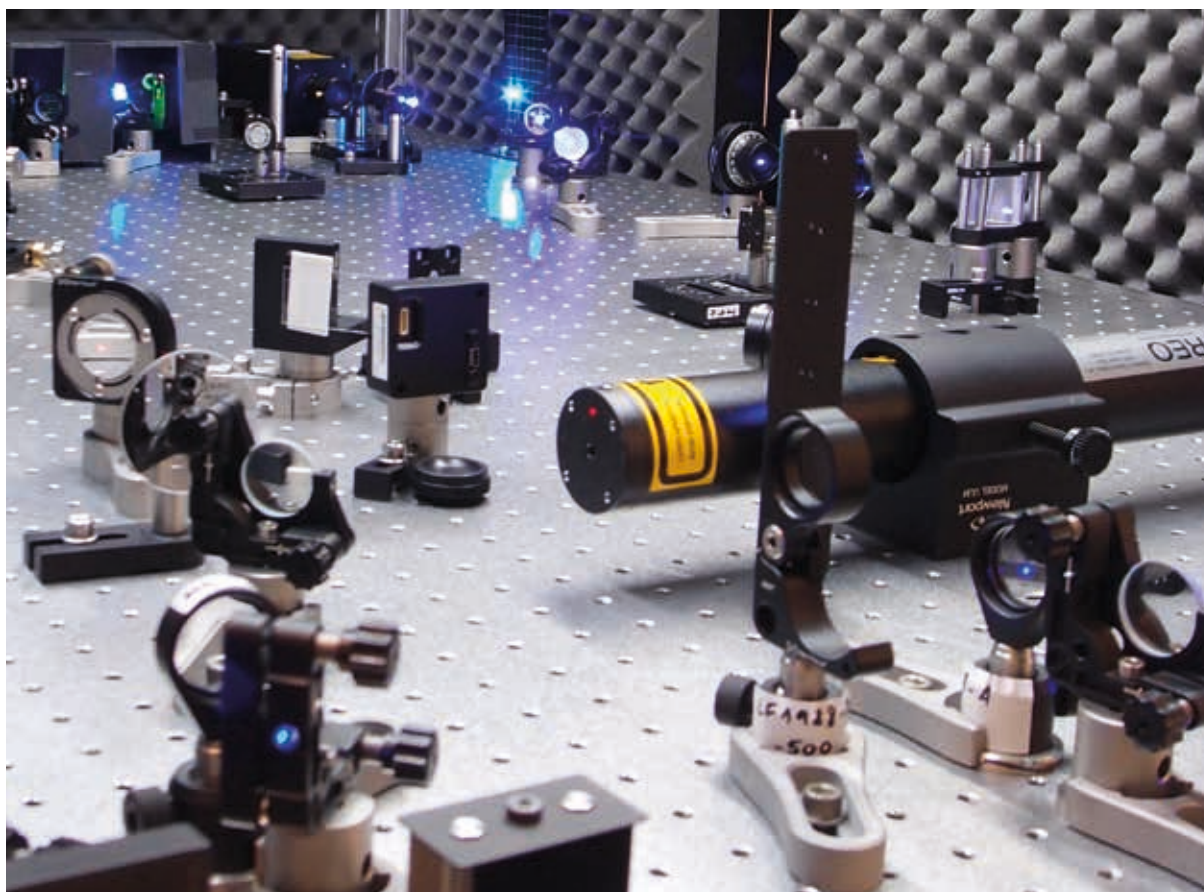
Granty ERC CZ

Česká vláda vytvořila program podpory výzkumu, experimentálního vývoje a inovací ERC CZ směřovaný k excelentním českým žadatelům o granty ERC, jejichž projekty uspěly v obou kolech hodnocení panely ERC jako velmi kvalitní, ale nezískaly podporu ze zdrojů EU z důvodu nedostatku finančních prostředků. V roce 2016 je obdrželi tři vynikající vědci Akademie věd:

- Hana Cahová z Ústavu organické chemie a biochemie uspěla s projektem Virální RNA modifikace – Esenciální kroky v chemické evoluci proteinových kofaktorů.
- Julius Lukeš z Biologického centra se v projektu nazvaném Komplexní studium diplo-

nemidů bude se svým týmem snažit doplnit chybějící poznatky o těchto heterotrofních prvocích, kteří hrají zásadní roli v oceánském ekosystému, přesto je o nich známo pouze velice málo.

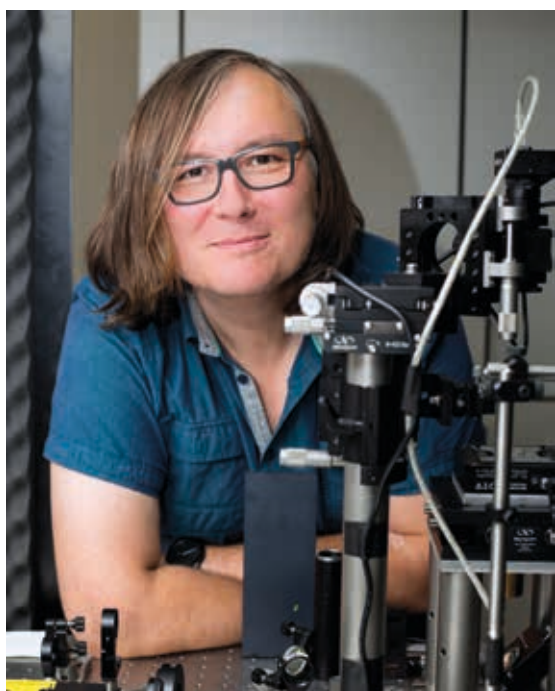
- Třetím nositelem grantu ERC CZ je Marek Piliarik z Ústavu fotoniky a elektroniky, jehož projekt Optické zobrazování dynamiky jednotlivých proteinů se zaměřuje na výzkum unikátních nových metod pozorování proteinů pomocí viditelného světla na úrovni jednotlivých molekul v reálném čase.



Nová laboratoř Nano-optiky v Ústavu fotoniky a elektroniky AV ČR, kde se nový výzkumný tým pod vedením Marka Piliarika zaměřuje na moderní mikroskopické metody a na aktuální otázky v biologii, biofyzice a chemii. Cílem je vyvinout novou měřicí metodu pro sledování změn proteinů pomocí viditelného světla na úrovni jednotlivých molekul. Pochopení dynamiky proteinů v jejich přirozeném prostředí je klíčem k odhalení jejich biologických funkcí.

The new Nano-Optics laboratory of the The Institute of Photonics and Electronics, where the team headed by Marek Piliarik aims at developing novel microscopic and measuring methods to observe changes in proteins at the level of individual molecules. To understand dynamics of proteins in their natural environment is key to revealing their biological functions.

Mgr. Marek Piliarik, Ph.D., vedoucí vědeckého týmu Nano-optika Ústavu fotoniky a elektroniky, ve svém projektu řeší optické zobrazování dynamiky jednotlivých proteinů v jejich přirozeném prostředí, což je klíčem k odhalení jejich biologické funkce a fungování života na molekulární úrovni. Otevřela by se tak cesta k novým objevům zejména v biofyzice a molekulární biologii. Vědci mají velmi dobrou představu, jak do sebe zapadají jednotlivé bílkoviny neboli proteiny, znají velmi dobře jejich strukturu. Víme ale jen velmi málo o tom, jak přesně molekuly vykonávají svou práci v reálném čase, protože příslušné procesy jednoduše nejsou vidět. Když se na internetu objevují různá populární videa ukazující, jak se proteiny otevírají, zavírají, chodí odněkud někam, jde v podstatě o umělecké představy dějů, které ve skutečnosti nikdy nikdo neviděl, o nichž si pouze myslíme, že takto probíhají. A my se právě na tyto procesy chceme dívat. Samozřejmě každá molekula, která něco vykonává, interaguje se svým prostředím. Cílem projektu ERC CZ je proto nejen příslušnou molekulu spatřit a sledovat, odkud kam se pohybuje, ale také vidět, jak se mění její tvar, co konkrétně dělá, pozorovat její dynamiku. V tom totiž spočívá fyzikální podstata živých soustav – fungování přírody je založeno na tom, jak do sebe molekuly zapadají. A přitom právě zde jsou největší neznámé.



Dr. Marek Piliarik

Hodláte vyvinout nové detekční metody, které by umožnily sledovat interakce molekul krok po kroku. V čem spočívají nedostatky současných postupů?

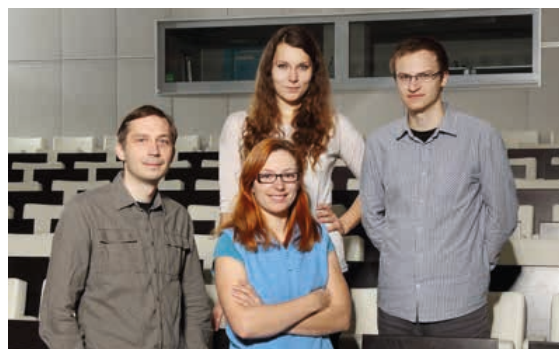
Zjednodušeně řečeno: potřebné metody prostě neexistují. Příslušné dynamické procesy se dají studovat např. za pomoci fluorescenčních metod, které ovšem mají své velké limity. Jedním je rychlost, druhým pak délka snímání. To znamená, že jsou nestabilní, po nějaké době signál, který je navíc velmi slabý, vždy ztratíte. Fluorescenční metody tudíž nejsou schopné sledovat procesy rychlejší než milisekundy nebo desítky milisekund. Dokázaly tak sice rozklíčovat spoustu zajímavých pomalých procesů, příroda však velmi často funguje mnohem rychleji, takže zůstává nepopsaná celá škála procesů rychlejších než, řekněme, tisícina sekundy, které nikdo nikdy nedokázal uvidět. A my si myslíme, že na konci naší práce je vidět budeme.

Čím se mají lišit vaše systémy, vyvinuté v rámci projektu ERC CZ nazvaného Optické zobrazování dynamiky jednotlivých proteinů, od stávajících, tzv. superrozlišovacích neboli superrezolučních mikroskopů, které jsou také schopné sledovat děje v živých buňkách v reálném čase?

Dalo by se říct, že chceme posunout jejich limity ještě zhruba o další řád. Superrezoluční mikroskopie totiž naráží na své fyzikální hranice na škálách kolem 10 či 20 nanometrů. Ovšem proteiny jsou většinou ještě menší. Když tedy chcete vidět detaily uvnitř jednoho proteinu, potřebujete mít rozlišení mnohem lepší. Přesně tento krok chceme udělat.

Další granty a projekty

Vladimír Varga z Ústavu molekulární genetiky získal prestižní EMBO Installation grant od Evropské organizace pro molekulární biologii (European Molecular Biology Organization – EMBO) na detailní výzkum struktury a růstu řasinek, které jsou klíčové mimo jiné pro regulaci proudění tekutin v ledvinách, tvoří vlastní receptory čichových i světločivných buněk a lokalizují do nich proteiny signálních drah důležitých pro vývoj savčího zárodku. Nesprávné funkce řasinek jsou v pozadí skupiny onemocnění souhrnně označovaných jako ciliopathie, mezi něž se řadí např. některá chronická onemocnění dýchacích cest, poruchy vývoje mozku a kostí, polycystické onemocnění ledvin, ztráta čichu, degenerace oční sítnice atd.



Spodní řada: Dr. Vladimír Varga, Ing. Radka Hrudíková,
horní řada: Mgr. Hana Váchová, Mgr. Peter Gorilák.
The team of Dr. Vladimír Varga (left) who has won the EMBO Installation grant to study the structure and growth of cell organelles called flagellum.

Znečišťující látky ve vodách a půdě

Na území ČR se v minulém století ukládalo velké množství znečišťujících látek pocházejících především ze spalování fosilních paliv. Údajů o osudu deponovaných kontaminantů, jako například toxické rtuti, v lesních ekosystémech je však stále poměrně málo. Projekt Geologického ústavu Rtuť a methylrtuť ve vodách a půdě dvou lokalit s kontrastní depoziční historií, podpořený Grantovou agenturou ČR (GA ČR), se zabývá osudem rtuti v lesních ekosystémech a její přeměnou na vysoce toxické metylované formy v půdním prostředí dvou kontrastních lokalit na Šumavě a v Beskydech. Získané údaje o současné úrovni depozic rtuti na obou místech a srovnání s referenční lokalitou umožní kvantifikaci vstupů. V obou lokalitách též došlo v posledních desetiletích k vý-

znamnému poškození lesních porostů hmyzí kalamitou, proto se bude výzkum v další části věnovat vlivu odumření lesa na půdní metylaci rtuti znečištěné a relativně neznečištěné lokality.

Další z projektů Geologického ústavu – Referenční klimatická křivka pro začátek miocenního klimatického optima ve střední Evropě – má za cíl vytvořit kompozitní záznam vývoje kontinentálního prostředí ve střední Evropě v období kolem začátku miocenního klimatického optima, a to z jezerních sedimentů mostecké pánve v oblasti nazývané podle řeky Ohře oherský rift. Získaná data přispějí k poznání změn v životním prostředí s bezprecedentním časovým rozlišením asi jednoho až dvou tisíc let.

Vlastnosti mezifázového rozhraní a vícefázová hydrodynamika

Vícefázové disperzní soustavy sestávají z několika nemísitelných fází (např. voda-bublina vzduchu, voda-olej aj.). Vyskytují se všude kolem nás, jak v přírodě, tak v technologiích a průmyslových aplikacích (plynokapalinové soustavy – probublávané kolony a aerační tanky, sedimentace, flotace, fluidace, extrakce atd.). Vlastnosti fázového rozhraní přitom hrají klíčovou roli a významně ovlivňují chování celkového systému (proudění,

přenos hmoty). Cílem mezinárodního projektu COST – Smart and Green Interfaces, do něhož se zapojil i Ústav chemických procesů, bylo zlepšit metody, které se používají pro charakterizaci mezifázových rozhraní, a prohloubit znalosti o vlivu vlastností rozhraní na chování makroskopických disperzních systémů. Předmětem studia se staly základní procesy probíhající na rozhraní bublin a kapek (rozpad bublin a kapek, koalescen-

ce bublin) a jejich důsledky pro režimy proudění disperzí ve velkých kolonách, reaktorech, tancích a nádržích. Vznikla metodika založená na vyhodnocování tvarových kmitů bublin nebo kapek, které pomáhají charakterizovat přítomnost různých rozpuštěných látek (surfaktantů, povrchových kontaminantů). Dále bylo zkonstruováno zařízení s elektrodifuzními senzory pro diagnostiku mobility rozhraní bublin nebo kapek, které

dokáže měřit vlastnosti proudění kapalin v blízkosti stěn. Získané poznatky pomáhají například objasnit souvislosti mezi vlastnostmi fázového rozhraní a chováním pěn, plynokapalinových disperzí a emulzí. Uplatnění těchto poznatků je mnohostranné: průmysl chemický, ropný, potravinářský, metalurgický, farmaceutický, environmentální technologie atd. V rámci projektu vznikly též kvalitní odborné články.



Mizející kuřička hadcová

Přísně chráněná rostlinka s bílými kvítky jménem kuřička hadcová roste v České republice pouze ve dvou lokalitách, kde horninový podklad tvoří hadec. A i na nich počet jedinců poklesl od roku 2011 o 65 %. V Botanickém ústavu řeší projekt zaměřený na záchranu tohoto kriticky ohroženého druhu, v jehož rámci se snaží o zvýšení celkové velikosti populací kuřičky hadcové o 40 % a o zavedení vhodného, dlouhodobě udržitelného managementu. Mezi nejdůležitější kroky patří zlepšování stavu stanovišť pomocí prosvětlování lokalit, strhávání drnu, kosení a lesní pastvy, dále vytvoření záchranné populace mimo místo původního výskytu, posilování populací vyséváním či vysazováním. První ze série hadcových skalek, které poslouží k založení záchranných populací kuřičky hadcové, vznikla v Botanické zahradě Univerzity Karlovy v Praze na Slupí. Pro záchranu této rostliny podporují vědci také její vysazování v soukromých zahradách. Jak se zapojit a další informace zjistí zájemci na adresách: www.kuricka.cz; www.sandwort.eu a FB stránce @kuricka.

Partnery projektu jsou ČSOP Vlašim a MŽP, financování je podpořeno z komunitárního programu Evropské unie LIFE.



Kuřička hadcová (*Minuartia SMEJKALII*) roste pouze na osluněných stanovištích, kde horninový podklad tvoří hadec. The Czech endemic species, *Minuartia SMEJKALII*, grows only in sunny habitats the basis of which is formed by the rock serpentine.

Meče středověké Evropy jako technologický, archeologický a kulturněhistorický pramen

Projekt uskutečněný v Archeologickém ústavu Praha v letech 2012–2016 ve spolupráci s Národním muzeem a Masarykovou univerzitou v Brně byl zaměřen na syntetické zpracování informací vážících se k mečům evropského středověku, se zvláštním zřetelem na archeologické nálezy a sbírkové předměty z České republiky. V průběhu pěti let se řešitelům podařilo zdokumentovat na 400 mečů nebo jejich fragmentů z 8.–16. století s historickým vztahem k našemu území. Řada z nich byla podrobena modernímu restau-

rátorskému a technologickému průzkumu, který přispěl ke zjištění nebo upřesnění rozličných detailů a skutečností. Bylo např. rozpoznáno několik dalších raně středověkých mečů s damascenskou čepelí, objevena byla další čepel nesoucí nápis ULFBERHT, na mnoha vrcholně středověkých mečích byly objeveny tuzované značky nebo invokační nápisy z nezelezných kovů. Vedle dokumentace a zhodnocení mečů byl projekt zaměřen na vytvoření podmínek pro jejich další systematický výzkum. Připravuje se např. zprovoznění

speciální on-line aplikace s databází středověkých mečů a specializované digitální mapy evropských středověkých mečů vytvořené v prostředí GIS. Řešitelský tým nyní připravuje k vydání dvoudílnou monografii, ve které budou vybrané výsledky projektu shrnuty.



Předpokládaná podoba jednoho z mečů z 9. stol., opatřených damaskovanou čepelí a značkou, nalezených v Pohansku-Břeclavi.

The reconstructed appearance of the 9th century sword with a Damascus steel blade and a mark from the original found at Pohansko-Břeclav.



Tovární města Baťova koncernu

Evropská tovární města vybudovaná Baťovým koncernem byla předmětem stejnojmenného projektu Filosofického ústavu, jehož těžištěm byla zejména fáze jejich budování a vývoje vymezená přibližně léty 1930–1950. Výzkum byl rozdělen do čtyř hlavních okruhů. První se zaměřil zejména na objasnění otázek souvisejících se vznikáním specifického sídelního a sociálního modelu, který se stal nedílnou součástí baťovských podnikatelských aktivit. Druhý okruh se soustředil na objasnění konkrétních otázek spojených s ekonomickými, sociálními a výrobně-organizačními podmínkami, jež přivedly vedení koncernu k zakládání továrních měst doma i v zahraničí. Ve třetím okruhu šlo primárně o zmapování vývoje jednotlivých lokalit a o popis jejich specifík. Čtvrtý okruh byl zacílen na srovnání baťovského Zlína ja-

kožto referenčního modelu výstavby s ostatními sledovanými firemními městy. V rámci projektu podpořeného GA ČR vznikla řada výsledků publikovaných doma i v zahraničí. Hlavním výstupem se stala syntetizující monografie autorů Ondřeje Ševečka z Filosofického ústavu a Martina Jemelky z Masarykova ústavu a Archivu. Publikace *Tovární města Baťova koncernu. Evropská kapitola globální expanze* (Academia, 2016) sleduje transfer podnikatelského systému v devíti evropských zemích, v nichž bylo založeno šestnáct továrních měst, a to v dramatické epoše od konce dvacátých do konce čtyřicátých let, kdy Evropa prošla krizí ekonomického liberalismu a parlamentní demokracie a etapou totalitárních a autoritářských režimů, ústící ve vznik železné opony a konstituování východního bloku.

Čeština z mnoha úhlů

Odras života našich předků v mizejících slovech je název projektu podpořeného GA ČR, prvního svého druhu v české lingvistice, v jehož rámci vzniká v brněnském dialektologickém oddělení Ústavu pro jazyk český celonárodní nářeční slovník. Otevírá nová, dosud nezpracovaná témata ke zkoumání nářeční lexikální zásoby, přičemž badatelé přihlížejí zejména k aspektům lexikologickým, etymologickým, sociolingvistickým a etnolingvistickým a zaměřují se na nářeční lexikum z hlediska ústupu a zanikání slov, regionalismů domácího i nedomáčího původu a navrstení slov různého jinojazyčného původu v téměř regionu. Na stejném pracovišti zahájili v roce 2016 rovněž projekt podpořený GA ČR a zaměřený na soustavnou fonologickou analýzu anglicismů v češtině, a to včetně vlast-

ních jmen anglického původu. Předmětem zájmu řešitelů je jednak otázka, zda a jak anglicismy interagují s centrální částí českého fonologického systému, jednak procesy jejich adaptace z angličtiny do češtiny. Ústav pro jazyk český rovněž pracuje na výzkumné infrastruktuře pro diachronní bohemistiku (Research Infrastructure for Diachronic Czech Studies – RIDICS), jež obsahově spoluvytváří a spravuje dva vzájemně komplementární webové portály umožňující a podněcující výzkum v oblasti diachronní bohemistiky (tj. češtiny od nejstarších období do konce 18. století) a souvisejících oborů. Poskytovatelem projektu je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR (MŠMT).

Komunistická výchova v Československu, Česká společnost a sovětská armáda

GA ČR podpořila též několik projektů řešených v Ústavu pro soudobé dějiny. Jeden z nich se zaměřuje na Pojetí a prosazování komunistické výchovy v Československu 1948–1989, zkoumá podoby prosazování marxismu-leninismu jako státní ideologie v uvedeném období, a to jak obecné principy celospolečenské „výchovy“ k marxismu-leninismu, tak konkrétní zavádění této ideologie do běžného života, např. cestou indoktrinace mládeže prostřednictvím školského systému, snah o vytlačení náboženství nebo doktrinálním zasahováním do vědeckého života.

Další z projektů – Česká společnost a sovětská armáda 1968–1991 – se věnuje přítomnosti sovětské armády v Československu v letech 1968–1991 a jejímu dopadu na českou společnost, a to především v místě dislokace posádek. Sleduje různé formy kontaktů mezi českým obyvatelstvem a sovětskými vojáky, přičemž usiluje v první řadě o zachycení sociálních a v nejširším smyslu slova politických, spíše než vojensko-strategických aspektů přítomnosti sovětské armády, stejně jako o zařazení daného tématu do kontextu sociálních dějin české normalizace.

Geotermální energie

Hlavním cílem dvouletého projektu podpořeného MŠMT a nazvaného Výzkumná infrastruktura pro geotermální energii „RINGEN“ (Research Infrastructure for Geothermal ENergy), je vytvořit odborné zázemí pro výzkum efektivního využívání hlubinné geotermální energie, která představuje prakticky nevyčerpatelný zdroj obnovitelné energie. Zvládnutí technologií jejího jímání bude znamenat zásadní strategickou výhodu zejména s ohledem na vyšší energetickou soběstačnost a bezpečnost České republiky, ale i dalších evropských zemí. RINGEN je koncipována také jako je-

den z uzlových bodů evropské sítě geotermálních testovacích lokalit. Mezi spoluřešiteli jsou Geofyzikální ústav, Ústav geoniky a Ústav struktury a mechaniky hornin. Soustřeďují se především na rozvoj a testování nových vrtných technologií ve středních a velkých hloubkách, rozvoj technologií stimulace propustnosti hornin pro tvorbu podzemních geotermálních výměníků a technologií pro seizmické monitorování, které jsou nezbytnou podmínkou pro efektivnější, bezpečnou a rutinní těžbu geotermální energie.

Nové tavicí technologie a příprava speciálních skel

V Ústavu struktury a mechaniky hornin v letošním roce zahájili s podporou Technologické agentury ČR projekt Pokročilé technologie výroby skel, který směřuje mj. k vypracování a aplikaci pokročilých tavicích technologií a příslušných tavicích prostorů skel s vysokým specifickým výkonem, nízkými tepelnými ztrátami, nízkým specifickým odparem škodlivých a toxických složek skla. Pozornost patří i nahrazování energie fosilních paliv alternativními typy energií, miniaturizaci tavicích pecí při úspoře žáruvzdorných materiálů a rovněž řízení kvality tavicího procesu při uplatnění pokročilých technologií.



Koroze žáromateriálů taveninami skel.
Crucible with refractory material corroded by glass melt.

Pivotal Projects and Grants

The CAS places special emphasis on enlarging and deepening European integration in research, development and innovation and on its active involvement in the European Research Area (ERA). For this very reason it pays great attention to Operational programmes co-financed with EU structural and investment funds, which make it possible or easier to build new facilities attractive even for foreign researchers and to substantially modernize existing ones (see the chapter Large Research Centres and Infrastructures of the CAS).

In 2016 CAS institutes got involved in eight new projects within the EU Structural Funds Operational Programmes, numerous other projects were launched or, on the contrary, came to their conclusion and brought fundamental results, out of which only a few will be mentioned here:

A grant from the Operational Programme Science, Research, Education of the Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic and co-financed by the EU went to German scientist Hendrik Küpper and his team from The Biology Centre of the CAS for his project *Metals, Plants, People*. It focuses on highly topical research into the influence of metals, including copper, chromium, cadmium, iron, zinc and others, on plants. Metals absorbed by plants from their environment are necessary for the proper functioning of not only plant cells, but also animal and human ones. On the other hand those metals can become toxic even in low concentrations. New findings concerning mechanisms of the active uptake and use of metals by plants, mechanisms of metal toxicity, detoxification etc. in plants will benefit agriculture, health and environmental protection, including what is called phytoremediation – that is a method using the ability of plants to accumulate toxic metals for the cleaning up of contaminated soil and water.

Horizon 2020

The CAS also exerts every effort to make full use of *Horizon 2020*, which is the 8th EU Framework Research and Innovation Programme, and other EU initiatives in this field.

In 2016 CAS Institutes participated in 50 *Horizon 2020* projects amounting to 5.05 million euros. At the same time 59 more projects were continued, financed from the 7th Framework Programme for

research and technological development.

The *HiLASE CoE* project of The Institute of Physics can be pointed out as a successful example: it was submitted by the state-of-the-art HiLASE laser facility, which was the only one in the Czech Republic to have succeeded within the *Widespread Teaming* initiative under Horizon 2020 and aims at transforming HiLASE into a technologically advanced Centre of Excellence.

ERC Grants

Two researchers from CAS Institutes won prestigious grants from the European Research Council (ERC):

- David Doležel from The Biology Centre received the ERC Consolidator Grant to support his *Insect Photoperiodic Timer* project investigating biological rhythms in insects.

- Jana Kalbáčová-Vejpravová from The Institute of Physics can use her ERC Starting Grant for inquiring into so-called spin hybrids within her project entitled *Trans-Spin NanoArchitectures: from Birth to Functionalities in a Magnetic Field*.

ERC CZ Grants

The Czech government has created ERC CZ Grants in order to support excellent Czech applicants for ERC grants whose high-quality projects failed to receive EU funding only due to budgetary constraints. In 2016 this support went to Hana Cahová from The Institute of Organic Chemistry and Biochemistry for her study of *Viral RNA Modifications*, to Julius Lukeš from The Biology Centre who deals with the *Comprehensive Study of Diplonemids*, which is an enigmatic group of unicellular eukaryotes that play an important

role in marine ecosystems but remain largely unknown. The third winner of the ERC CZ grant is Marek Piliarik from The Institute of Photonics and Electronics, whose project entitled *Optical Imaging of Single Protein Dynamics* centres on developing novel microscopic techniques and other experimental methods aimed at observing changes within individual molecules, particularly proteins in their natural environment, which is key to understanding their biological functions and the functioning of life at the molecular level.

Other Grants and Projects

The European Molecular Biology Organization has awarded Vladimír Varga from The Institute of Molecular Genetics with its EMBO Installation grant to study in great detail the structure and growth of the eukaryotic flagellum (also known as cilium), a fascinating organelle with motile, signalling and sensory roles. The malfunction of these lash-like appendages, which protrude from the surface of many cells, including most mammalian cell types, can lead to a group of diseases called ciliopathies in humans.

The Institute of Chemical Process Fundamentals joined the EU COST project *Smart and Green Interfaces*, which strives to acquire deeper insight into the basic processes occurring on the boundary between two regions occupied by matter in different physical states, namely bubbles and drops, the interfaces of which can be found practically everywhere – in nature, in numerous technologies and industrial processes, in biomedicine and so on. Characteristics of these entities and their interfaces significantly influence the behaviour of the entire system; at the same time the interfaces are easy to manipulate. Enhancing the knowledge of the underlying phenomena can therefore be of key importance for numerous practical applications.

critically endangered Czech endemic species, whose worldwide distribution is currently limited only to two locations, both near to each other, as well as to enhance the awareness of local people about the unique qualities of *M. smejkalii* and its habitat. More information can be found at www.sandwort.eu.

The Ministry of Education, Youth and Sports has supported the two-year *RINGEN (Research Infrastructure for Geothermal ENERGY)* project, which is intended to create an expert basis for research into the efficient use of deep geothermal energy as a practically inexhaustible renewable energy source. RINGEN should also become one of the nodes of the European geothermal testing sites. The institutions involved, including The Institute of Geonics, The Institute of Geology and The Institute of Rock Structure and Mechanics, concentrate primarily on the development and testing of new drilling technologies in the middle and great range of depths, new technologies for fracture permeability stimulation for the development of underground geothermal heat exchangers as well as on technologies for seismic monitoring, which are inevitable for an effective, safer and routine geothermal energy extraction.

Saving Endemic Minuartia Smejkalii is the name of a project carried out by The Biology Centre and partially supported by the European Community's LIFE programme. Its main aim is to enhance by 40% the population size of this

Mercury and Methylmercury in Surface Waters and Soils at Two Sites with Contrasting Deposition Histories is the title of the project financed by the Czech Science Foundation (GA ČR) and implemented by The Institute of Geology. It

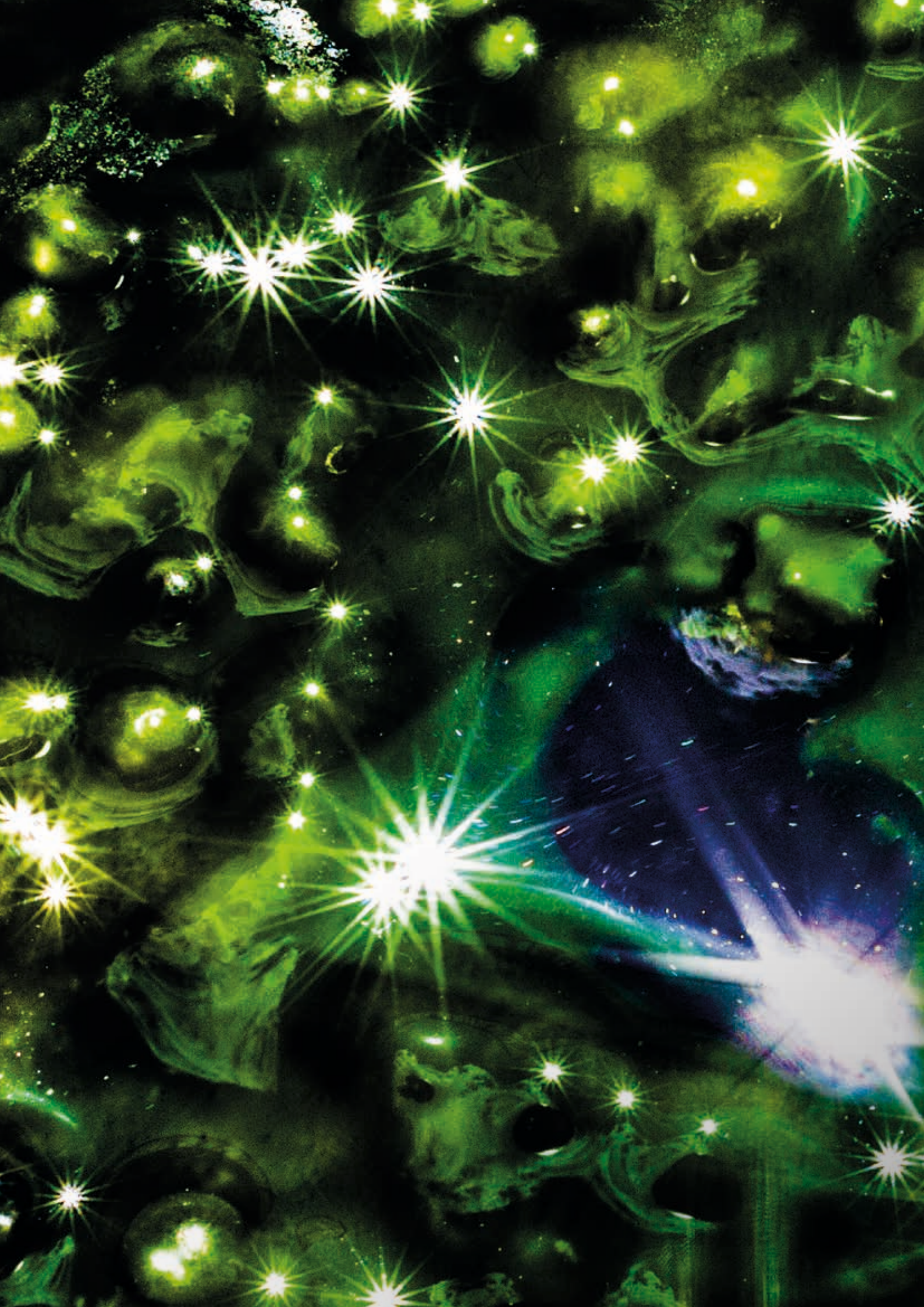


explores mercury deposited in forest ecosystems and its transformation to the highly toxic methylmercury in soils of two contrasting sites in the pristine Bohemian Forest and in the relatively polluted Beskids Mountains. Since forests at both contrasting study areas were subject to forest decline in the past decade due to insect infestations, the study will also assess the effect of forest dieback on methylation processes in polluted and unpolluted regions.

The Czech Science Foundation also supported several projects at The Institute of Contemporary History, among them *Czech Society and the Soviet Army 1968–1991* examining the presence of the Soviet Army in Czechoslovakia in the given period and its impacts on Czech Society, particularly in places where Soviet Army units were stationed. It deals with the various forms of contacts between the Czech population and Soviet soldiers, focusing particularly on the social and political, rather than the military and strategic aspects of the Soviet Army presence.

The Institute of the Czech Language is undertaking a project entitled *Research Infrastructure for Diachronic Czech Studies – RIDICS*, financed by the Ministry of Education, Youth and Sports, within the framework of which two complementary web sites are being created to enable and enhance studies in the field of the Czech language from its earliest times to the present.

To mark the 40th anniversary of Charter 77, The Institute of Sociology has launched a project *Women in Dissent* to map and record the activities and roles of women supporting that significant civic initiative in communist Czechoslovakia. Spreading the text of the Charter 77 was considered a political crime by the communist regime. Interviews with women signatories and other dissidents are published online at <http://zenyvdisentu.soc.cas.cz> and they are also to be issued in a special publication by the end of 2017.





Akademie věd jako partner The Academy as a Partner

foto / Pavel Lisý, Geologický ústav AV ČR, Věda fotografická

Odraz „noční oblohy“ v říčce Teplé: Výzkum procesů vzniku karlovarského vřídlovce.
The „Night Sky“ as reflected at the Teplá Brook: Examining processes giving birth to Carlsbad Aragonite.

Akademie věd jako partner

Akademie věd ČR se ve svých výzkumných aktivitách i při hodnocení svých výsledků řídí heslem, že kvalitní věda se neobejde bez široké aktivní kooperace se zahraničními partnery.



Neodmyslitelným rysem současné vědy je její prohlubující se mezinárodní charakter. Akademie věd ČR proto ve svých aktivitách klade důraz na zásadu volného pohybu výzkumných pracovníků, znalostí a idejí a podporuje veškeré formy mezinárodní spolupráce, které přispívají k internacionalizaci vědeckého bádání. Mezinárodní kritéria uplatňuje AV ČR i při hodnocení úrovně výzkumných aktivit svých pracovišť a vědeckých týmů. S cílem zvyšovat jejich kvalitu právě prostřednictvím mezinárodní spolupráce zavedla AV ČR nové programy zaměřené zejména na podporu mobility vědeckých pracovníků, zejména začínajících. Snazšímu začlenění zkušených i nadějných mladých vědců přicházejících na pracoviště AV ČR ze zahraničí napomáhá centrum EURAXESS při Středisku společných činností.

Spolupráce s mezinárodními organizacemi a bilaterální kontakty

Akademie věd ČR spolupracuje s řadou evropských i světových vědeckých organizací i s mezinárodními nevládními organizacemi, včetně European Academies Science Advisory Council (EASAC), All European Academies (ALLEA), International Council for Science (ICSU), InterAcademy Panel (IAP) a European Network of Research Integrity Offices (ENRIO). V orgánech mezinárodních vědeckých vládních a nevládních organizací (společnosti, komitety) byla pracoviště AV ČR v roce 2016 zastoupena 590 členy.

Možnost realizovat špičkový výzkum nabízí českým vědcům aktivní účast v mezinárodních projektech, díky nimž získávají přístup k unikátním přístrojům, zařízením a také vědeckým datům významných mezinárodních výzkumných infrastruktur a institucí, jako jsou Evropská organizace pro jaderný výzkum (CERN), Evropská molekulárně biologická laboratoř (EMBL), Evropská jižní observatoř (ESO) atd. Nadále se posiluje bilaterální a multilaterální spolupráce se zahraničními výzkumnými institucemi a zahraničními

mi partnerskými organizacemi. V roce 2016 se rozvíjela spolupráce na základě dvoustranných smluv mezi AV ČR a zahraničními partnerskými organizacemi z 35 zemí, a to jak formou studijních pobytů a výměny vědeckých pracovníků, tak formou společných projektů.

V rámci bilaterální spolupráce bylo na pracovištích AV ČR v roce 2016 přijato více než 400 zahraničních vědeckých pracovníků a 350 vědeckých pracovníků z pracovišť AV ČR bylo vysláno na partnerská pracoviště do zahraničí. Jedním z příkladů úspěšné kooperace zahájené v roce 2016 bylo podepsání Memoranda o vzájemné spolupráci s německou Společností Maxe Plancka. Ve sféře transferu technologií AV ČR úspěšně navázala spolupráci s Fraunhoferovou společností, což je největší organizace pro aplikovaný výzkum v Evropě. AV ČR se rovněž zapojila do programu KONNECT mezi zeměmi EU, přidruženými státy a Korejskou republikou. Podpora se dostalo aktivitám rozvíjejícím spolupráci s předními vědecko-výzkumnými pracovišti v Izraeli atd.

Spolupráce s EU

Velkou pozornost soustřeďuje AV ČR na aktivní zapojení České republiky do Evropského výzkumného prostoru (ERA). Využívá možností rámcového programu pro výzkum a inovace EU Horizont 2020 i další iniciativy EU v oblasti výzkumu, vývoje a inovací (VaVal). Děje se tak prostřednictvím účasti týmů z pracovišť AV ČR v projektech a Operačních programech (jak podrobněji informuje kapitola Významné projekty a granty) i podílem zástupců AV ČR na koordinačních aktivitách v uvedené oblasti. Celkově bylo v loňském roce financováno ze zahraničí 257 grantů a projektů, včetně 146 z programů EU.

Zástupci AV ČR se též zapojují do činností Společného výzkumného centra (JRC) a Evropského strategického fóra pro výzkumné infrastruktury (ESFRI), v němž byl zástupce AV ČR v roce 2016 zvolen do funkce místopředsedy. V červnu 2016 se v AV ČR uskutečnila mezinárodní konference zaměřená na možnosti vzájemné spolupráce a uplatnění českých vědců přímo v některém ze sedmi výzkumných pracovišť JRC, která se nacházejí v Belgii, Německu, Itálii, Nizozemí a Španělsku.

Mezinárodní konference

Akademie věd a její pracovníci podporují mezinárodní spolupráci a zvyšují renomé této organizace i účastí na mezinárodních vědeckých kongresech a konferencích, kde prezentují své výsledky prostřednictvím přednášek či posterů, navíc přednášejí i na zahraničních univerzitách. Naopak zahra-

niční hosté přijíždějí přednášet do jednotlivých ústavů Akademie věd ČR. Konference, kongresy, sympozia, workshopy a další pracovní setkání s účastí zahraničních vědců se pořádají také v České republice: pracoviště AV ČR jich v roce 2016 pořádala nebo spolupřádala 366.

Výběr z konferencí pořádaných nebo spolupřádaných pracovišti AV ČR:

- SOFT – Symposium on Fusion Technology – pořadatel: Ústav fyziky plazmatu
- CHISA 2016 Prague – 22. mezinárodní kongres chemického a procesního inženýrství – pořadatel: Ústav chemických procesů
- Highland Spring School on Mesoscopic Physics – pořadatel: Ústav přístrojové techniky
- IBWS 2016 – Mezinárodní konference o vysokoenergetické astrofyzice – organizátor: Astronomický ústav
- AXRO 2016 – International Workshop on Astronomical X-Ray Optics/Mezinárodní konference o rentgenové optice v astronomii – organizátor: Astronomický ústav
- International workshop on scientific use, digitization and preserving astronomical photographic records – organizátor: Astronomický ústav
- Sympozium BSP Trypanosomiasis & Leishmaniasis – pořadatel: Biologické centrum
- Překonávání globálních hrozeb: posilování interkulturního dialogu, stability a míru – spolupřadatelé: Filosofický ústav a Orientální ústav
- Václav Havel – dramatik, disident, politik/Václav Havel – playwright, dissident, politician – organizátor: Ústav pro českou literaturu a Ústav pro soudobé dějiny
- Literárněvědné sympozium Česká literatura a kultura v protektorátu – pořadatel: Ústav pro českou literaturu
- Conference Community and Exclusion. Collective Violence in the Multiethnic (East) Central European Societies before and after the Holocaust 1848–1948 – pořadatel: Masarykův ústav a Archiv
- Conference Instant Presence: Representing Art in Photography. An International Symposium in Honor of Josef Sudek/ /Naléhavá přítomnost: umělecká díla na fotografiích. Mezinárodní sympozium k poctě Josefa Sudka – pořadatel: Ústav dějin umění
- Seminář Nature – Home – Housing: Negotiating Urban Space and Its Development – organizátor: Sociologický ústav

Regionální spolupráce

Akademie věd ČR napomáhá jednotlivým krajům a mikroregionům České republiky ke zvýšení kvality života obyvatelstva prostřednictvím společně financovaných výzkumných projektů a jejich aplikací. Vychází ze smluv a dohod, které v uplynulých letech postupně uzavřela se Sdružením obcí Orlicko (2003), Jihomoravským krajem (2008), městem Brnem (2008), Městskou částí Praha 1 (2009), Pardubickým krajem (2013), Královéhradeckým krajem (2013), Krajem Vysočinou (2014), Zlínským krajem (2015), Ústeckým krajem (2015), Středočeským krajem (2016) a Karlovarským krajem (2016). Většinu smluv se v roce 2016 dařilo naplňovat prostřednictvím 21 projektů, které získaly finanční podporu na základě smluv konkrétního pracoviště AV ČR a jeho regionálního partnera.

V roce 2016 se do regionální spolupráce zapojily – s výjimkou sekce matematiky, fyziky a informatiky – všechny sekce, do nichž se oborově dělí výzkum na pracovištích AV ČR. Podobně jako v předchozích letech se jednotlivé projekty, které mají značný aplikační potenciál, věnovaly následujícím okruhům: výzkum změn v krajině (monitorování a zmírnění dopadů sucha, čistota vodních nádrží, management jezer nebo druhová pestrost luk), zdravotní a hospodářské otázky regionů (komáři jako zdravotní riziko, dobrovolnické organizace) či podpora výzkumu a kulturně-vzdělávacích akcí (archeologický výzkum a jeho instalace, konzervátorský průzkum stavebních materiálů i středověkých uměleckých děl, festival filozofie).

Součástí projektů je každoroční setkání, které se střídavě koná v Praze a v Brně za účasti představitelů AV ČR a zástupců jednotlivých regionů. Pro prezentaci a zhodnocení výsledků vybrala Komise pro regionální spolupráci v Brně 14. března 2017 šest z 21 společně přihlášených projektů: Otevření a zpřístupnění Goetheho štol ve vulkánu Komorní hůrka (Geofyzikální ústav, město Františkovy Lázně, Muzeum Sokolov); Uhlíková bilance urbánního ekosystému (Ústav výzkumu globální změny, Statutární město Brno); Proč zchudlo Lipno? Analýza rybí obsádky a rybářských úlovků pro efektivní management jezer (Biologické centrum, Český rybářský svaz – Jihočeský územní svaz, Povodí Vltavy, s. p.); Komáři jako zdravotní rizi-

ko pro obyvatele jihomoravského regionu (Ústav biologie obratlovců, Jihomoravský kraj); Dobrovolnictví v Pardubickém kraji (Sociologický ústav, Pardubický kraj); Antonio Caldara v kontextu své doby (Etnologický ústav, Centrum barokní kultury, z. s., Sdružení barokního souboru Hofmusici).

Namátkou se pozastavme u dvou z nich. Projekt Otevření a zpřístupnění Goetheho štol ve vulkánu Komorní hůrka se týká jednoho z našich nejmladších čtvrtohorních vulkánů – chráněné národní přírodní památky. Myšlenku na vybudování štol ve vulkánu inicioval již básník a přírodovědec Johann W. Goethe s cílem vyřešit tehdy aktuální spor mezi neptunisty a plutonisty, zda povrch Země vznikl z mořských usazenin, nebo z hlubinných magmatických hornin. Podzemní dílo bylo zhotoveno až po Goetheho smrti v roce 1836 a představovalo v tehdejší Evropě i světě unikátní počín experimentálního řešení vědeckého sporu. Tím, že AV ČR projekt na opětovné zpřístupnění Goetheho štol podpořila, se fakticky stala pokračovatelkou vědeckého experimentu, ovšem již na vědecké úrovni 21. století.

Projekt Antonio Caldara v kontextu své doby, soustředěný na propojení muzikologických konferencí s dobovou interpretační praxí, navazuje na dřívější výzkum italské opery 17. a 18. století AV ČR. V jeho rámci se uskutečnila i tři představení opery *L'asilo d'Amore* (Útočiště Amorovo) v novodobé světové premiéře benátského rodáka a vídeňského dvorního vícekapelníka Antonia Caldary (1670–1736). Provedl je soubor Hof-Musici pod vedením Ondřeje Macka ve dnech 16. až 18. září 2016 v zámeckém barokním divadle v Českém Krumlově.

Spolupráce se školami

Kromě vědecko-výzkumné činnosti považuje Akademie věd ČR za důležitý aspekt svého působení s celospolečenským přesahem i participaci 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 jednotlivé ústavy AV ČR jak na svých domovských pracovištích, tak i přímo ve školách, přes podíl na zajišťování kvalitního průběhu ma-

tematických, chemických a biologických olympiád i olympiád v českém jazyce až po odbornou pomoc a zázemí v rámci středoškolské odborné činnosti. Dále se organizují, spoluorganizují či zaštiťují stáže pro středoškoláky i vysokoškoláky, letní školy, praktické kurzy, cykly přednášek apod. Odborníci AV ČR se zapojují rovněž do přípravy a vydávání středoškolských učebnic nebo tvorby e-learningových kurzů.

Spolupráce AV ČR s jinými institucemi vzdělávání, výzkumu a vývoje se v posledních letech zakládá na stále provázanější součinnosti s vysokými školami. Prostor pro spolupráci v oblasti výzkumu i vzdělávání poskytuje několik desítek společných pracovišť AV ČR a vysokých škol. Stranou pochopitelně nezůstává ani participace na pedagogické činnosti nejen veřejných, ale i soukromých škol. Pracoviště AV ČR a jejich pracovníci se významně podílejí na pedagogické činnosti veřejných i soukromých vysokých škol. V minulém roce zajišťovala AV ČR více než pět tisíc semestrálních cyklů přednášek, cvičení nebo seminářů v rozsahu okolo 75 tisíc hodin. Neméně významný je podíl na výchově studentů a vedení studentských kvalifikačních prací. V roce 2016 pracovníci ústavů AV ČR vedli a školili téměř tisíc studentů bakalářského a magisterského studia, počet vedených studentů doktorského studia přesáhl dva tisíce. Studium v minulém roce úspěšně dokončilo 263 posluchačů doktorských studijních programů, kteří se školili na pracovištích AV ČR. Již mnoho let rovněž trvá podpora vzdělávání posluchačů doktorských studijních programů prostřednictvím týdenního Kurzu základů vědecké práce, jenž cílí na posluchače doktorských studijních programů z rozličných oborů. Jednotlivé kurzy v Praze a Brně navštívilo v roce 2016 celkem 289 studentů.

Pracoviště AV ČR rovněž získala společnou akreditaci v různých oborech doktorského studia. S jednotlivými vysokými školami proto uzavřela 22 rámcových smluv o spolupráci při realizaci doktorských studijních programů.

Kromě pravidelné výuky se uskutečnily též specializované kurzy, semináře, přednáškové cykly a letní školy, nejrůzněji s mezinárodní účastí, pro vysokoškolské studenty, doktorandy a postdoktorandy, které zorganizovala pracoviště AV ČR. Například Matematický ústav uspořádal na za-

čátku srpna 2016 ve spolupráci s Informatickým ústavem Univerzity Karlovy první ročník Prague Summer School on Discrete Mathematics. Pětatřicet účastníků ze 13 zemí absolvovalo dva přednáškové kurzy zahraničních odborníků. Projekt mezinárodní školy, která se bude v Praze konat každé dva roky, vznikl z iniciativy mladých vědců a získal podporu grantů Evropské komise a Nadace RSJ. Výběr přednášek umožnil studentům a mladým akademickým pracovníkům seznámit se s ústředními tématy moderní diskrétní matematiky, která jsou zároveň natolik specifická, že se na většině domovských univerzit účastníků nevyučují. Druhý ročník Letní školy astronomie v Ondřejově pod názvem Two weeks of science in Ondřejov pro změnu uspořádal Astronomický ústav v září 2016. Mladí astronomové se dozvěděli nejen o směřování astronomického výzkumu, ale i o současných výsledcích jednoho z tradičních pracovišť AV ČR. Ze třetí vědní oblasti například Centrum mediévistických studií (společné pracoviště Filosofického ústavu a Univerzity Karlovy) zorganizovalo v září 2016 v klášteře Sázava XII. letní školu mediévistických studií, jejímž leitmotivem byla Komunikace slovem a obrazem. Akce se zúčastnilo sedm desítek mladých mediévistů.



Letní škola astronomie v Ondřejově.
Summer School of Astronomy in Ondřejov.

Působení na středních a základních školách

Akademie věd ČR v loňském roce pokračovala ve vzdělávání žáků a studentů základních a středních škol prostřednictvím výuky i rozmanité přednáškové činnosti. Spolupráci na těchto úrovních podporují zejména projekty a finanční prostředky z evropských fondů, což umožňuje přizpůsobovat obsahové zaměření akcí různým zájmovým skupinám. Jedním z tradičních projektů na podporu popularizace vědy a výzkumu a badatelsky orientované výuky je od roku 2005 Otevřená věda, kterou zajišťuje Středisko společných činností. Studenti středních, vyšších odborných i vysokých škol se zapojují do studentských stáží na pracovištích AV ČR a pod vedením odborníků spolupracují na vědeckých projektech. Získávají tak cenné zkušenosti, hlubší pochopení studovaného předmětu a motivaci k dalšímu vzdělávání. V roce 2016 se uskutečnilo 53 středoškolských, jedna VOŠ a 16 vysokoškolských stáží. Na 29 pracovištích AV ČR pracovalo na zvoleném vědeckém tématu z oblasti přírodních, technických i humanitních věd sedm desítek studentů.

V rámci Otevřené vědy zorganizovalo SSČ dva vícedenní vzdělávací semináře, v nichž se studenti dozvěděli, jak na mluvený veřejný projev a sebe prezentaci před publikem, jak si vybrat vysokou školu a uspět u přijímacích zkoušek, jak vytvořit

dobrou prezentaci či jak graficky zpracovat vědecký poster. Stážisté jsou rovněž podporováni v účasti na různých vědeckých konferencích v ČR i v zahraničí.

Pro pedagogy zorganizovalo SSČ v dubnu 2016 šestý ročník vzdělávacího semináře Škola českého jazyka a literatury pro pedagogy základních a středních škol. Edukační program přispívá k rozvoji a obohacení metodiky výuky českého jazyka a literatury a učitelům pomáhá zorientovat se v nových trendech v oblasti mluvnice, české prózy a poezie. Akce se zúčastnilo 40 učitelů základních a středních škol. Letní vědecký kemp představuje osvědčenou a pedagogy vyhledávanou multioborovou vzdělávací aktivitu (chemie, biologie, fyzika, matematika a informatika). SSČ jej uspořádalo v srpnu 2016 pro 26 pedagogů. V gesci SSČ vznikla třetí série úspěšného kresleného vzdělávacího seriálu NEZkreslená věda, který se dlouhodobě setkává s pozitivní reakcí jak pedagogů a studentů, tak i laické veřejnosti. Témata pro jednotlivé díly byla mj. vybrána na základě průzkumu mezi pedagogy, aby vyhovovala Rámcovým vzdělávacím programům pro střední školy. Seriál je volně dostupný prostřednictvím YouTube kanálu Otevřené vědy a jeho sledovanost se blíží jednomu milionu zhlédnutí.

The Academy as a Partner

International Co-operation

Increasing international collaboration and integration is an inherent feature of contemporary science. In view of this fact the CAS places great emphasis on the free movement of researchers, knowledge and ideas and supports all forms of international co-operation that contribute to the internationalization of scientific research. The CAS also applied international criteria to evaluate the research and expert activities of its 54 Institutes. In order to further raise their quality through international co-operation, the Academy introduced new programmes aimed at enhancing the mobility of researchers.

The EURAXESS Centre at the CAS Centre of Administration and Operations provides assistance to foreign scientists – both young and experienced – in joining in the work of the CAS Institutes.

Co-operation with international organizations and bilateral contacts

The CAS co-operates with a number of European and world scientific institutions as well as with international non-governmental organizations, including *The European Academies Science Advisory Council (EASAC)*, *All European Academies (ALLEA)*, *The International Council for Science (ICSU)*, the *InterAcademy Panel (IAP)* and the *European Network of Research Integrity Offices (ENRIO)*.

In 2016, CAS Institutes were represented at various bodies of international governmental and non-governmental organizations by 590 members.

Active participation in international projects offers Czech scientists welcome opportunities to engage in top-level research and enjoy long-term access to unique research infrastructures, technologies, instruments and scientific data of such large international research infrastructures as the *European Organization for Nuclear Research (CERN)*, the *European Molecular Biology Laboratory (EMBL)* and the *European Southern Observatory (ESO)*.

Bilateral and multilateral co-operation

further expanded in the form of study stays and exchanges of researchers with partner organizations and research institutions in 35 countries in 2017. More than 400 foreign experts came to CAS Institutes last year and vice versa, 350 Czech researchers going to their partner institutions abroad.

Examples of the successful co-operation started in 2016 include, for instance, signing the Memorandum of Mutual Co-operation with the German *Max Planck Society*. Regarding the transfer of technologies, the CAS established successful co-operation with the *Fraunhofer Society*, which is the largest organization for applied research in Europe.

The CAS also joined in the KONNECT project enhancing collaboration between the EU and the Republic of Korea, activities developing co-operation with top scientific research institutions in Israel were supported, to give but a few examples.

Co-operation with EU

The CAS makes every effort to boost its active involvement in the European Research Area (ERA) through its participation in *Horizon 2020*, which is the 8th EU Framework Research and Innovation

Programme, and other EU initiatives in this field (more information can be found in the chapter Pivotal Projects and Grants). A total of 257 projects were either directly financed or grant-

aided from abroad in the year 2016, including 146 as part of EU programmes. Representatives of the CAS also engage in *The European Strategy Forum on Research Infrastructures* (ESFRI) and *The Joint Research Centre* (JRC) of the European Commission. In June 2016 the Czech Academy of Sciences hosted the JRC Info Day entitled *Joint Research Centre of the European Commission: Activities and Opportunities for Collaboration*, the purpose of which was to inform researchers, government officials and policy makers about the

recent activities of the JRC, to discuss possibilities for cooperation at governmental and institutional level and to inform about opportunities for Czech researchers in the JRC and its specialist laboratories and research facilities located in Belgium, Germany, Italy, the Netherlands and Spain. Its participants shared experiences from previous and ongoing cooperation, discussed job opportunities, training, internships, unpaid visits, grants and related topics.

International Conferences

To support co-operation and the renown of the CAS, experts from its Institutes took an active part in a number of scientific conferences and congresses in 2016, gave a number of lectures and other contributions concerning their activities and findings and presented research posters there. And vice-versa, a large number of international conferences, congresses, symposia and workshops attended by scientists from abroad were held in the Czech Republic. CAS Institutes were organizers or co-organizers of 366 of them in 2016, including the Symposium on Fusion Technology (SOFT), the 22nd International Congress of Chemical and Process Engineering CHISA 2016 Prague, The Highland Spring

School on Mesoscopic Physics, The International Workshop on the Scientific Use, Digitization and Preserving Astronomical Photographic Records, the International Workshop on Astronomical X-Ray Optics AXRO 2016, the symposium BSP Trypanosomiasis & Leishmaniasis as well as conferences such as Community and Exclusion: Collective Violence in the Multiethnic (East) Central European Societies before and after the Holocaust 1848–1948, Instant Presence: Representing Art in Photography: An International Symposium in Honour of Josef Sudek and Václav Havel – Playwright, Dissident, Politician – to name at least a few.

Regional Co-operation

The CAS helps raise the quality of life in individual regions and micro-regions of the Czech Republic through jointly-financed research projects and their transfer into practical use.

Projects carried out in 2016 monitored the state and management of lakes, the impact of drought, the biodiversity of meadows, but also health and economic issues, archaeological and restoration research and so on. These activities included, for example, a project involving The Institute of Vertebrate Biology and the South Moravian region that assessed health risks presented by common gnats for inhabitants of the given area. The Institute of Geophysics co-operated with

the West Bohemian Town of Františkovy Lázně and the Museum in Sokolov in opening and making accessible the Goethe gallery inside the Komorní Hurka volcano – including, of course, the description of the seismic characteristics of the volcano in the region of the West Bohemian earthquake swarms. The Biology Centre together with the Czech Fishing Union and The Vltava River Basin Enterprise (Povodí Vltavy) analysed fish presence and catches to answer the question of why the Lipno Lake became poor in fish and to help improve the management of the lake. The Global Change Research Institute and the city of Brno focused on the carbon balance of

urban ecosystems. Many other projects were carried out by CAS Institutes in co-operation with municipalities, universities, state-funded

institutions, commercial companies and other partners.

Co-operation with Educational Establishments

Apart from research activities, the endeavour to help develop and increase the quality of education through co-operation with educational institutions at all levels is another key element of CAS activities with society-wide significance. It ranges from a broad and varied spectrum of specialized lectures, courses, workshops and summer schools through knowledge contests to writing and publishing text books or preparing e-learning courses.

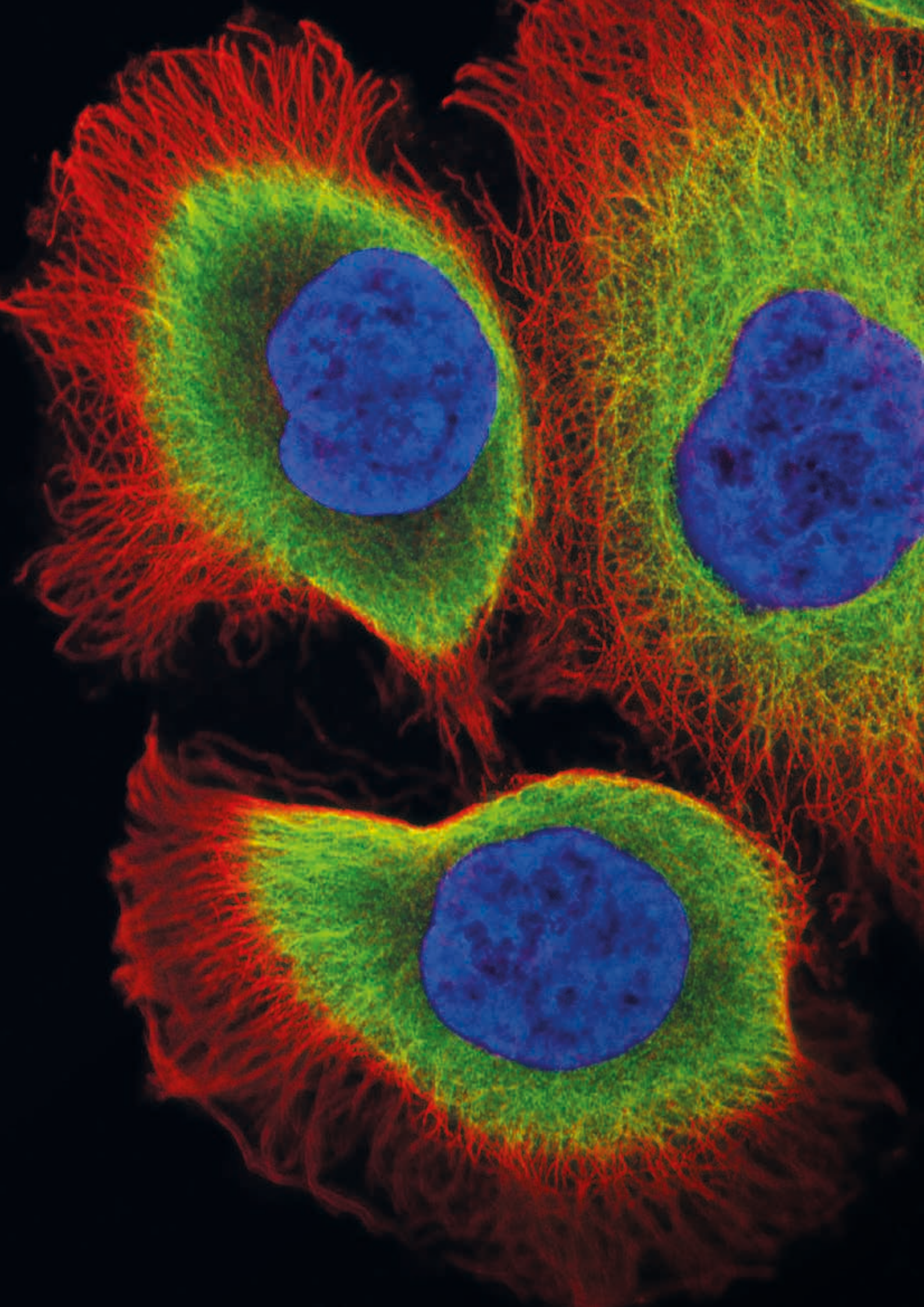
Last year more than 5,000 individual semester courses of lectures, seminars or practical exercises were provided by CAS experts at universities and technical colleges, totalling some 75,000 hours. In addition to that, CAS researchers supervised students' qualification theses. For many years the CAS has been organizing Courses in the Fundamentals of Research Work designed for students in doctoral study programmes. In 2016 they were attended by 289 young people.

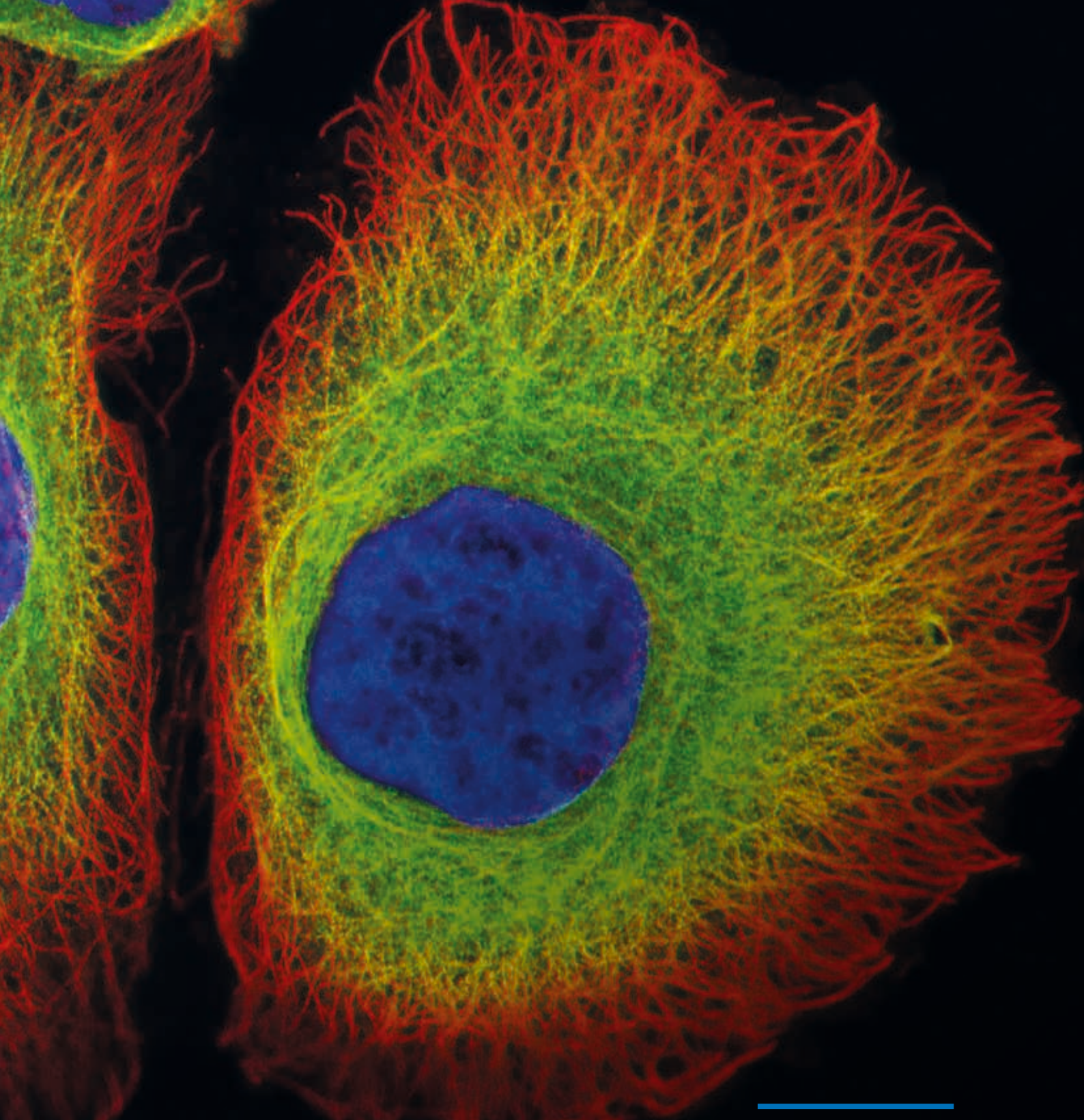
Specialized seminars, summer schools – often international – and other events held by the CAS for university students, postgraduate students and postdoctoral fellows in 2016 included the following: the first Prague Summer School on Discrete Mathematics, which attracted participants from 13 countries; the summer school of astronomy; The XII Summer School of Medieval Studies and many others.

As part of activities oriented at elementary and secondary schools, the CAS continued its project entitled Open Science, arranged by The Centre of Administration and Operations. Study stays at CAS Institutes and other research institutions were arranged for nearly 70 secondary school, college and university students who worked on their own research themes at 29 CAS Institutes. The main objective of two special seminars was to teach students how to communicate, how to pass entrance examinations, prepare good presentations or research posters.

The 6th School of Czech Language and Literature for Secondary School Teachers was aimed at developing and enriching the methodology of teaching of those subjects and helping teachers get well informed about new trends in the field.

Annual educational Summer Science Camps prove particularly attractive for secondary school teachers of biology, chemistry, physics, mathematics and computer science – in 2016 the course was organized for 26 of them. The 3rd educational cartoon series entitled NONdistorted Science was also created under the auspices of The Centre of Administration and Operations.





Podpora špičkového výzkumu

Supporting Top Quality Research

foto / Zora Nováková, Biotechnologický ústav AV ČR, Věda fotogenická

Z buňky kráskou: Posttranslační modifikace tubulinu vykreslila obraz mikrotubulů uvnitř buňky.
Changing a Cell into a Beauty: Post-translational modifications of tubulin have drawn a beautiful picture of microtubules inside a cell.

Podpora špičkového výzkumu

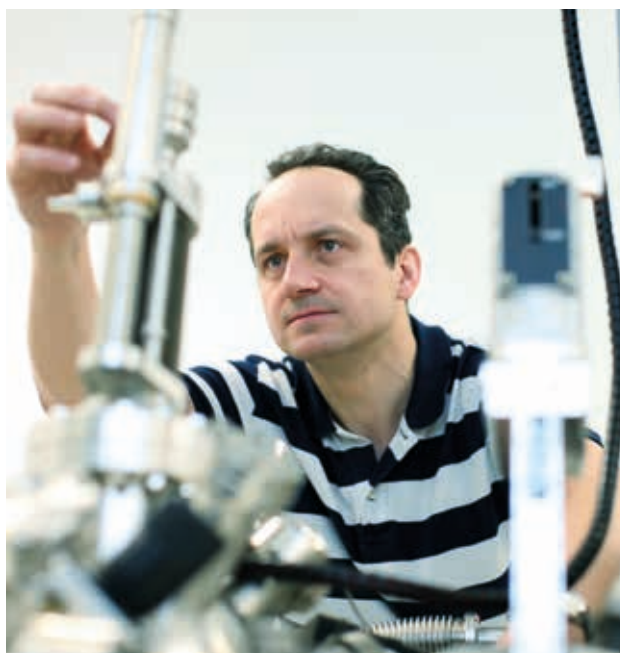
Akademie věd ČR klade zvláštní důraz na vytváření co nejlepších podmínek pro práci zkušených špičkových vědců i začínajících perspektivních badatelů, aby mohli co nejlépe rozvinout svůj talent ve prospěch mateřské instituce i vědy samé.



Praemium Academiae – Akademická prémie slouží jako přísně výběrový nástroj, jehož smyslem je podpořit vědeckou excelenci v Akademii věd ČR. Je určena mimořádným vědeckým osobnostem, které dělají perspektivní výzkum a v mezinárodním měřítku patří ke špičce svého oboru. Zároveň představuje nejvýznamnější vědecký grant v České republice. Finanční částka spojená s Akademickou prémie má jejím nositelům pomoci po dobu šesti let pokrývat náklady spojené jak s budováním vlastního vědeckého týmu, tak s výzkumem, pořízením potřebných nových přístrojů či laboratorního materiálu. Jejím prostřednictvím získávají badatelé výjimečné podmínky, aby mohli co nejlépe využít svého vědeckého potenciálu a tím přispět i k prestiži AV ČR jako celku.

Zatímco doposud tato ocenění směřovala k vědcům z oblastí přírodních nebo matematicko-fyzikálních věd, v roce 2016 putovala i do věd humanitních. Získali je dva vědci, jejichž výzkumy mohou přinést významný pokrok v oblasti studia fyzikálních a materiálových vlastností nanomateriálů, respektive v oblasti teorie změn vědeckých paradigmat.

Ing. Pavel Jelínek, Ph.D., je mezinárodně uznávaným odborníkem v oblasti studia fyzikálních a materiálových vlastností nanostruktur pomocí kombinace teoretických simulací a experimentálních technik, zejména rastrovacích mikroskopů. Jeho tým ve Fyzikálním ústavu mj. vyvinul novou metodu zobrazování elektrostatického pole molekul na atomární úrovni, která otevírá nové možnosti v oblasti materiálového výzkumu, fyziky, chemie a nanotechnologie a posouvá současné možnosti zobrazení jednotlivých molekul na povrchu pevné látky pomocí mikroskopie atomárních sil a skenovací tunelovací mikroskopie.



Dr. Pavel Jelínek

Akademická prémie by měla vašemu týmu pomoci dál prohloubit poznání chemických a fyzikálních procesů v molekulárních nanostrukturách, a tím v blízké budoucnosti přispět ke vzniku nanoelektronických součástí nové generace na bázi tzv. molekulární elektroniky. Co tento pojem znamená?

Pojem „nanoelektronika“ je spojen s miniaturizací elektronických součástí o velikosti několika desítek nanometrů. Jedním z jejích perspektivních směrů je tzv. molekulární elektronika, která využívá jednotlivé molekuly jako stavební bloky nebo přímo aktivní prvky pro možná elektronická zařízení. Nicméně pro vhodný návrh a realizaci takových součástí na bázi molekul musíme pochopit fyzikální a chemické procesy na molekulární úrovni, které se řídí kvantovou mechanikou. Jak si asi dovedete představit, není to úplně triviální úkol vzhledem k našim limitovaným možnostem vidět a pohybovat jednotlivými atomy a molekulami či studovat kvantové jevy obecně. Tudíž naším cílem je právě hlubší pochopení těchto procesů na úrovni jednotlivých molekul a atomů, které by nám mělo umožnit navrhnout a realizovat nové molekulární struktury vhodné pro molekulární elektroniku. To je možné pouze kombinací moderních experimentálních metod, jako jsou rastrovací mikroskopy pracující v ultravysokém vakuu a při nízkých teplotách či pokročilých teoretických simulacích.

Jednou z oblastí, na které se máte zaměřovat, je studium rozložení náboje v jednotlivých molekulách v excitovaných stavech. Jaké poznatky chcete získat?

V minulém roce jsme vyvinuli metodu, která nám umožňuje zobrazit rozložení náboje na jednotlivých molekulách na površích v základním stavu pomocí rastrovací mikroskopie. Nicméně rozložení náboje se může výrazně změnit, pokud dojde k jeho excitaci například světlem (tj. k přenosu elektronu do vyšších energetických hladin molekuly). Změna rozložení náboje v excitovaném stavu může hrát významnou roli pro pochopení vybraných chemických reakcí nebo procesu separace elektron-děrových párů v případě tzv. akceptor-donorových molekul. Takové molekuly by mohly hrát například významnou roli pro návrh nového typu solárních článků. Tudíž jedním z cílů je pokusit se zobrazit rozložení náboje na takovýchto molekulách v excitovaném stavu pomocí rastrovací mikroskopie.

Další směry, jimiž chcete orientovat svá bádání, jsou nové chemické reakce na povrchu pevné látky, které jsou nerealizovatelné v tradiční chemii v roztocích. Čím jsou pro vaše bádání takové reakce zajímavé a co mají umožnit?

Chemické reakce na površích jsou v poslední době velkým hitem nejen v oblasti fyziky povrchů. Jeden významný směr je vytváření kovalentně vázaných molekulárních sítí na površích. Takové molekulární sítě mohou najít uplatnění nejen v nanoelektronice, ale také v chemii a biologii. Druhým směrem je studium samotných reakcí na površích v podmínkách ultravysokého vakuu, které se liší od chemických reakcí v roztocích například kvůli dvourozměrnému prostorovému omezení právě díky přítomnosti povrchu. Tudíž v principu je možné syntetizovat reakce, které není možné dosáhnout v roztocích. Navíc pomocí rastrovacích mikroskopů jsme schopni zobrazit molekuly před a po reakci na povrchu pevné látky v nebývalém prostorovém rozlišení. To umožňuje přesně určit chemickou strukturu reaktantů a výsledných produktů jednotlivých molekul na povrchu. Například v letošním roce jsme ve spolupráci se skupinou Ivo Starého z ÚOCHB publikovali v časopise *Nature Chemistry* studii popisující přenos chiralit molekul během chemické reakce na povrchu kovu.

Říká se, že ve světě vědy zodpovězení jedné otázky ihned nastoluje deset dalších. Platí to i ve vašem oboru – a pokud ano, kde vidíte zatím nejdůležitější neznámé?

Určitě. Někdy se stává, že výzkum přináší více otázek než odpovědí. Důležitých otázek je celá řada, např. možnost řízení spinových stavů jednotlivých molekul, interakce světla nebo molekulárních vibrací s elektrickým proudem procházejícím molekulami, transport náboje v jednodimenzionálních molekulárních řetězcích, vytváření uspořádaných molekulárních struktur nebo polymerů a jejich replikace atd. Osobně mě vzrušuje jedna spíše filozofická otázka, na kterou nicméně asi nedostanu odpověď. Pokud bychom měli dostatečně výkonný počítač, který je schopen simulovat všechny chemické procesy v živém organismu, vytvoříme skutečně živý organismus? Respektive, je možné vědomí popsat pouze jako konsekvenci chemických reakcí?

Prof. RNDr. Ladislav Kvasz, Ph.D., DSc., patří mezi světové odborníky v oblasti filozofie vědy, a to především teorie změn vědeckých paradigmat. Formuloval vlastní teorii změn jazyka vědy, již se dostalo mezinárodního uznání (Fernando Gil International Prize for the Philosophy of Science).



Prof. Ladislav Kvasz

Pojem paradigmatu zavedl americký teoretik vědy Thomas S. Kuhn v roce 1962 v knize *Struktura vědeckých revolucí*, v níž představil teorii vědeckých revolucí jako změn paradigmat způsobených náhlou změnou chování vědecké komunity. Jaké je vlastně historické pozadí oboru, jemuž se věnujete?

Logika se jako filozofická disciplína zrodila ve starověkém Řecku zhruba ve stejné době, kdy se matematika konstituovala jako deduktivní věda. Z antiky se dochovaly dva logické systémy – aristotelská sylogistická logika a stoická výroková logika. Trvalo však dalších téměř 2000 let, než se v díle George Boolea, Gottloba Fregeho a Giuseppea Peana proměnila ve formální disciplínu. Epistemologie, tedy teorie poznání (co je to vědění, jakým způsobem získáváme vědění, jaké jsou hranice a možnosti poznání...) se jako filozofická disciplína etablovala v průběhu 17. a 18.

Ladislav Kvasz se domnívá, že lze rozlišit tři druhy vědeckých revolucí – jsou jimi idealizace, re-prezentace a objektace. U každé lze popsat společnou sociologickou a specifickou kognitivní a epistemologickou dynamiku změny paradigmatu.

století pod vlivem René Descarta, Johna Locka, Davida Huma a Immanuela Kanta, tedy zhruba ve stejném období, kdy se konstituovala fyzika jako empirická věda. Zdá se, že epistemologii čeká podobná formalizace, jaké se dostalo logice v 19. století.

Akademická prémie má badatele z AV ČR podpořit, aby dlouhodobě rozvíjeli výzkumy v daném oboru. Jak ji využijete?

Od dob zakladatelů epistemologie uplynula dostatečně dlouhá doba, abychom se mohli pokusit o přeměnu epistemologie ve formální disciplínu. Cílem výzkumu v rámci Akademické prémie bude rozpracovat návrh formalizace epistemologie obdobně, jako tomu bylo u Fregeovy formalizace logiky. Logika musela na cestě k formalizaci projít řadou zásadních změn a osvobodit se od několika hluboce zakořeněných přesvědčení. Přesvědčení

analogická těm, která bránila logice v její formalizaci, se vyskytují také v epistemologii.

Jaké teze vytyčují cestu k formální epistemologii a z čeho při jejich formulaci vycházíte?

Zakládají se na přesvědčení, že současný trend formalizace epistemologie neboli teorie poznání je nesprávný, protože není dostatečně radikální. Místo aby se pokoušel odhalit matematický základ procesu poznávání, spokojuje se s tím, že na různé aspekty poznání aplikuje již existující matematiku. Z tohoto důvodu je cílem projektu především vypracovat nový matematický formalismus, který umožní exaktně popsat proces poznání, podobně jako prostředky formální logiky umožňují popsat logickou argumentaci. Rozpracování formální epistemologie může zásadním způsobem změnit to, jak rozumíme poznání, a tím nepřímo i jak rozumíme sami sobě. Aristotelská logika byla součástí filozofie a vyvíjela se odděleně od matematiky jako jedna z filozofických disciplín. Její zastánci považovali logiku za něco zásadně odlišného od matematiky a podobného názoru byli i matematici. Booleovou zásluhou byly překonány předsudky oddělující matematiku od logiky. Boole přišel s myšlenkou využít jazyk algebry k zápisu soudů aristotelské logiky. Vytvořil první variantu formální logiky, která byla milníkem na cestě přeměny logiky v matematickou disciplínu. Když se z tohoto hlediska podíváme na epistemologii, vidíme,

že klasická epistemologie byla od matematiky a ostatních exaktních disciplín izolovaná ve stejné míře, jako byla aristotelská logika izolovaná od matematiky.

První tezí vytyčující cestu k formální epistemologii je proto teze o nutnosti sblížit epistemologii s matematikou, fyzikou a ostatními exaktními obory. Druhou tezí vytyčující cestu k formální epistemologii je teze o nutnosti zásadně rozšířit rámec toho, co do epistemologie zahrnujeme. Formalizace teorie poznání bude zřejmě vyžadovat osvobození od problémů běžného poznávání a zaměření se na epistemologickou rekonstrukci poznávacích procesů v exaktních disciplínách. Do 19. století se logika chápala jako popis správného myšlení. Na rozdíl od psychologického pojetí logiky není formální logika empirickou disciplínou o myšlení reálných subjektů, ale formální vědou. Ze stejných důvodů požadujeme, aby se formální epistemologie nezabývala poznávacími akty empirických subjektů, nýbrž objektivními vztahy mezi vědeckými teoriemi. Z toho vyplývá nutnost přestat chápat poznání jako aktivitu subjektu a nahradit jej pojetím poznání jako objektivních vztahů mezi teoriemi. Další tezí je teze o nutnosti přestat používat již existující matematiku při popisu poznání a vyvíjet systematické úsilí o odhalení matematické struktury poznání, které může vést k objevu matematiky nového druhu.



Tehdejší předseda Akademie věd ČR prof. Jiří Drahoš předává Akademické prémie v roce 2016.
The then CAS President Jiří Drahoš awarding Praemium Academiae in 2016.

Podpora mladých vědců a rovných příležitostí

Jedním z nejdůležitějších cílů Akademie věd ČR je usnadnit cestu k vědecké práci mladým badatelům a vytvořit jim co nejlepší podmínky pro rozvoj jejich nadání, protože právě od nich očekává progresivní, odvážné nápady i originální řešení vědeckých problémů. Pro naplnění tohoto záměru podporuje talenty již na vysoké škole, kde přednášejí zkušení vědci, kteří také vedou doktorské studijní programy, specializované kurzy, semináře, přednáškové cykly či letní školy.

Prémie Otto Wichterleho

Pro vybrané perspektivní vědecké pracovníky AV ČR, kteří dosahují vynikajících výsledků ve výzkumu, čímž přispívají k rozvoji své vědní disciplíny, je určena Prémie Otto Wichterleho, pojmenovaná po vynikajícím českém chemikovi světového formátu. Váže se k ní významná finanční podpora a mohou ji získat pouze vědci, kteří v kalendářním roce podání návrhu dosáhnou věku nejvýše

35 let. Tato věková hranice se případně prodlužuje o dobu jejich mateřské a rodičovské dovolené. V roce 2016 tuto významnou finanční podporu převzalo 21 mladých badatelů a badatelek, kteří úspěšně splnili mimořádně významný vědecký úkol na některém ze specializovaných pracovišť AV ČR.

I. Oblast věd o neživé přírodě: Ing. Prokop Hapala (Fyzikální ústav), Mgr. Kamil Olejník, Ph.D. (Fyzikální ústav), Ing. Štěpán Stehlík, Ph.D. (Fyzikální ústav), Mgr. Jan Hladký, Ph.D. (Matematický ústav), Ing. Michal Cífra, Ph.D. (Ústav fotoniky a elektroniky), Mgr. Michael Komm, Ph.D. (Ústav fyziky plazmatu), Ing. Hanuš Seiner, Ph.D. (Ústav termomechaniky), RNDr. Tomáš Příkryl, Ph.D. (Geologický ústav);

II. Oblast věd o živé přírodě a chemických věd: RNDr. Martin Ferus, Ph.D. (Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského), Ing. Petra Cuřínová, Ph.D. (Ústav chemických procesů), Mgr. Michal Behuliak, Ph.D. (Fyziologický ústav), RNDr. Katarína Smolková, Ph.D. (Fyziologický ústav), RNDr. Pavel Hrouzek, Ph.D. (Mikrobiologický ústav), Mgr. Tomáš Jůza, Ph.D. (Biologické centrum), RNDr. Pavla Sojková, Ph.D. (Biologické centrum), Ing. Martin Šálek, Ph.D. (Ústav biologie obratlovců);

III. Oblast humanitních a společenských věd: PhDr. Martina Mysíková, Ph.D. (Sociologický ústav), Mgr. Vítězslav Sommer, Ph.D. (Ústav pro soudobé dějiny), Mgr. Ota Pavlíček, Ph.D., Th.D. (Filosofický ústav), Filip Vostal, Ph.D. (Filosofický ústav), Mgr. Petr Plecháč, Ph.D. (Ústav pro českou literaturu).

Jedním z nositelů Prémie Otto Wichterleho pro mladé vědce se stal [RNDr. Tomáš Příkryl, Ph.D.](#), z Geologického ústavu, v němž působí v oddělení paleobiologie a paleoekologie. Věnuje se studiu anatomie a vývoje rybí fauny kenozoika (nejmladší geologická éra) a jejím vztahem k moderním faunám. Těžiště práce dr. Příkryla spočívá ve studiu mořské rybí fauny v lokalitách ve východní části ČR, Polska, ale také Německa nebo Rumunska s pochopením vzniku vybraných adaptací a skupin a jejich vztahu k jejich dnešním ekvivalentům. Dvakrát obdržel stipendium SYNTHE-SYS – v letech 2013 (Muséum national d'Histoire naturelle v Paříži) a 2016 (Naturhistorisches Museum ve Vídni).

Proč je poznání anatomie a vývoje rybí fauny důležité pro rozvoj vašeho oboru?

Ryby tvoří extrémně diverzifikovanou a rozšířenou skupinu obratlovců a hrají roli též jako jeden z důležitých zdrojů bílkovin v potravě. Mimo jiné proto patří porozumění vývoji této součásti přírody k důležitým vědeckým otázkám. Současná rybí společenstva jsou z biologického hlediska relativně málo známá a patří stále mezi nejméně probádané oblasti mezi recentními obratlovci.

Na jaké geologické období a jaké lokality se zaměřujete?

Pracuji zejména v období kenozoika (třetihory a čtvrtohory), tedy v nejmladším období geolo-

gické historie Země, s přesahem do současnosti. Zajímavých lokalit je mnoho a bylo by pošetilé upřednostnit jednu před druhou. Je ale pozoruhodné, uvážíme-li relativní vzácnost fosilizačního procesu, jak velké množství materiálu máme k dispozici. Pro jeho správnou interpretaci je klíčová znalost literatury a srovnávacího materiálu, v mém případě také v současnosti žijících zástupců. Přestože to může znít překvapivě, shánění takového materiálu je mnohdy spojeno s výraznými komplikacemi, pokud je vůbec možné.



Dr. Tomáš Příkryl

Jaké je postavení a budoucnost vertebrální paleontologie mezi paleobiologickými obory?

Pokusím se odpovědět trochu šířeji. Výhodou recentní biologie je možnost komplexního přístupu (související zejména s kompletností materiálu) a šíře moderních metod. Naproti tomu paleontologie si musí poradit s materiálem informačně výrazně chudším a metodami, které se mohou někdy zdát zastaralé (nelze například provádět molekulárně genetickou analýzu). Paleontologie je ale jeden z mála verifikačních nástrojů teoretických evolučních disciplín a umožňuje (ve správné interpretaci) nejen ověřovat, ale také doplňovat a zpřesňovat vybrané úvahy. Podíváme-li se čistě na vertebrální paleontologii a odmyslíme si populární (ne-li přímo popkulturou zprofanované) dinosaury, prožíváme pozoruhodné období, kdy dochází ke zpřesňování nebo celkové reinterpetaci důležitých skupin či obecných úvah.

Důležitá je rovněž klasifikace třídění a práce v systematice...

Snaha pojmenovat a třídit objekty v přírodě provází člověka od nepaměti. Běžná biologická praxe druhového a rodového jména, se kterou je do jisté míry seznámen každý člověk již v rámci výuky na základní škole, však není tak letitá, jak by se na první pohled mohlo zdát. Zásahu na jejich zavedení má Carl Linné, mimořádný švédský přírodovědec s těžištěm odborného zájmu zejména v botanice. Linné přišel s myšlenkou dvouslovné-

ho pojmenování přírodních objektů, přičemž první název je rodový a druhý druhový. Druhy lze seskupovat do větších celků na základě podobnosti, tedy do zmíněných rodů, a ty posléze do skupin vyšších řádů. Systematické studie samozřejmě patří mezi součásti oboru, včetně alfa taxonomie, která není ani zdaleka na stejném stupni probádanosti jako v recentu.

Na čem aktuálně pracujete? Jaké jsou vaše plány do budoucna?

Rozpracováno mám několik projektů. Mnohé z nich jsou ale podmíněny lepším porozuměním v současnosti žijících skupin. Za všechny zmíním revizi recentních i fosilních zástupců čeledi ostnatcovitých. Postupně shromažďujeme se dvěma kolegy potřebná data, důležitý materiál a historickou literaturu. Plány do budoucna jsou – ovšem spíše ve stádiu příprav a předběžných studií, jejich komentování tak není prozatím na místě.

RNDr. Pavla Sojková, Ph.D., navázala na dlouholetý výzkum rybomerek (Myxozoa), který v laboratoři rybí protistologie Parazitologického ústavu Biologického centra zavedli RNDr. Jiří Lom, DrSc., a prof. MVDr. Iva Dyková, DrSc. Morfologický přístup ke studiu zmiňovaných parazitů ryb ovšem doplnila o využití molekulárních metod zaměřených především na zkoumání jejich evoluce a příbuzenských vztahů. Laboratoř se postupně stala světově uznávanou mezinárodní skupinou v problematice evoluce rybomerek. Pavla Sojková absolvovala během doktorského studia čtyřměsíční zahraniční stáž v laboratoři prof. Patricka O'Gradyho na University of California v Berkeley (USA), kde se zaměřila na studium evoluce havajských mušek z čeledi Dolichopodidae.

V roce 2016 jste se stala nositelkou Prémie Otto Wichterleho pro mladé vědce. Co pro vás toto ocenění znamená? Je motivací pro další bádání? Prémie si velice vážím a z části ji považuji za zadostiučinění času a energii, které jsem věnovala výzkumu rybomerek, což bylo náročné zejména během mateřské dovolené. Udělení ceny mě utvrdilo, že to, co dělám, má smysl, a že se ubírám správným směrem. Zároveň mě motivovalo k vypracování a podání návrhů projektů, jež se soustřeďují na nový směr výzkumu rybomerek v naší laboratoři.

Věnujete se studiu rybích parazitů. O jaké jde organismy? Proč se jim vědci věnují a v čem spočívá jejich nebezpečí?

Rybomorky, taktéž nazývané myxozoa, jsou pozoruhodná skupina rybích parazitů, a to nejen z hlediska jejich morfologie, vývoje, složitosti životních cyklů, ale také dopadu na jejich hostitele. Tyto organismy jsou parazitickým způsobem života pozměnění žahavci, mezi které se řadí například dobře známé medúzy, koráli, nezmaří atd. Rybomorky na rozdíl od jejich volně žijících protějšků zmenšily velikost těla na několik málo buněk a zjednodušily svou stavbu do té míry, že jim prakticky chybí všechny tělové soustavy. Tato výlučně parazitická skupina v současnosti zahrnuje něco přes 2400 druhů, což představuje zhruba 20 % celkové druhové rozmanitosti žahavců. Rybomorky parazitují převážně na rybách, a to prakticky ve všech vnitřních orgánech a na povrchu jejich těla. Některé druhy působí



Dr. Pavla Sojková

významné škody v rybích akvakulturách a také u ryb ve volné přírodě. Největší ohrožení pro napadané ryby představují zejména druhy postihující žábry a ledviny, protože dochází k nedostatečnému okysličení krve a špatné osmoregulaci. K těmto onemocněním se často přidružují sekundární bakteriální nebo houbové infekce, což má v některých případech za následek až 100% úmrtnost napadených ryb.

Čím je zajímavý životní cyklus rybomerek?

Je poměrně složitý, uskutečňuje se ve vodě a zahrnuje dva typy hostitelů. Definitivním hostitelem, kde se pohlavně rozmnožují, jsou kroužkovci (*Annelida*) a mechovky (*Bryozoa*). Mezihostitelem bývají převážně ryby, méně často obojživelníci a plazi, výjimečně ptáci a savci. Životní cyklus začíná uvolněním infekčních spor z definitivního hostitele, například máloštětinatce nitěnky do vodního prostředí, kdy se ryba nakazí. Ze spory do ní pronikne uvolněný infekční zárodek (sporoplasma), který se v těle ryby množí a vyvíjí. Nakonec dochází k produkci spor ve vnitřních orgánech ryby nebo na jejím povrchu a k jejich následnému uvolnění do vodního prostředí, kde se jimi může opět nakazit definitivní hostitel, čímž se cyklus uzavírá.

Jak se vám daří skloubit roli matky a roli vědkyně? Existuje u nás dostatečná podpora žen-matek, aby se mohly věnovat vědě na špičkové úrovni?

I když je náročné skloubit obě role, mohu naštěstí říct, že v mém případě to jde poměrně dobře. Právě v těchto dnech se těším z toho, že jsem

uspěla s projektovou žádostí v grantové soutěži Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, k čemu mohla přispět i Prémie Otto Wichterleho. Získaná podpora mi umožňuje zahájit úplně novou linii výzkumu parazitů ryb v naší laboratoři ve spolupráci s významnými institucemi v USA. Kromě financí nezbytných pro vědecké bádání jsem

vděčná, že mohu umístit dceru do dětské skupiny Motýl, kterou zřídilo Biologické centrum společně s Přírodovědeckou fakultou Jihočeské univerzity pro podporu matek na rodičovské dovolené a jejich brzký návrat do práce. Práci mi rovněž usnadňuje příjemné a inspirující prostředí v domovské instituci a stoprocentní podpora rodiny.

PhDr. Martina Mysiková, Ph.D., ze Sociologického ústavu se zaměřuje především na analýzu postavení mužů a žen na trhu práce, spokojenosti se životem a prací a jejich determinanty, zkoumá také vliv postavení na pracovním trhu na sociální nerovnosti a chudobu. Jako absolventka Institutu ekonomických studií FSV UK používá převážně kvantitativní metody statistické analýzy, které vhodně doplňuje znalostí ekonomické a sociální teorie. Pro své analytické schopnosti je žádanou členkou výzkumných týmů. Jako členka řešitelského týmu se podílela či podílí na realizaci sedmi výzkumných projektů základního výzkumu financovaných Grantovou agenturou ČR včetně dvou projektů excelence.



Dr. Martina Mysiková

V roce 2016 jste se stala nositelkou prémie Otto Wichterleho. Toto ocenění se uděluje mladým nadějným vědcům. Je motivací do další badatelské práce?

Z ocenění jsme měla velkou radost. Možná stejně jako mnozí další mladí vědci jsem se i já už během doktorského studia, ale zejména po jeho dokončení, snažila pracovat s abnormálně vysokým nasazením. Měla jsem pocit, že pokud chci v akademickém světě uspět, musím se co nejvíce naučit od starších kolegů, nesmím promarnit jedinou příležitost spolupráce na zajímavém českém či mezinárodním projektu, potřebuji posbírat co nejvíce poznatků na mezinárodních konferencích, zkrátka že je nezbytné nabýt množství zkušeností a dovedností, abych se stala rovnocenným partnerem ve vědecké sféře. Prémie Otto Wichterleho byla tedy přinejmenším ujištěním, že jsem se vydala po správné cestě a že všechno vynaložené úsilí mohu vhodně zužitkovat.

Podílíte se na projektu *Strategic Transitions for Youth Labour in Europe* (STYLE). Můžete ho přiblížit? Co je jeho cílem?

Jde o multidisciplinární výzkumný projekt v rámci 7. rámcového programu EU. Podílejí se na něm

zejména sociologové a ekonomové z více než 25 výzkumných institucí. Cílem je detailní výzkum problematiky nezaměstnanosti mladých lidí v Evropě. Nejde jen o obtíže absolventů a mladých nezaměstnaných při hledání zaměstnání. Závažným problémem je také to, že mladí lidé jsou zároveň systematicky vystaveni vyššímu riziku ztráty zaměstnání s navazující nezaměstnaností. Důraz patří i méně zjevným formám znevýhodněného postavení mladých lidí na trhu práce, např. jejich vystavení méně výhodným podmínkám zaměstnání, akceptace méně kvalifikovaného zaměstnání, časté změny krátkodobých pracovních pozic přerušované epizodami nezaměstnanosti. V Evropě těmto problémům čelí většina mladých lidí po vstupu na trh práce, jen menšina nalezne ihned stabilní a kvalitní pracovní uplatnění.

Jaká je v oblasti nezaměstnanosti mladých situace v České republice?

Intenzita těchto problémů se u nás navenek projevuje prozatím v menší míře. Problémy mladých lidí jsou do značné míry zastíněny celkovou situací na domácím trhu práce. Podrobnější analýza však ukazuje, že výše uvedené problémy se z kvalitativního hlediska týkají i České republiky, ať již jde o relativně vyšší ohrožení mladých lidí ztrátou

zaměstnání, častější fluktuace na trhu práce, zastávání pracovních pozic mimo nebo pod úroveň dosažené kvalifikace apod. Formální i neformální ochrana zaměstnanosti mladých lidí je ve srovnání s ostatními věkovými kategoriemi nižší a i v ČR jsou mladí lidé na trhu práce v relativně znevýhodněné pozici. Nejblíže cyklická nebo strukturální krize tyto problémy vyostří a stanou se mnohem zjevnějšími než dnes.

Jedno z témat, kterým se věnujete, je chudoba. Jak lze dnes chudobu definovat? A jak ji můžeme měřit?

V evropském prostředí se nejčastěji mluví o relativní příjmové chudobě. Zjednodušeně řečeno: v každé zemi je odvozena určitá hranice příjmů,

která by měla domácnosti a jejím členům zajistit minimální potřebný ekonomický blahobyť. Konkrétně tato metodika indikuje, že např. česká domácnost dvou dospělých se v současnosti vyhne ohrožení chudobou, pokud je čistý měsíční příjem každého z nich alespoň osm tisíc Kč. Tento koncept ovšem neuvažuje ostatní podmínky domácností, zejména jejich výdaje a majetek, které se ale výrazně liší regionálně, napříč věkovými skupinami atp. Blahobyť dvou domácností se stejným příjmem tak může být zcela odlišný. Měření chudoby se proto v Evropě rozšiřuje a zjišťuje se např. materiální deprivace, tedy situace, kdy si domácnost z finančních důvodů nemůže pořídit určité statky nebo služby, či širší indikátor zmiňující i sociální vyloučení.

Další aktivity pro mladé vědce

Nejmladší generaci začínajících vědců pomáhá Akademie věd ČR také prostřednictvím Programu podpory perspektivních lidských zdrojů – Mzdové podpory postdoktorandů na pracovištích AV ČR, který je určen pro mladé pracovníky krátce po obhájení disertační práce. V roce 2016 tuto pomoc získalo 62 začínajících vědců na postdoktorátových pozicích.

AV ČR též organizuje pro posluchače doktorských studijních programů z různých oborů vyhledávané týdenní Kurzy základů vědecké práce, které probíhají v Praze a v Brně a v roce 2016 je navštěvovalo celkem 289 studentů.

Rok 2016 byl posledním rokem realizace Programu interní podpory projektů mezinárodní spolupráce AV ČR, na který bylo vynaloženo 297 tisíc korun. Částečně jej nahradil Program na podporu mezinárodní spolupráce začínajících výzkumných pracovníků, jehož cílem je podporovat rozvoj spolupráce pracovišť AV ČR s významnými zahraničními pracovišti a umožnit začínajícím pracovníkům samostatně se zapojit do aktivní mezinárodní spolupráce. Na řešení prvních 17 projektů bylo v roce 2016 poskytnuto více než dva miliony korun.

AV ČR a rovné příležitosti

Pro lepší skloubení rodičovských povinností s bádáním začala Akademie věd ČR podporovat zřizování předškolních zařízení pro děti svých zaměstnanců, aby se mladí kvalifikovaní vědci a vědkyně mohli po narození dítěte rychleji navrátit do pracovního procesu a neztratili kontakt s pokrokem ve svém oboru.

Velkou pozornost věnuje Akademie věd posilování genderové rovnosti a rovnosti příležitostí mezi vědci a vědkyněmi, přičemž se snaží tuto problematiku řešit nejen z praktického, ale i z teoretického hlediska: při Sociologickém ústavu funguje samostatné oddělení Gender a sociologie, které teoreticky i empiricky rozvíjí genderová studia,

feministickou teorii a metodologii. Zabývá se takovými tématy jako např. sociologie soukromého života, gender a pracovní trh. Další z oddělení tohoto pracoviště AV ČR, Národní kontaktní centrum – gender a věda, se věnuje výzkumu v oblasti genderové sociologie vědy, genderových studií vědy, genderové rovnosti a genderového mainstreamingu ve vědě v ČR.

Valné shromáždění OSN vyhlásilo 11. únor Mezinárodním dnem žen a dívek ve vědě (International Day of Women and Girls in Science). Národní kontaktní centrum – gender a věda při této příležitosti oslovilo v roce 2016 několik vědeckých osobností se třemi dotazy: Proč se domníváte, že

OSN ustanovilo tento den věnovaný jen ženám a dívkám ve vědě? Co byste ženám ve vědě popřál/a? Co vám v poslední době udělalo radost? Odpovědi jsou zaznamenány na <http://www.genderaveda.cz/gender-veda/181165-mezinarodni->

-den-zen-ve-vede/. K tomuto dni letos centrum připojilo i on-line kampaň na sociálních sítích nazvanou #mojeoblíbenavedkyne, jejímž cílem bylo zviditelnit přínos vědkyň pro českou a světovou vědu.

Sólo pro soprán: o ženách v české politice

Události posledních let, stejně jako poslední volby do poslanecké sněmovny i volby komunální, daly vyniknout řadě výrazných ženských politických osobností. Na první pohled by se tak mohlo zdát, že si v tomto ohledu vedeme dobře a že se postavení žen v české politice po letech minulých, kdy jsme byli zvyklí vidat ženy v této oblasti opravdu zřídka, výrazně zlepšuje. Statistiky však dokládají, že zastoupení žen v české politice zůstává stále velmi nízké. Kniha připravená v Sociologickém ústavu přispívá k diskusi o podmínkách a okolnostech politické participace žen v ČR. Vychází z dat z aktuálního dotazníkového šetření, ze statistických dat i z hloubkových rozhovorů s političkami. Představuje teoretické přístupy k uchopení problematiky žen v politice, zaměřuje se na zastoupení žen v politice v českém kontextu a na jeho vývoj, na názory a postoje české veřejnosti na ženy v politice a nástroje jejich podpory a věnuje se také životním a pracovním drahám vrcholových političek. Analytickou část knihy doplňuje třináct vybraných rozhovorů s předními političkami, které přináší neobvykle otevřenou výpověď o tom, jak se žije ženám v české politice a co obnáší snaha prosadit se v této oblasti. Kromě toho, že tyto rozhovory zprostředkovávají čtenářům a čtenářkám osobní zkušenosti političek s vrcholovou politikou a představují jejich názory, reflexe a životní příběhy v celé jejich komplexnosti, umožňují také sledovat, jakým způsobem jsou ve vyprávěních zachyceny vlivy různých struktu-

rálních omezení a bariér, jak tyto bariéry působí na životní příběhy političek a na jejich volby a jak je aktérky samy reflektují a prožívají. Rozhovor poskytly např. Michaela Marksová, Kateřina Valachová, Helena Válková nebo Michaela Šojdrová. Marta Vohlídalová, Hana Maříková, Marie Čermáková, Romana Volejníčková. 2016. *Sólo pro soprán: O ženách v české politice*. Praha: Sociologický ústav AV ČR. <http://soc.cas.cz/publikace/solo-pro-sopran-o-zenach-v-ceske-politice>



Supporting Top Quality Research

Academic Award: Praemium Academiae

The *Praemium Academiae* is the pre-eminent award of the CAS. It is a rigorously selective utility for the financial and moral support of scientific excellence and is, therefore, intended for outstanding scientists, whose research achieves the top international level and promises further extraordinary advancement, in order to help them further develop their potential. In 2016 it went to:

- Pavel Jelinek (Institute of Physics)
- Ladislav Kvasz (Institute of Philosophy)

Dr. *Pavel Jelinek* investigates structural, chemical and physical properties of nanostructures using both computer simulations and experimental techniques. He specializes primarily in the theoretical description of scanning probe microscopy (single atom manipulations, dissipative mechanism at atomic scale, chemical identification, imaging processes), experimental and theoretical studies of the mechanical and the transport properties of nanostructures and in the experimental investigation of surface and nanostructures by means of atomic force microscopy, scanning tunnelling microscopy and state-of-the-art scanning probe microscopy. He heads the Nanosurf Lab at the Department of Thin Films and Nanostructures at The Institute of Physics. His team developed a new method of imaging the electrostatic field of molecules at the atomic level, which opens up new possibilities in the field of material science, physics, chemistry, biology and nanotechnology and substantially advances current possibilities of imaging individual molecules on solid surfaces. The Academic Award is intended to help further enhance the knowledge in this realm as well as continue in the study of chemical and physical processes taking place in molecular nanostructures in order to develop a new generation of components for nanoelectronics.

The first scientist from the field of humanities and social sciences to be awarded the Academic Award is Professor *Ladislav Kvasz* – a prominent expert in history and philosophy of exact sciences, especially in the theory of paradigm change.

He won international recognition for formulating his own theory of changes of the language of science and was also awarded the Fernando Gil International Prize for the Philosophy of Science for his book *Patterns of Change: Linguistic Innovations in the Development of Classical Mathematics*. It demonstrated a novel view of linguistic innovations in the history of mathematics that changed the ways in which mathematics was presented, understood and philosophically interpreted. Professor Kvasz believes there are at least three types of scientific revolutions, namely idealization, re-presentation and objectivization. He developed further Thomas S. Kuhn's theory of scientific revolutions. In his words, a long time has passed since the foundation of epistemology as a philosophical discipline and it is time to try and change it into a formal discipline parallel to formal logic. Research supported by the Academic Award is aimed at elaborating the draft formalization of epistemology and first of all developing a new mathematical formalism that will enable an exact description of the process of cognition in the sciences, especially in physics.

Supporting Young Scientists and Equal Opportunities

The CAS exerts every effort to facilitate young people's entry into science and create the best possible conditions for them to develop their talents, since these are the young people that are expected to present progressive, courageous ideas and original solutions to scientific problems. With these objectives in mind, the Academy comes to the aid of talented students: experienced scientists give lectures at universities and technical colleges, they supervise students and their qualification theses, organize various courses, seminars, summer schools and so on.

Otto Wichterle Award

Exceptionally promising young scientists at the CAS, who achieve excellent results in research, thus contributing to the advancement of scientific knowledge in their field of science, are granted the *Otto Wichterle Award* (bearing the name of the world-renowned Czech chemist who invented and produced the world's first soft contact lenses). They are eligible for financial

support provided that they are not older than 35 in the calendar year when the nominations are submitted (in case they had been on maternity or fraternity leaves, the age limit is postponed accordingly). In the year 2016 the President of the Academy of Sciences of the CR awarded 21 young researchers:

I. Mathematics, Physics and Earth Sciences: Prokop Hapala (Institute of Physics), Kamil Olejník (Institute of Physics), Štěpán Stehlík (Institute of Physics), Jan Hladký, (Institute of Mathematics), Michal Cifra, (Institute of Photonics and Electronics), Michael Komm (Institute of Plasma Physics), Hanuš Seiner (Institute of Thermomechanics), Tomáš Přikryl (Institute of Geology);

II. Life and Chemical Sciences: Martin Ferus (J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry), Petra Cuřínová (Institute of Chemical Process Fundamentals), Michal Behuliak (Institute of Physiology), Katarína Smolková (Institute of Physiology), Pavel Hrouzek (Institute of Microbiology), Tomáš Jůza (Biology Centre), Pavla Sojtková (Biology Centre), Martin Šálek (Institute of Vertebrate Biology);

III. Humanities and Social Sciences: Martina Mysíková (Institute of Sociology), Vítězslav Sommer (Institute for Contemporary History), Ota Pavlíček (Institute of Philosophy), Filip Vostal (Institute of Philosophy), Petr Plecháč (Institute of Czech Literature).

One of the Otto Wichterle Award holders is *Tomáš Přikryl* from the Department of Paleobiology and Paleoecology of the Institute of Geology, who specializes in vertebrate paleontology and investigates the anatomy and development of fish fauna of the Cenozoic Era and its relation to modern fauna. The focal point of his work is the study of marine fish fauna at sites in the eastern part of the Czech Republic, in Poland, Germany and Romania aimed at understanding the origin of their selected adaptations and their relationship to their modern equivalents. One of his projects focuses on changes of the Paratethys fish fauna during Oligocene to Lower Miocene geological

epochs. He stresses that fish make an extremely diverse and widespread group of vertebrates, nevertheless from a biological point of view, their modern species rank among the least studied of recent vertebrates.

Pavla Sojtková follows up the long-term research into a group of aquatic, parasitic cnidarian animals called *Myxozoa* in fish, which has been conducted at the Laboratory of Fish Protistology of The Institute of Parasitology of The Biology Centre. She added molecular methods to the morphological studies of the fish parasites and focused primarily on investigating their

evolutionary history and relations between individual species of this diverse group. The Laboratory she works at has won world recognition in this research into the evolution of *Myxozoans* that have a complex life cycle and some species can cause significant losses in the aquaculture sector as well as in fish living in the wild. Pavla Sojtková also spent a part of her doctoral studies at Prof. Patrick O'Grady's laboratory at the University of California, Berkeley, where she investigated the evolution of Hawaiian long-legged flies of the *Dolichopodidae* family.

Martina Mysíková from the department of Economic Sociology at The Institute of Sociology is concentrating on analysing the position of men and women on the labour market and its

influence on earnings and income differentiation and social and economic inequality. One of the topics she has dealt with was personal earnings inequality and polarization in the Czech Republic in comparison with Austria and Poland. She participated in the methodology and coordination of the international household survey, *Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC)*, and also co-authored the book entitled *Poverty in the Czech Republic: A Critical look at EU Indicators*. Martina Mysíková is currently involved in the multidisciplinary research project funded within the EU 7th Framework Programme and entitled *Strategic Transitions for Youth Labour in Europe*, the objective of which is to examine obstacles and opportunities affecting youth employment in Europe.

Other Activities in Support of Young Researchers

The CAS and its Institutes use a number of other financial incentives to assist young scientists, such as a special programme of income support to postdoctoral fellows, which covered 62 junior scientists in 2016.

Students in doctoral study programmes can also take part in one-week *Courses in the Fundamentals of Research Work* staged in both Prague and Brno. They are in great demand and in 2016 alone were attended by 289 young people.

2016 was the final year of the *Programme of International Support for International Co-operation Projects* for which 297,000 Czech crowns were allocated. It was replaced with the

Programme for Research and Mobility Support of Starting Researchers in order to support the development of collaboration between CAS Institutes and important foreign host research institutions and enable starting researchers to become involved in international co-operation activities. The subsidy to the first 17 projects exceeded two million crowns in 2016.

In order to bring into better accord scientific research and parenthood, the CAS supports the establishment of pre-school centres for the children of its employees, to enable young scientists to return to work sooner after the birth of their children and thus help them keep in touch with the advancement in their specific fields of research.

The CAS and Equal Opportunities

The CAS also pays great attention to enhancing equal opportunities for both men and women in science, and does so in ways both theoretical and practical. An independent department, Gender and Sociology, has been established within The Institute of Sociology specializing in gender studies and feminist theory and methodology. Topics in its focus include, among others, gender and the labour market as well as the sociology of private life.

Another department of the Institute, The National Contact Centre for Gender and Science, performs research in the field of gender-orientated sociology of science, gender studies of science, gender equality and gender mainstreaming in research in the Czech Republic.

The United Nations declared the 11th of February as the *International Day of Women and Girls in Science*. To mark the Day in 2016, The National

Contact Centre for Gender and Science asked several prominent researchers and policy makers what they wish for women and girls in science. A selection of some of the answers from the survey can be found at <http://www.genderaveda.cz/en/218-gender-science/past-conferences/international-day-of-women-and-girls-in-science-11-feb>. In 2017 the Centre also launched an on-line campaign *#mojeoblíbenávedkyne* (meaning my favourite female scientist) in order to highlight female scientists' contribution to both Czech and world science.

Within the project *Equilibrium between Women and Men*, which reacts to discrimination of women in their access to decision-making and to an inadequate reflection of their needs (gender mainstreaming), *Marta Vohlídalová*, *Hana Maříková*, *Marie Čermáková* and *Romana Volejníčková* prepared a book entitled *Solo for Soprano: about Women in Czech Politics*, published by The Institute of Sociology in 2016.





Ceny a medaile Awards and Medals

foto / Margit Žaloudková, Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, Věda fotografická

Už hořela, když...: Detail nohy střevlíka. Snímek byl pořízen skenovacím elektronovým mikroskopem.
Burning when...: A detail of a ground beetle's leg. The image was produced by a scanning electron microscope.

Ceny a medaile

Výsledky vědecké i popularizační práce pracovníků Akademie věd ČR byly v roce 2016 oceněny řadou cen, medailí, vyznamenání a dalších ocenění. Udělila jim je nejen sama AV ČR, ale též další domácí i zahraniční organizace a instituce.



Národní cena vlády Česká hlava

- prof. MUDr. Jiří Forejt, DrSc. (Ústav molekulární genetiky)

Ocenění udělená Akademií věd ČR

Cena AV ČR za dosažené vynikající výsledky velkého vědeckého významu

- Tým Mikrobiologického ústavu ve složení prof. RNDr. Josef Komenda, CSc., DSc., Ing. Roman Sobotka, Ph.D., RNDr. Jana Knoppová, Mgr. Vendula Krynická, Ph.D., za vědecký výsledek Biogeneze a ochrana fotosystému II (Biogenesis and protection of Photosystem II);
- Tým Ústavu molekulární genetiky ve složení doc. RNDr. Petr Svoboda, Ph.D., Ing. Matyáš Flemr, Ph.D., MUDr. Radek Malík, Ph.D., Mgr. Jana Nejepínská, Ph.D., doc. Radislav Sedláček, Ph.D., za vědecký výsledek Savčí RNA interference (RNA interference in mammals).

Cena Akademie věd ČR pro mladé vědecké pracovníky ve věku do 35 let za vynikající výsledky vědecké práce

- Mgr. Martin Kopecký, Ph.D. (Botanický ústav) za vědecký výsledek Dlouhodobé změny biodiverzity vegetace temperátních lesů (Long-term changes of biodiversity in temperate forest vegetation).

Cena předsedy AV ČR a Nadačního fondu Neuron za popularizaci vědy

- doc. Mgr. Michal Švanda, Ph.D. (Astronomický ústav)

Čestná medaile AV ČR De scientia et humanitate optime meritis

- prof. PhDr. Jaroslav Pánek, DrSc., dr. h. c. mult. (Historický ústav)

Čestná medaile Vojtěcha Náprstka za zásluhy v popularizaci vědy

- RNDr. Jana Šrotová (šéfredaktorka časopisu *Živa*)
- PhDr. Zdeněk Vejvoda, Ph.D. (Etnologický ústav)
- prof. RNDr. Jan Suda, Ph.D. (předseda redakční rady časopisu *Živa*)

Ocenění udělená jinými institucemi

Cena Františka Běhounka udělovaná Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy za propagaci a popularizaci vědy v České republice i v mezinárodním prostředí

- prof. RNDr. Petr Pyšek, CSc. (Botanický ústav)

Cena Česká hlava v kategorii Doktorandus a Cena MŠMT v oblasti vysokého školství, vědy a výzkumu

- Mgr. Helena Reichlová, Ph.D. (Fyzikální ústav)

Cena nadačního fondu na podporu vědy Neuron za přínos světové vědě

- v oboru chemie: prof. Josef Michl (Ústav organické chemie a biochemie)
- v oboru matematika: prof. RNDr. Pavel Exner, DrSc. (Ústav jaderné fyziky)
- v oboru fyzika: prof. RNDr. Jan Peřina, DrSc. (Fyzikální ústav)
- v oboru biologie: prof. RNDr. Jan Svoboda, DrSc. (Ústav molekulární genetiky)

Cena Učené společnosti ČR v roce 2016: v kategorii mladší vědecký pracovník do 40 let

- RNDr. Martin Ferus, Ph.D. (Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského) za prokázání tvorby bází nukleových kyselin dopadem asteroidů do rané atmosféry Země

TOP žena Česka 2016 v kategorii veřejná sféra

- prof. RNDr. Blanka Říhová, DrSc. (Mikrobiologický ústav)

Představujeme některé z oceněných badatelů

Prof. MUDr. Jiří Forejt., DrSc., z Ústavu molekulární genetiky, člen Učené společnosti ČR, je světově uznávaný odborník v genetice a genomice myši, který se dlouhodobě věnuje studiu genetické a molekulární podstaty neplodnosti mezidruhových kříženců myši. Identifikoval první gen u savců, který je zodpovědný za samčí neplodnost mezidruhových kříženců, přečetl ho a ukázal, jak je regulován. Odhalil jeden z nejdůležitějších článků vzniku nových živočišných druhů – a za své převratné výsledky získal řadu významných ocenění, včetně Národní ceny vlády Česká hlava v roce 2016. Je či byl členem řady domácích i mezinárodních odborných organizací a vědeckých panelů. Působil též jako hostující profesor na Princetonské univerzitě v USA, jako vědecký pracovník v Pasteurově ústavu v Paříži či v laboratořích pro výzkum rakoviny Imperial Cancer Research Fund Laboratories v Londýně.



prof. Jiří Forejt

Zaměřili jste se na studium reprodukce, neplodnosti a tzv. hybridní sterility savců. Jste autorem objevu vůbec prvního genu hybridní sterility u savců. Jakým způsobem dojde k tomu, že se ony dva myší poddruhy od sebe reprodukčně izolují?

Když jsou dva živočišné druhy od sebe už více vzdálené, neplodné potomky spolu pochopitelně nemají, protože žádní hybridi jednoduše nevznikají: kočka se psem se křížit nebudou. Funguje to ale na samém začátku vzniku nového druhu. Když si představíte, že máte dvě populace, které se oddělily kupříkladu z nějakých geografických důvodů – jedna zůstala třeba na ostrově a druhá na pevnině – a vyvíjejí se izolovaně řekněme 300 tisíc let, hodně se změní, protože žijí v jiných podmínkách a působí na ně jiné mutační tlaky. Když se posléze k sobě nějakým způsobem dostanou, existují dvě možnosti: Buď se začnou křížit, není mezi nimi žádná reprodukční bariéra a velice rychle se rozdílily promíchají. Výhodně zůstane, něco zmizí, ale stále se jedná o jediný druh. Nebo nastane druhá možnost: jakmile obě populace přestanou být schopné si volně předávat geny – jejich kříženci přitom nemusí být úplně neplodní, stačí, když jich neplodná bude jen polovina, třeba všichni samci –, už to představuje veliký zásah do struktury obou populací a začíná jejich nevratná speciace. Jinými slovy, jakmile si daní jedinci nejsou schopni předávat geny, protože jsou buď neplodní a potomci se vůbec nenarodí, nebo už se mezi sebou dokonce ani nekříží, nastal první nezvratný okamžik vzniku nového druhu. Námí zkoumané dva myší poddruhy (*Mus musculus musculus* a *Mus musculus domesticus*) ještě nejsou od sebe zcela oddělené – proto se jim také říká poddruhy, protože se mezi sebou i v přírodě kříží a míchají se tím jejich geny, ovšem pouze do určité míry. Zřejmě je ale to míchání už nevýhodné.

Co přesně se stane z genetického hlediska, že se dva poddruhy buď už přestanou křížit, nebo se sice ještě kříží, ale vznikají neplodní potomci? Zjistili jste, k jakým změnám a procesům v genomu dochází?

O tom se spekuluje nesmírně dlouho, už Aristoteles se zamýšlel, proč jsou mulové – tedy kříženci mezi koněm a oslem – neplodní. I pro Darwina to byl velký oříšek, protože podle něho každý

nový fenotyp vznikne selekcí, výběrem toho, co je pro daný organismus výhodné. Být neplodný ale určitě výhodné není. Čili Darwin sám konstatoval, že svou teorií nemůže vysvětlit neplodnost mezidruhových hybridů. První, čistě teoretické vysvětlení přinesl Theodosius Dobzhansky ve třicátých letech minulého století. Předpověděl, že jde o nekompatibilitu, která vzniká úplně náhodně nezávislým vývojem daných dvou populací. Představme si řekněme zámek a klíč – ovšem jako něco živého – kdy se zámek i klíč v jedné i v druhé populaci postupně mění. Uvnitř každé z obou populací jsou změny stále v pořádku, klíč se zámkem funguje. Když se ale třeba po půl milionu let obě populace potkají, tak příslušné dvě molekuly, jež jsem označil jako zámek a klíč a které spolu mají komunikovat a plnit nějakou konkrétní funkci, najednou už spolu komunikovat nedokážou, protože se vyvíjely nezávisle příliš dlouho. Tato představa neslučitelnosti mezi genovými produkty vznikajícími čistě náhodně v důsledku nezávislé evoluce příslušných dvou populací platí v podstatě dodnes. A my jsme ji dokázali potvrdit na našem myším modelu.

Konkrétně jste identifikovali, vyklonovali a popsal první gen, který u obratlovců zajišťuje uvedenou reprodukční bariéru mezi příbuznými druhy, jinými slovy brání předávání dědičných informací mezi příbuznými druhy. Vy jste tento gen poprvé objevil u myší už před třiceti lety, ovšem tehdejšími metodami nebylo možné definovat, jak funguje. To se vám před několika lety podařilo. Vaše výzkumy však šly ještě dál a ukázaly, že zmíněný gen hybridní sterility není jediným genem nebo jediným mechanismem, který rozhoduje o genetické nekompatibilitě druhů. Jaký je ten další?

Od začátku jsme věděli, že dědičnost je komplexní. Na první pohled se zdálo, že ve hře je množina různých nekompatibilních genů a že to nepůjde vůbec analyzovat. Nicméně v námi studovaném modelu existují dva hlavní geny pro hybridní sterilitu. Jeden se označuje jako Prdm9 – ten jsme vyklonovali a už o něm hodně víme. Pak je zde ještě gen na chromozomu X, který se nám povedlo zaměřit do pěti megabází, což je v genomu poměrně malý úsek obsahující asi šest známých genů. Ještě ale nevíme, který z nich je ten hledaný. Oba dva geny musí mít určité alely, aby podmiňovaly



hybridní sterilitu. Ani to však stále nestačí, ještě je nutné přidat heterozygotnost genomu.

Jakou ta přesně hraje roli?

Jedná se o nový aspekt, jež nyní analyzujeme, ale který ještě vědecká komunita úplně neakceptovala. My se totiž domníváme, že s tím, jak se poddruhy rozrůžňují, diverzifikují nejen geny kódující bílkoviny, které ovšem tvoří jen asi dvě procenta genomu, ale vyvíjí se a také diverzifikuje i těch zbývajících 98 % genomu. Při vzniku gamet (pohlavních buněk) přitom existuje určitý kritický moment – na samém začátku se musí otcovské a mateřské chromozomy vzájemně najít a jednotlivé chromozomy otce a matky se spolu musí spárovat – a my jsme zjistili, že právě toto párování je u neplodných hybridů výrazně poškozeno. Vysvětlujeme si to tím, že příslušné chromozomy se už nerozpoznávají. Celková sekvence daného chromozomu, kde jen malinkou část představují geny, ale většina je nekódující, se již natolik rozrůžnila, že příslušné chromozomy mají problém se poznat. Potíže mají proto, že mechanismy umožňující hledání jsou velice přísné. Jinak by se mohlo stát, že by se určitý úsek například chromozomu 1 mohl párovat třeba s podobným úsekem na chromozomu 3. Výsledkem by ovšem byl absolutní chaos a daná buňka by zahynula. Z toho důvodu je mechanismus hlídající párování nesmírně vybíravý, a jakmile najde nějaké chyby, kdy si sekvence navzájem neodpovídají, celý proces zastaví. Tudiž chromozomy jednoho a druhého poddruhu se jakž takž najdou, ale zmíněný

hlídací mechanismus spustí poplach, že je něco v nepořádku, protože najde spoustu rozdílů, které by zde neměly být. My jsme přesvědčeni, že námi objevené výše zmíněné dva geny plus uvedený proces, který hlídá párování chromozomů, dávají dohromady celý mechanismus hybridní sterility, a tedy vůbec princip vzniku či oddělení živočišných druhů. Tuto poslední část ale ještě musíme dopracovat, dokázat a přesvědčit ostatní, že opravdu odpovídá skutečnosti. Právě na toto téma píšeme jednu docela zásadní práci.

Získal jste nejvyšší možné vědecké ocenění v ČR – Národní cenu vlády Česká hlava. Je ještě něco, čeho byste ve svém výzkumu chtěl dosáhnout?

Chtěli bychom model, o němž jsem mluvil, dotáhnout do konce a říct: ano, teď známe s určitostí všechny komponenty a důvody procesu, jakým se od sebe oddělují dva zkoumané myší poddruhy. Pokud se nám to povede a vědecká komunita to uzná, šlo by vlastně o vůbec první takový příklad v živé přírodě. Uvědomme si totiž, že hybridní sterilita je nesmírně široký fenomén pevně spojený s vývojem nejrůznějších forem života na Zemi. Najdeme ji nejen u živočichů, ale i u rostlin a dokonce u kvasinek. Po desetiletí byla hlavním modelem vědeckých výzkumů muška drozofila, ale nikdy se nepodařilo celý systém definovat. Takže kdyby se nám to podařilo na myši, pak by to byl můj splněný sen, ve který jsem ani nedoufal.

Čestnou medaili De scientia et humanitate optime meritis, vyhrazenou osobnostem, které se zvláště zasloužily o rozvoj vědy a prosazování humanitních idejí, převzal **prof. PhDr. Jaroslav Pánek, DrSc., dr. h. c. mult.**, z Historického ústavu, člen Učené společnosti ČR. Je průkopníkem v oblasti dějin raného novověku, české aristokracie v 16. století, dějin renesančního cestování a prosazování kulturních hodnot a idejí napříč raně novověkou Evropou. Zabývá se dějinami české i evropské historiografie a novodobého historického vědomí.



prof. Jaroslav Pánek

Jste autorem několika publikací o významných členech rodu Rožmberků (Petr Vok z Rožmberka, Poslední Rožmberkové, Vilém z Rožmberka). Čím vás tento šlechtický rod zaujal? Jakou roli sehráli Rožmberkové v našich dějinách?

Pokud bychom hledali viditelné „tvůrce“ starších českých dějin, zejména od 13. do počátku 17. století, zaujalo by v nich 12 generací Rožmberků významné místo. Navíc jejich dědictví ve sféře rybníčního hospodářství, utváření krajiny a zvláště kultury žije podnes. Za posledního Rožmberka Petra Voka se stal tento rod legendou a díky literatuře, divadlu či hudbě jí zůstává. Už v mládí mě zaujaly rozpory mezi touto legendou, populárním podáním a pramenně ověřitelnou fakticitou. Důkladně jsem se začal Rožmberky zabývat v osmdesátých letech 20. století, kdy šlechta – na rozdíl ode dneška – nepatřila mezi podporovanou, ba ani žádanou témata českého dějepisců. Nešlo mi primárně o genealogii či biografii, nýbrž o možnost proniknout do struktury české společnosti, kulturního transferu a mezinárodních vztahů předbělohorské doby. Právě k tomu poskytovaly výjimečně zachované rožmberské prameny (samozřejmě kombinované s mnoha ji-

nými našimi a zahraničními zdroji) velmi dobrou příležitost. Ostatně velká výstava Rožmberkové – rod českých velmožů a jeho cesta dějinami, která v roce 2011 přilákala do Valdštejnské jízdárny zástupy diváků, a publikace na ni navazující ukázaly, jak bohaté a komplexní téma Rožmberkové představují.

Od roku 2009 jste ředitelem Českého historického ústavu v Římě, který je součástí Historického ústavu AV ČR. Jaké je jeho poslání a jaké výzkumy se tu dělají?

Český historický ústav v Římě je jedním ze zhruba 30 ústavů, které ve Věčném městě zřídily země zainteresované na tomto kulturním centru euroamerické civilizace. Vznikla jedinečná koncentrace humanitních ústavů nebo celých akademií se zaměřením na historii, dějiny umění a archeologii. Vedle mohutných institucí zastupujících Německo, Francii, Británii či USA, ale také finančně a personálně bohatě vybavených ústavů reprezentujících Rakousko, skandinávské země, Španělsko, Švýcarsko či Polsko, Maďarsko nebo Rumunsko, je český (podobně jako nedávno vzniklý slovenský) ústav v Římě vybavením

daleko skrovnější. Nepodílíme se na nákladných archeologických projektech, ale zaměřujeme se na intenzivní historický výzkum, na zpracování vatikánských a italských pramenů převážně ke střeoevropským dějinám od středověku do 20. století. V několika posledních letech vznikly významné edice (evropský dosah mají zprávy papežských nunciů u pražského císařského dvora z doby Rudolfa II.), katalogy bohemikálních rukopisů v římských knihovnách, databáze řeholníků ze 16.–18. století, v přípravě je rovněž edice pramenů k československo-italským vztahům za druhé světové války. Mnohé monografie obohatily naše poznání fenoménu papežství (připomínám alespoň novou – už i anglicky vydanou – kolektivní syntézu *Papežství a české země*), a dokonce vyšla průkopnická práce o dějinách papežských financí, která zaznamenala příznivé ohlasy od USA až po Japonsko či Austrálii. Patříme sice k malým ústavům, ale výsledky publikační činnosti nás rozhodně staví nad průměr ústavů sdružených v Mezinárodní unii archeologických, historických a uměnovědných ústavů v Římě.

Jedním z oborů, který jste vystudoval na Filozofické fakultě UK, byla slavistika. Proč jste si vybral právě tento obor? Když jste se po studiích rozhodoval, čemu se budete věnovat, proč jste ne zvolil právě slavistiku, ale historii?

Od časného mládí jsem měl intenzivní vztahy k jazykům a kulturám Jugoslávie a Polska. Řadu let jsem koketoval s filologií, ale zájem o historii převážil. Knižní bibliografie, kterou mi k nedávným sedmdesátinám věnovali kolegové z Historického ústavu, ovšem prozrazuje, že mě zájem o Balkán či Polsko neopustil a že jsem i později věnoval řádku knih také jejich dějinám.

Studiu historie se věnujete již několik desetiletí. Rozvoj mnohých vědeckých disciplín šel dopředu mílovými kroky. Existují nové technologie, nové metody výzkumné práce. Jak se během této doby změnila práce historika?

Nové technologie zásadně proměnily povahu práce také v humanitních oborech. Zatímco v době mého mládí trávil historik nejvíc času pořizováním rukopisných poznámek v archivech a knihovnách, sepisováním kartiček s bibliografickými údaji a poté stálým přepisováním textů na psací stroj, dnes je toho ušetřeno. Nezměnila se

jen technika, ale také metody práce, pohled na vypovídací hodnotu pramenů a způsoby interpretace minulosti. Neuvěřitelně se znásobilo množství dostupných informací a dostupnost zahraničních poznatků. Zcela jiné jsou nároky na zapojení každého historika do mezinárodních sítí a na zahraniční prezentaci dosažených výsledků. Přesto však to nejpodstatnější zůstává – totiž poučená touha poznat minulost a uvést ji do kontextu současnosti, stejně jako potřeba zpracovat nové poznatky natolik sdělným způsobem, aby nezapadly v silné konkurenci tištěných a elektronických textů v oboru vydávaných. Aby tedy nešlo pouze o „produkcí textů“ či dokonce jen započítávaných „bodů“, nýbrž o snahu ovlivnit vývoj humanitního poznání a v ideálním případě také obohatit společenské myšlení.

Jak vnímáte postavení historiografie v očích člověka 21. století? Má vůbec historik ještě co říci?

Historici si občas naříkají, že postavení jejich oboru není tak silné jako v 19. století. Pochopitelně, na rozdíl od doby Františka Palackého nejsou dnes historici „hlasem národa“ a také struktura vědeckého výzkumu se dalekosáhle proměnila. Vizualizace a klipová povaha vnímání příliš nepřijí rozměrným historickým epejím. Při obrovském množství vznikajících textů velká část z nich vznikne a tiše zanikne bez ohlasu; ostatně atomizace výzkumu v důsledku ne vždy uvážené grantové politiky k tomu napomáhá. To však neznamená, že by historiografie neměla co říci dnešku. Naopak, v době tápání a nejistot o budoucnosti nabývá historiografie nového poslání. Nikoli ve smyslu adorace minulosti, nýbrž při kritické analýze dlouhodobých vývojových trendů ve vývoji společnosti, kultury, civilizace, mezinárodních a mezicivilizačních vztahů, ale i životního prostředí. Tady už dávno nejde o „převyprávění“ starých písemných pramenů, nýbrž o mezioborový výzkum o kořenech či základech našeho současného života a o perspektivách příštích generací. Taková historiografie, která se ve svých cílech propojuje s jinými humanitními, sociálními a dokonce i přírodními vědami, má pro orientaci v současném světě principiální význam a jsem přesvědčen, že má slibnou budoucnost i v 21. století.

Na čem aktuálně pracujete?

V uplynulých měsících jsem věnoval spoustu času spolupráci s Nakladatelstvím Academia. Připravil jsem českou a anglickou verzi informační publikace o Historickém ústavu AV ČR pro sérii Věda kolem nás. Velmi mě zaujala práce na dokončení polsko-české edice Henryk Sienkiewicz ve světě politiky, která ukazuje tohoto slavného romanopisce a jednoho z prvních nositelů Nobelovy ceny za literaturu v neznámém světle. Dlouhodobě se však zabývám především dějinami novodobé čes-

ké historiografie se zvláštním zaměřením na vývoj českého výzkumu v Itálii. Je to téma, které ukazuje, jak se čeští historici od 19. století opakovaně snažili zapojit do evropského pojetí dějin, ale jak byli vždy znovu zastaveni vnějšími událostmi – nejprve první světovou válkou, potom druhou světovou válkou a čtyřicetiletím komunismu. Dnes mohou právě v Římě na tuto tradici navázat. Je však nutné, aby tato snaha využila stále ještě velké otevřenosti našeho kontinentu a aby byla dostatečně vytrvalá.

Prof. RNDr. Blanka Říhová, DrSc., z Mikrobiologického ústavu, v jehož čele stála osm let, věnovala převážnou část své profesionální dráhy imunologii a genetice, výzkumu směřovaným léčiv v terapii nádorových onemocnění a roli imunitního systému v boji s nádory. Ve svém oboru se řadí ke světové špičce. Je místopředsedkyní Vědecké rady AV ČR, první místopředsedkyní Učené společnosti ČR, členkou významných mezinárodních organizací, přednáší doma i v zahraničí, je mj. profesorkou imunologie na Univerzitě Karlově v Praze a mimořádnou profesorkou farmacie a farmaceutické chemie na University of Utah v Salt Lake City v USA. Získala řadu ocenění, například Česká hlava nebo medaili Senátu Parlamentu České republiky, medaili Učené společnosti České republiky Ad Laudem et Honorem a medaili AV ČR De scientia et humanitate optime meritis. V anketě vyhlášené mediálním domem *Economia* společně s *Hospodářskými novinami* byla zvolena TOP ženou Česka za rok 2016 v kategorii osobnosti veřejné sféry.



prof. Blanka Říhová

Celá vaše profesionální dráha patří imunologii a Mikrobiologickému ústavu Akademie věd. Jak se za ta léta změnil pohled na imunitní systém? Šlo o „pouhé“ postupné upřesňování poznatků, nebo došlo na tomto poli k nějakému zásadnímu obratu či dokonce změně paradigmatu?

Myslím, že v žádné vědě se poznatky časem jenom neupřesňují. Imunologie není výjimkou. Čas od času dochází k poměrně zásadní změně názorů. Ještě koncem šedesátých let představu, že syntéza protilátek je geneticky regulována, popírali i někteří významní světoví imunologové. Dnes to každý považuje za samozřejmé tvrzení. Podobně jako supresorové T buňky. Ty byly léta studovány. Pak na jednom sympoziu prof. Mitchison jejich existenci popřel a léta se slovo supresorová buňka skoro nemohlo vyslovit. A vidíte – dnes víme, že buňky se supresorovou aktivitou opravdu existují a je jich celá řada.

Nejprve jste se věnovala výzkumu genetické regulace tvorby protilátek, tedy do jaké míry náš genom ovlivňuje naši schopnost reakce na různé antigeny, např. infekce. Genetická regulace protilátek byla tehdy dokonce zpochybňována – dokonce se skutečně prokázala její existence. Pracovala jste tedy na zcela nové problematice – podobně

tomu pak bylo i později s vývojem směřovaných léčiv a zejména experimentální imunoonkoterapií. Dá se říct, že jste měla ten správný vědecký „čich“ na perspektivní, neprobádaná témata? A stalo se někdy, že váš výzkum vedl do slepé uličky, i když i to je ve vědě důležité?

Částečně jsem na to odpověděla již v první otázce. Genetickou regulaci tvorby protilátek jsem si nevymyslela, dostala jsem ji jako zadání doktorské disertace v roce 1966. Bylo to zajímavé, ale hodně těžké. Pamatuji si dodnes, jak jsem v roce 1967 na imunologické škole v Itálii na otázku budoucího nositele Nobelovy ceny (Nielse Kaj Jerneho), čemu se věnuji, zdvořile odpověděla, že studuji genetickou regulaci tvorby protilátek. On se obrátil na neméně slavného kolegu, Michaela Selu s otázkou: „A ty si myslíš, že něco takového existuje?“ Vývoj směřovaných protilátek byla myšlenka profesora Kopečka z Ústavu makromolekulární chemie ČSAV (tehdy, dnes AV ČR), přesněji řečeno německého profesora Helmutha Ringsdorfa. Tým profesora Kopečka, později Karla Ulbricha a dnes Tomáše Etrycha ji geniálně jako jeden z prvních na světě rozvinul. Já jsem původně chtěla jejich polymery použít pro svou „genetickou regulaci tvorby protilátek“. Pak se ukázalo, že se na to vůbec nehodí, zato se hodí k směrování – a spolupráce byla na světě. Byla jsem vždycky ten, kdo danou myšlenku rozvinul. V současnosti se skutečně věnuji experimentální imunoonkoterapii, je to fascinující. Jen se ale v laboratoři pokoušíme odpovědět na otázky, které se u lidí položit nedají. Slepých uliček bylo určitě mnoho, to je ve vědě docela běžné. Myslím si však, že mám určitou schopnost vycítit, že pokus přináší něco nového. Moji spolupracovníci dobře vědí, že se stává, že přijdou s negativním výsledkem naplánovaného pokusu. A já většinou jásám.

Významnou část vaší vědecké práce zaujímá výzkum tzv. směřovaných polymerních léčiv, a to především léčiv s cytostatickými účinky k léčbě nádorových onemocnění. Jak konkrétně fungují? Jsou to léčiva, která dopraví do nádoru větší množství cytostatika, než se dostane podáním jeho nemodifikované formy. Mají minimální vedlejší účinky, jako je například myelotoxicita, hepatotoxicita nebo kardiotoxicita. Stimulují imunitní systém, který tak přispívá k účinnější terapii.

Další vaší odvážnou myšlenkou bylo, že zlom v léčbě nádorových onemocnění nastane, jakmile přinutíme ke spolupráci náš vlastní imunitní systém. I o tom jste musela přesvědčovat některé skeptické kolegy. Co je tedy v současné době už známo o podílu imunitního systému v boji proti nádorům? Proč například není schopen rakovinné buňky rozpoznat a zničit hned při jejich vzniku v našem těle?

To je velmi složitá otázka. Není to tak, že by imunitní systém nerozpoznal potenciální nádorové buňky a nezničil je. Dělá to denně. Jenže nádory se brání, mutují, mění se a vytvářejí nové a nové antigeny, tzv. neoantigeny. Stane se, že některé z nich imunitní systém včas nezachytí, a když se mu to konečně povede, agresivitu nádoru už nezmuže.

Váš tým společně s vědci z Ústavu makromolekulární chemie AV ČR vynalezl preparát proti rakovině, který neničí imunitní systém a do určité míry ho stimuluje. Jak velkou naději pro pacienty představuje z obecného pohledu? Považujete za možné, že se jednou podaří dosáhnout protinádorové rezistence, podobně jako očkováním nebo proděláním některých chorob na ně získáváme imunitu? Nebo je to z principu vyloučeno? Těch preparátů je dnes už skoro 1200, chemici v Ústavu makromolekulární chemie stále vymýšlejí nové a my je testujeme. Vakcín proti nádorům je dnes už celá řada, některé zatím pouze v klinických testech. Z těch používaných je možné zmínit vakcínu chránící proti HPV viru, a tím i nádoru děložního čípku, o kterém se ví, že ho virus také může vyvolat.

Dlouhá léta působíte i na zahraničních univerzitách a vědeckých pracovištích. Existuje nějaký zásadní rozdíl ve vědecké práci v Česku, v ostatní Evropě a v USA?

Zásadní rozdíl mezi vědeckou prací v Česku a jinde není. Všichni jsou zvědaví, pracovití a o své poznatky se nesobecky dělí.

Cenu Učené společnosti ČR v kategorii mladší vědecký pracovník do 40 let získal v roce 2016 RNDr. [Martin Ferus, Ph.D.](#), z Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského za prokázání tvorby bází nukleových kyselin dopadem asteroidů do rané atmosféry Země. V témže roce získal i významné ocenění Akademie věd ČR – Prémii Otto Wichterleho. S týmem spolupracovníků publikoval studii v prestižním časopise *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, v níž z teoretického i experimentálního hlediska prokázali, že stavební kameny živých struktur, které se na Zemi objevily před asi 4–3,85 miliardy let, mohly vzniknout např. z molekuly formamidu, přičemž zdrojem energie pro takovou energeticky náročnou syntézu biomolekul byly četné dopady asteroidů – a právě tyto impakty spolu s bleskovými výboji možná vyprodukovaly na Zemi první biomolekuly.



Dr. Martin Ferus

Jakým způsobem jste zkoumali, jak funguje transformace určitých molekul, včetně formamidu, za vzniku biomolekul?

V podstatě jde o to, jak zavřít plazma vznikající při dopadu asteroidu do zkumavky a studovat jej za kontrolovaných laboratorních podmínek. Naši laboratoři pod vedením prof. Svatopluka Civiše a ve spolupráci se špičkovými teoretiky z brněnského Biofyzikálního ústavu a nově také s pařížskou Sorbonnou se to skutečně podařilo.

Vycházeli jste z jediné hypotézy, nebo jste prověřovali několik základních scénářů?

V původních experimentech se vycházelo spíše ze scénáře vzniku biomolekul ze směsi jednoduchých plynů, jako je dusík, vodní pára a oxidy uhličitý a uhelnatý. V roce 2004 italská vědci Raffaele Saladino a Ernesto Di Mauro publikovali práci, že základní molekulou pro vznik života by mohl být formamid. Prof. Civiš neváhal a koupil ze svých peněz meteority a my jsme je pak ozařovali

spolu s formamidem pulzy laseru. Zjistili jsme ale, že mnohem lepších výsledků se dá dosáhnout například působením železitých jílů. Dnes se již pomalu od formamidu odpoutáváme a studujeme další alternativní mateřské látky, směs čpavku a oxidu uhelnatého, z něhož ovšem jako meziproduct vzniká také formamid, ale rovněž zcela nezávislou chemii kyanidů, jichž je ve vesmíru plno. Podle mého názoru je věda v současné době ohledně zkoumání vzniku života ve středověku, kumulují se poznatky ukazující, které systémy fungují, které nikoli, ale nikdo definitivně nemůže prozatím říci, který ze zkoumaných systémů je ten pravý. Je ale pravda, že když se oči vědců obrátily k formamidu či směsím, v nichž tato látka vzniká alespoň coby meziproduct, bylo dosaženo pozoruhodných pozitivních výsledků, jakých se nikdy před tím při výzkumu ostatních mateřských sloučenin a mixů nepodařilo dosáhnout. Závěry opravdu sahají od jednoduchých látek a jejich transformací například impaktem asteroidu, což

je naše parketa, až po polymerace a vznik RNA. Formamid je laboratorní rozpouštědlo, ale vzniká i hydrolyzou kyanidů v mořské vodě. Mohl se koncentrovat v lagunách na pobřeží a zde mohlo například působením rázové vlny, UV záření či tepla dojít k syntéze biomolekul.

Nakonec se vám ale podařilo demonstrovat reakce vedoucí od molekul formamidu přes celou řadu meziproduktů ke vzniku všech nukleových bází – základních stavebních kamenů molekuly ribonukleové kyseliny RNA, která je považovaná za primární biologickou molekulu. Tímto se vůbec poprvé povedlo v jednom reakčním systému syntetizovat všechny základní nukleové báze. Nakolik se vám podařilo přesvědčit širší vědeckou komunitu ve vašem oboru?

Řevnivost a množství názorů jsou značné i ve vědecké komunitě zkoumající vznik života. Já osobně si ale myslím, že vědecká komunita přijímá vznik biomolekul následkem impaktu asteroidu jako fakt. Podali jsme přesvědčivé důkazy. Podařilo se též do detailu popsat mechanismy této chemie na kvantově mechanické úrovni díky spolupráci s teoretiky z Brna a Paříže, řadu meziproduktů jsme my experimentátoři pomocí složitých a časově náročných experimentů také

potvrdili. Nicméně já osobně vůbec netrvám na tom, že zrovna tato cesta musela nezbytně nutně vést ke vzniku života. Mechanismů je celá řada, my sami jsme potvrdili, že formamid nemusí být jedinou zázračnou mateřskou molekulou, ale jen meziproduktem, a nedávno se nám podařilo prokázat, že to, co platí pro formamid, platí také pro směs metanu, oxidu uhelnatého, dusíku a vodní páry. Ukazuje se, že impakt asteroidu poskytuje spoustu energie pro vznik biomolekul. Ale jak to bylo dál?

Přispěly vaše poznatky k odpovědi na otázku, jestli je život na naší planetě ojedinělým jevem, nebo je výsledkem jasně daných procesů, k nimž dochází i jinde ve vesmíru?

Jak se to vezme. Jelikož k působení impaktu asteroidu na formamid, čpavek a oxid uhelnatý, dusík, metan a vodní páru dochází všude ve vesmíru, určitě všude vznikají tímto způsobem biomolekuly – a to jak na planetách, tak patrně i v meziplanetárním či mezihvězdném prostoru. My zatím nevíme, spíš pouze tušíme, co je třeba ke vzniku života z těchto látek. Ve vesmíru lze patrně najít všechny biomolekuly – a přitom o existenci života víme zatím jen na naší planetě.

Cenu AV ČR za dosažené vynikající výsledky velkého vědeckého významu obdržel tým Mikrobiologického ústavu pod vedením [prof. RNDr. Josefa Komendy, CSc., DSc.](#), za získání zásadních poznatků o jednom z nejzákladnějších procesů na Zemi – fotosyntéze. Vědci konkrétně objasnili molekulární principy, na nichž je založena funkčnost fotosyntetického aparátu v buňkách rostlin, řas a sinic. Jeho klíčovou složkou je fotosystém II, což je 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.



[prof. Josef Komenda](#)

Vy jste předložili výrazně nový pohled na mechanismus vzniku a opravy fotosystému II – jak tedy tento komplex vzniká?

V našem modelu se při vzniku fotosystému II nejprve syntetizují velké membránové bílkovinné podjednotky D1, D2, CP43 a CP47, které ihned vážou chlorofyl i další pigmenty a také nejbližší malé podjednotky za vzniku tzv. modulů. Tyto moduly se pak navzájem postupně spojují za vzniku přechodných komplexů, které však mají velmi krátkou dobu života, a rychle se přemění na již stabilní monomerní komplex jádra fotosystému. Na něm dochází ke vzniku klastru CaMn_4O_5 , který katalyzuje proces oxidace vody za vzniku molekulárního kyslíku. Klástr je stabilizován vazbou několika proteinů. Monomer aktivní ve vývoji kyslíku se nakonec spojí s druhým monomerem za vzniku dimeru, což je hlavní funkční forma komplexu přítomná ve fotosyntetických membránách oxygenních (kyslík produkujících) fotosyntetických organismů.

Jaké aspekty tohoto procesu v současnosti studujete, co zatím zůstává nejasné?

Náš tým se zaměřuje především na počáteční fázi vzniku modulů, v nichž jsme identifikovali několik významných bílkovinných faktorů důležitých především pro ochranu vznikajících modulů před fotooxidací. Ve spolupráci se skupinou prof. Tomáše Polívky z Jihočeské univerzity se nám také podařilo objasnit mechanismus jednoho z ochranných účinků, který spočívá ve velmi rychlém přenosu přebytečné světelné energie z molekul chlorofylu na molekuly karotenu, kde se následně přeměňuje na teplo. V současnosti pokračujeme v identifikaci a charakterizaci dalších faktorů potřebných pro správný průběh biosyntézy fotosystému II. Náš zájem také začíná směřovat k fotosystému I, o jehož vzniku je známo podstatně méně v porovnání s fotosystémem II; počáteční fáze vzniku obou komplexů se zdají být úzce propojeny.

Fotosystém II je známý svou nestabilitou, jakým způsobem dochází k jeho poškození a čím se projevuje?

Ano, unikátní schopnost fotosystému II vyvíjet kyslík je vykoupena jeho velkou náchylností k narušení funkcí působením světla, často i v kombinaci s dalšími stresovými faktory. Toto narušení se za extrémních podmínek projevuje jako pokles

celkové fotosyntetické produktivity. K opětovnému obnovení funkce fotosystému a nastartování vývoje kyslíku je pak nezbytné komplex opravit.

Jaké hlavní mechanismy hrají roli při této opravě? Jsou v přírodě běžné, nebo jde o unikátní proces rezervovaný pouze pro tento účel?

Probíhá prostřednictvím tzv. opravného cyklu, při němž dochází k odstranění a následnému nahrazení klíčové podjednotky komplexu zvané D1 nově nasyntetizovanou kopií. Během procesu opravy se komplex musí částečně rozpadnout a po výměně proteinu D1 opět rychle složit. Jedná se tedy zase o poměrně složitý proces, který je v přírodě velmi unikátní a jeho přesná regulace opět vyžaduje účast řady pomocných bílkovinných faktorů. Našemu týmu se podařilo identifikovat a strukturně charakterizovat proteolytický enzym odpovědný za odstranění podjednotky D1. Dosud se předpokládalo, že spouštěčem tohoto odstranění je poškození fotosystému a ztráta jeho funkce, která vede ke změně uspořádání proteinu D1, a jeho rozeznání zmíněným enzymem. Náš tým však zjistil, že samo poškození fotosystému není pro proces výměny proteinu D1 nezbytné a stačí protein pouze zpřístupnit enzymu např. odstraněním nebo změnou uspořádání některé z jeho sousedních podjednotek.

Fotosyntetické procesy se také zkoumají v souvislosti s jejich možným využitím ve fotovoltaických člancích pro přeměnu slunečního záření na elektřinu. Mohou vaše poznatky přispět k pokroku i na tomto poli?

Hlavním cílem našich studií je dokonale poznat celý životní cyklus fotosyntetických komplexů, což je nezbytnou podmínkou pro to, abychom byli schopni napodobit jejich fungování při konstrukci stabilních umělých fotosyntetických systémů, které by v budoucnu mohly představovat jedinečný zdroj energie pro lidstvo.

Skupina vědců z Ústavu molekulární genetiky získala Cenu AV ČR za dosažené vynikající výsledky velkého vědeckého významu za studium RNA interference u savců. RNA interference (RNAi) je evolučně velmi stará forma imunity, která chrání rostliny a bezobratlé živočichy před virem. Jinak je tomu u savců. Tým [doc. Mgr. Petra Svobody, Ph.D.](#), ukázal na myším modelu, že RNAi je u savců plně funkční pouze v myším vajíčku, kde má dokonce dominantní postavení mezi příbuznými mechanismy. Výsledky otevřely nový směr výzkumu, neboť ukázaly, že vysoce aktivní RNAi lze dosáhnout relativně jednoduchou modifikací jednoho specifického enzymu, čímž se otevírá nový směr pro vývoj antivirové terapie. Význam práce týmu doc. Svobody dokládá mj. udělení ceny Neuron (2014) a pětiletého prestižního grantu ERC Consolidator (2015) ve výši dvou milionů eur na další výzkum RNAi v savčích buňkách.



doc. Petr Svoboda

V roce 2016 jste s kolegy obdržel Cenu AV ČR. Jak může vaše další výzkumy podpořit?

Do budoucna nám může pomoci více způsoby. Osobně bych si nejvíce přál, aby se díky němu dostala naše laboratoř do povědomí mezi magisterskými studenty a hlásili se k nám co nejlepší doktorští kandidáti. Také doufám, že „zviditelnění“ díky Ceně AV ČR přinese další podnětné kontakty a spolupráce.

Ocenění jste získal za výzkum v oblasti RNA interference u savců. Mohl byste jej přiblížit?

RNA interference je molekulární mechanismus založený na rozpoznávání konkrétních molekul ribonukleových kyselin a jejich likvidaci. Na rozdíl od buněčných organismů, které mají genetickou informaci uloženou v deoxyribonukleové kyselině, využívají mnohé viry ribonukleovou kyselinu jako nosič genetické informace. RNAi umí rozpoznat množící se viry a zlikvidovat všechny jejich nukleové kyseliny, takže působí jako taková forma vrozené imunity. Uvedená role RNAi existuje

odnepaměti; byla dobře doložena u rostlin a bezobratlých živočichů. U savců však byla nahrazena jiným typem imunitního systému a prakticky tam až na pár výjimek nefunguje. Nás zajímají právě ty výjimky, u nichž se můžeme dozvědět o RNAi něco nového. Například je už nějakou dobu známo, že RNAi se v myších vajíčkách podílí na kontrole genové exprese. Nyní se nám povedlo zjistit, jak během evoluce taková kontrola genové exprese vzniká.

Proč jsou pro tento typ výzkumu důležité myší modely?

V našem výzkumu se snad ani nedá plně docenit význam myších modelů. Jsou nenahraditelné. Z pragmatického hlediska představuje myší model ekonomicky nejvýhodnější celoorganismový savčí modelový systém. V našem specifickém případě se k tomu přidává ještě skutečnost, že myši se během evoluce v mnoha směrech vzdálily od ostatních savců, což nějakým způsobem jistě souvisí s jejich krátkou generační dobou.

Myší model je tudíž důležitý i v tom, v čem se liší od ostatních savců. Snažíme se takové odlišnosti studovat, protože v některých případech představují unikátní a významné adaptace propůjčující myši nové vlastnosti. Naším cílem je najít, které vlastnosti jsou společné pro savce a které jsou tzv. nové a unikátní pro myši.

Proč je u savců RNAi přítomná právě v myším vajíčku?

Víme poměrně dobře jak, ale moc nevíme proč. Víme, že během myší evoluce došlo k unikátní adaptaci v RNAi mechanismu. RNAi využívá enzym Dicer, který štěpí RNA na kratší kusky. Všichni savci ho mají, ale je pomalý – což v jeho normální funkci nevádí. Ovšem někdy před 50 miliony let postihla gen pro Dicer u společného předka křečka a myši unikátní mutace. Způsobila, že myši vajíčka produkují kratší a více aktivní formu tohoto enzymu. Otázku, proč tomu tak je, řešíme v současném výzkumu. Mohl bych nabídnout několik hypotéz, včetně té, že je to prostě bizarní náhoda, ale žádnou nějak přesvědčivě otestovanou.

Ústředním tématem výzkumu [dr. Martina Kopeckého](#) z Botanického ústavu AV ČR je proměna biodiverzity vegetace temperátních lesů. Specifickým tématem, které v současnosti rezonuje vědeckou komunitou i společností, jsou globální změny prostředí. Jejich indikátorem jsou právě změny biodiverzity a posuny v ekologických nikách druhů, zejména ve spojitosti se změnami klimatu. Publikace dr. Kopeckého v renomovaných mezinárodních časopisech vyvolaly nadprůměrný mezinárodní ohlas a jde nepochybně o nadčasové příspěvky k poznání dlouhodobých změn biodiverzity pod vlivem globálních změn prostředí.

V roce 2016 jste obdržel Cenu AV ČR pro mladé vědecké pracovníky do 35 let za vynikající výsledky vědecké práce. Co pro vás ocenění znamená?

Vážím si jej a považuji ho jednak za potvrzení, že témata, jimiž se zabývám, zajímají i veřejnost, jednak že se našemu týmu daří dělat kvalitní výzkum.

Ocenění jste získal za výzkumy v oblasti časoprostorové variability biodiverzity vegetace temperátních lesů. Můžete je přiblížit?

Proměny přírody v čase i prostoru mě vždycky fascinovaly. Zjišťuji, jak konkrétně se vegetace mění, a zároveň chci odhalit, které faktory tyto změny řídí. Ve střední Evropě se zabývám hlavně vegetací lesů, a to jak listnatých v nížinách, tak i horských, převážně smrkových lesů. Díky tradi-

Jaké jsou v kontextu tohoto výzkumu perspektivy antivirové terapie?

V tuto chvíli nevíme – rád bych při této příležitosti vysvětlil, na čem vlastně pracujeme. Aktuálně se snažíme definovat podmínky, za nichž může v buňkách existovat aktivní RNA, druhým rokem se také snažíme zavést do myšního genomu mutaci, která by zajistila vysokou aktivitu RNAi ve všech tělních buňkách. Zatím se nám docela daří, ale nejde to tak rychle, jak bychom chtěli. To ale není ve výzkumu nic překvapivého. V další fázi se pokusíme zhodnotit perspektivy oživené RNAi v ochraně proti virům. Zjednodušeně řečeno vyzkoušíme, jestli geneticky upravené myši mají větší odolnost než jejich neupravení sourozenci. Poté můžeme říct, jakou má RNAi perspektivu v antivirové terapii savců. Pokud nějakou má – což se ovšem v tuto chvíli nedá předjímat. Vzhledem k potenciálu RNAi se však vyplatí tuto problematiku podrobněji zmapovat.

ci výzkumu lesní vegetace máme v současnosti k dispozici úžasná data, která shromáždili naši předchůdci před desítkami let. Používáme například historická data, která umožňují přesnou lokalizaci v terénu. Můžeme tak znovu zaznamenat druhové složení vegetace na stejných plochách jako naši předchůdci před 50 a více lety. Porovnáním dat zjistíme, jak se mění diverzita a složení vegetace na daném místě, a zároveň srovnáním se změnami v jiných lokalitách zkoumáme, které faktory změny způsobily.

Proč jsou výzkumy změn v biodiverzitě důležité?

Jaké informace přináší?

Výzkum poskytuje informace, jak se příroda v čase mění, které faktory změny řídí a jak tyto změny můžeme ovlivnit. Přináší teoretické úda-

je o časoprostorové dynamice složitých systémů a také konkrétní poznání, které druhy kde ubývají, případně přibývají a které faktory změny řídí. Lépe tak chápeme, jak příroda vlastně funguje a jak bude reagovat na budoucí změny. Výzkum konkrétně přinesl důležité informace o dlouhodobém ochuzování biodiverzity listnatých lesů v nížinách, a to včetně lesů v nejpřísněji chráněných rezervacích. Bohužel, současná ochrana přírody v tomto směru prostě nefunguje a mnoho druhů rostlin i živočichů vázaných na nížinné lesy z naší krajiny mizí závratným tempem. Naštěstí se i na základě našich výsledků přístupy k ochraně přírody začínají pozvolna měnit. Nezbyvá než doufat, že se ty nejnětější uskuteční co nejrychleji a že mezitím ztratíme co nejméně živáčků (což je termín, který mnohem lépe vystihuje podstatu věci než abstraktní pojem biodiverzita).

Při zpracování dat používáte vlastní inovativní výpočetní metody. V čem spočívají?

Protože biologická data mají mnohá specifika, je třeba občas uzpůsobit metodiku analýz, aby lépe zohledňovala povahu analyzovaných dat (například jejich nenáhodnou distribuci v čase a prostoru a v případě dat o druhovém složení jejich mnoho-rozměrnost). Někdy musíme také vymyslet nové metody umožňující hledat odpovědi na specifické otázky, které vyvstanou během zkoumání a jež dosud nikdo neřešil. V obou případech

většinou používám metody založené na randomizaci dat. V současnosti je základním analytickým nástrojem biologa program „R“, který je postaven na jednoduchém programovacím jazyku, je volně dostupný a umožňuje modifikovat stávající metody, případně jednoduše implementovat metody nové. Díky tomu je dnes již standardem publikovat zároveň s článkem i data a kód, který byl použit k jejich analýze. Každý si tak může ověřit robustnost prezentovaných výsledků, případně rovnou použít nově navržené metody.

V rámci Botanického ústavu AV ČR jste členem oddělení GIS a DPZ, které se zabývá aplikací Geografických informačních systémů (GIS) a Dálkového průzkumu země (DPZ) v botanice. Co přesně je jeho náplní?

Stejně jako všichni vědeckí pracovníci Akademie věd hledáme odpovědi na otázky, na něž zatím nemáme uspokojivou odpověď. V našem oddělení se snažíme propojovat poznatky různých oborů a pomocí inovativních postupů odpovídat na otázky týkající se změn vegetace v různých časových a prostorových rámcích. Jde o pestrou kombinaci terénního sběru dat (kromě střední Evropy provádíme výzkum také například v Himálaji a jihovýchodní Asii), jejich počítačového zpracování a analýzy a samozřejmě prezentace výsledků jak na mezinárodních konferencích, tak především v odborných časopisech.

Cenu předsedy AV ČR a Nadačního fondu Neuron za popularizaci vědy převzal [doc. Mgr. Michal Švanda, Ph.D.](#), z Astronomického ústavu. Zabývá se vznikem a vývojem aktivních oblastí na Slunci pomocí moderní metody helioseismologie, která umožňuje zkoumat vrstvy pod viditelným povrchem Slunce. K jejímu rozvoji také přispěl během svého postdoktorálního pobytu na Ústavu Maxe Plancka pro výzkum sluneční soustavy v Německu. Je také dlouholetým popularizátorem astronomie se širokou oblastí zájmu. Přispívá do různých časopisů (např. *Astropis*), je autorem populárně-naučných knih, přednáší pro širokou veřejnost zejména o Slunci, Sluneční aktivitě, kosmickém počasí a o hvězdách a jejich vývoji.

V roce 2014 jste začal pravidelně popularizovat výsledky výzkumů Astronomického ústavu. Co vás vedlo k této u nás ojedinělé aktivitě?

Již delší dobu jsem měl pocit, že výsledky českých astronomů jsou pro širší veřejnost upozadovány a když se objeví ve sdělovacích prostředcích nějaká astronomická zpráva, obvykle obsahuje sdělení „američtí vědci odhalili“ a podobně. Přitom česká věda snese srovnání s tou zahraniční a v některých astrofyzikálních oborech patří-

me dokonce ke špičce. Impulzem, který rozhodl o začátku tohoto seriálu, pak byla nakonec výzva ředitele ústavu prof. Vladimíra Karase na jednom ze seminářů, že právě taková činnost by byla velmi vhodná. V současnosti až na ojedinělé výkyvy vychází každých 14 dní jeden díl a již se blížíme stovce. Příprava jednoho dílu (čtení představované práce, dostudování materiálů a sepsání zprávy) mi zabere v průměru asi šest hodin čistého času.

Nároky na vědce jsou v současné době hodně vysoké – bádát, publikovat. Vy jste autorem a spoluautorem zhruba pěti desítek vědeckých publikací v mezinárodních časopisech, přednášíte sluneční a plazmovou fyziku v Astronomickém ústavu Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy. Co vás pohání, abyste navíc věnoval tolik času a úsilí zprostředkování nových poznatků ve vašem oboru neoborníkům? Není to na úkor výzkumu?

Na úkor výzkumu to jistě je, ale nemrzí mě to, pokládám to za užitečně strávený čas. Za větší problém považuji, že na úkor výzkumu jde čas strávený administrativou, který neustále narůstá. Popularizaci poznatků beru jako v zásadě jediný způsob, jak daňovým poplatníkům „vrátit“ část investovaných prostředků, jak je seznámit s tím, za co jsou vlastně peníze vybrané na daních a přerozdělené do rozpočtu Astronomického ústavu utráceny. Zmíněný seriál navíc produkuji výhradně ve svém volném čase. Je však pravda, že na skutečnou „vědu“ mi nezbývá v poslední době tolik času, kolik bych si přál. Důvodem jsou však spíše pedagogické povinnosti: kromě zmíněné výuky na MFF UK ještě vedu čtyři bakalářské a jednoho doktorského studenta a jeden ročníkový projekt. Studenti mají samozřejmě před mým vlastním výzkumem přednost.

Jste sice ještě mladý, ale s popularizací máte už dlouhé zkušenosti. Mění se v průběhu let úroveň znalostí či zájmy posluchačů a čtenářů?

Pro veřejnost přednáším od roku 2002, tedy nemohu komentovat doby dřívější. Povšiml jsem si ovšem, že zejména v poslední době občas chodí na přednášky posluchači vybavení „internetovými znalostmi“. Na internetu je ale velmi obtížné odlišit balastní informaci od informace seriózní. Diskuse s takovými posluchači jsou pak často velmi obtížné a z dřívějšího ultimátního argumentu „řikali to v televizi“ se postupně stává argument „ale psali to na internetu“, který je stejně ultimátní.

Váš odborný zájem se soustřeďuje na sluneční fyziku. Jaké konkrétně vědecké problémy v současné době v Astronomickém ústavu řešíte?

Již delší dobu mě zajímá systém proudění plazmatu na slunečním povrchu a pod ním, v tomto oboru je ještě mnoho nezodpovězených otázek. Například je nesmírně obtížné měřit vertikální

komponentu tohoto proudění (tedy ve směru „ze Slunce“ nebo „do Slunce“) a v současnosti pracuji se svým doktorandem Davidem Kordou na metodice, která by toto měla umožnit. Další oblastí mého aktuálního zájmu jsou pak dynamické jevy (vlny a oscilace) ve slunečních skvrnách.



doc. Michal Švanda

Awards and Medals

The most significant awards to CAS researchers

A number of awards, medals and prizes were granted to researchers of the CAS Institutes to appreciate the relevance of their work. They were awarded not only by the CAS, but also by other Czech and foreign scientific institutions as well as other state bodies. The most prominent ones include:

The “Czech Brain” National Prize of the Government of the Czech Republic to:

- Jiří Forejt (Institute of Molecular Genetics) – see below.

Awards bestowed by the CAS

The CAS Award for outstanding achievements of great scientific significance were received by the following teams of researchers and authors:

- Josef Komenda, Roman Sobotka, Jana Knopková, Vendula Krynická (Institute of Microbiology) for the scientific outcome *Biogenesis and protection of Photosystem II*. The award-winning microbiologists studied one of the most fundamental processes on Earth – photosynthesis – and discovered a chlorophyll and b-carotene binding protein complex involved in the early steps of the assembly of photosystem II, which is vital for the process of photosynthesis. They shed light on important molecular principles on which the photosynthetic II apparatus works in the cells of plants, algae and cyanobacteria and offered a completely new view of the repair mechanisms in photosystem II.
- Petr Svoboda, Matyáš Flemr, Radek Malík, Jana Nejeřinská, Radislav Sedláček (Institute of Molecular Genetics) for the scientific outcome *RNA interference (RNAi) in mammals*. RNAi is an evolutionary very ancient form of immunity protecting plants and invertebrates against viruses. This is not, however, the case in mammals. The above-mentioned scientists proved – in a mouse model – that RNAi is fully functioning only in mammalian eggs, where it even dominates over other mechanisms. The findings of Petr Svoboda’s team have opened a new line of research and he himself was awarded the European Research Council Consolidator Grant for his project *Dicer-Dependent Defence in Mammals*.

The Award of the CAS for young scientists for outstanding scientific achievements was presented to:

- Martin Kopecký (Institute of Botany) for the outstanding scientific outcome: *Long-term changes of biodiversity in temperate forest vegetation*. His research focuses on changes in vegetation and ecological niches of species resulting first of all from climate change. The aim is to discover not only how vegetation is transformed, but also what factors drive this process and how they can be influenced. He and his colleagues use their own innovative computer methods to process the gathered biological data.

The Honorary Medal *De Scientia et Humanitate Optime Meritis*, which is the highest distinction of the CAS recognizing exceptionally meritorious contributions in the area of science and the promotion of humanitarian ideas, went to:

- Jaroslav Pánek (Institute of History) – see below.

The Award of the President of the CAS and the Neuron Fund for Support of Science for the promotion of science was granted to:

- Michal Švanda (Astronomical Institute)

Awards granted by other institutions:

The *František Běhounek Prize* awarded by the Minister of Education, Youth and Sports' Award for the promotion and popularization of science was granted to:

- *Petr Pyšek* (Institute of Botany)

The "Czech Brain" in the "Doctorandus" Category and the Prize of the Ministry of Education, Youth and Sports was obtained by:

- *Helena Reichlová* (Institute of Physics)

Neuron Awards for Contribution to Science were granted by the Neuron Fund for the Support of Science to:

- *Josef Michl* (Institute of Organic Chemistry and Biochemistry) in the field of chemistry;
- *Pavel Exner* (Nuclear Physics Institute) in the field of mathematics;
- *Jan Peřina* (Institute of Physics) in the field of physics;
- *Jan Svoboda* (Institute of Molecular Genetics) in the field of biology.

The *Learned Society of the Czech Republic* presented its *Young Scientist Award* to:

- *Martin Ferus* (J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry) for proving that the formation of nucleic acid bases, the building blocks of the first life-giving molecules, were stimulated by asteroid impacts in the Earth's early atmosphere.

TOP Woman of the Czech Republic 2016 in the category of *Public Sphere*

- *Blanka Říhová* (Institute of Microbiology) – see below.

Introducing some of our award-winning scientists

Professor *Jiří Forejt* of The Institute of Molecular Genetics received the supreme award in science in the Czech Republic – the "Czech Brain" National Prize of the Czech Government – for his lifelong research in the field of mouse genetics and genomics. He is a world renowned expert in this field of science, a member of the Learned Society of the Czech Republic and a number of both Czech and international expert organizations. Jiří Forejt focused particularly on studying genetic and molecular mechanisms underlying the sterility of hybrids between laboratory and wild mice. Studying *Mus musculus musculus* and *Mus musculus domesticus* mice species, he identified the very first gene responsible for male hybrid sterility in mammals, he mapped it and demonstrated how it is regulated. In doing so, he revealed one of the most important steps in the creation of new animal species (and thus in evolution), since it is this very hybrid sterility that represents a reproductive isolation mechanism appearing in the early stages of speciation of various organisms. Speaking in terms of sci-

ence: Jiří Forejt's findings concerning the genetic control of global recombination rate between subspecies can shed new light on the role of meiotic recombination in reproductive isolation between closely related species.

Professor *Jaroslav Pánek* of The Institute of History and a member of the Learned Society of the Czech Republic specializes in Czech and European history of the Early Modern Period (16th–18th centuries), in relation to the history of the Middle-Ages and also of the 19th–20th centuries in the context of the promotion of cultural values and ideas in early modern history. His inquiry into the history of the Czech nobility has resulted in several publications concerning the influential Bohemian noble family of the Rosenbergs (Rožmberkové in Czech), who played an important role in Czech medieval history from the 13th century to a stop in 1611. His topics of interest also include social structures, political systems, cultural development in the age of Humanism, the Renaissance and Baroque periods, marginal

groups, but also the history of international relations and contemporary historical consciousness. Jaroslav Pánek heads The Czech Historical Institute in Rome (Istituto Storico Ceco di Roma) that conducts intensive historical research into Vatican and Italian sources related particularly to Central European history from the Middle Ages to the 20th century. He also deals with Czech and European historiography and stresses that since the 19th century Czech historiographers have repeatedly tried to join in with the European interpretation of history, but which had always been hindered by external events, be they the two world wars or the four decades of communism.

Professor *Blanka Říhová* of The Institute of Microbiology is the president of the Czech Society of Immunology, vice-president of the Learned Society of the Czech Republic and vice-president of the Scientific Council of the CAS. She has devoted her career to immunology and genetics. She began to study the genetic regulation of antibodies at the time when even its existence

was questioned. Blanka Říhová's other ideas were also very progressive as she set out to investigate the development of targeted cytostatic drugs and experimental immuno-oncotherapy. She has been trying hard to persuade skeptics that a breakthrough in cancer therapy can be made only after the immune system is forced to co-operate in this fight. One of the questions to be answered is how to stimulate the immune system to recognize and destroy potentially cancerous cells in time, before they overwhelm it, even though tumors keep mutating and creating ever new antigens. With this in mind, Blanka Říhová and her team at The Institute of Microbiology co-operate with The Institute of Macromolecular Chemistry in developing and testing anti-cancer preparations not destroying, but stimulating the immune system – almost 1,200 of them have already been prepared. Research also continues into vaccines protecting against various types of cancer.



An aerial photograph showing a massive slope erosion of reddish soil at the foothills of the Jizera Mountains. The erosion patterns are intricate and branching, resembling a river network. The soil is a deep reddish-brown color, contrasting with the green vegetation at the bottom of the slope.

Věda a veřejnost

Science and the Public

foto / Martin Gojda, Archeologický ústav AV ČR, Věda fotogenická

Svahová půdní eroze: Letecký snímek zachycuje masivní koluviální (svahovou) erozi načervenalé půdy v podhůří Jizerských hor.

Soil Erosion on Slopes: The aerial photograph shows a massive slope erosion of reddish soil at the foothills of the Jizera Mountains.

Věda a veřejnost

Kromě aktivit souvisejících s vědeckým výzkumem klade Akademie věd ČR velký důraz i na širší společenské otázky, sepětí vědy a umění a samozřejmě i propagaci vědy směrem k nejširší veřejnosti.



Významná výročí

Stejně jako v letech předchozích, také v roce 2016 se AV ČR podílela řadou vědeckých, společenských i uměleckých akcí na oslavách výročí předních osobností naší vědy, kultury a politiky i důležitých mezníků v našich dějinách.

700. výročí narození Karla IV.

Jednou ze stěžejních událostí roku 2016, na nichž participovala pracoviště Akademie věd ČR, byly oslavy 700. výročí narození Karla IV. Život, dílo i myšlenkové dědictví mimořádného vladaře, který konsolidoval český stát a zasloužil se o rozmach kultury a vzdělání, si Akademie věd ČR připomněla akcemi, jež se konaly z iniciativy jejich ústavů (a to především historicky orientovaných pracovišť), jakož i popularizačními akcemi pro veřejnost.

Karla IV. uctila Akademie věd ČR rovněž přednáškou medievisty prof. Františka Šmahela Ve znamení císaře Karla IV. a mistra Jana Husa. Panorama českých dějin pozdního středověku, již později vydalo v knižní podobě nakladatelství Academia. Propojila jubileum tohoto panovníka s 600. výročím upálení mistra Jana Husa. František Šmahel z Centra medievistických studií, společného pracoviště Filosofického ústavu a Univerzity Karlovy, připomněl v rozsáhlých souvislostech lucemburskou a husitskou epochu a půl století vlády Jagellonců.

Tímto tématem také AV ČR zahájila v polovině února 2016 nový cyklus Slavnostní přednášky Akademie věd ČR – špičkový výzkum ve veřej-

ném zájmu, v němž se pod hlavičkou Strategie AV21 vyjadřují významné osobnosti české i světové vědy k aktuálním společenským tématům a problémům.

Výstava Sedm věží. Karel IV. pohledem akademiků (1316–2016) v Galerii Věda a umění AV ČR na Národní třídě rovněž představovala jeden z výstupů Strategie AV21, jmenovitě výzkumného programu Evropa a stát: mezi barbarstvím a civilizací. Veřejnost zaujala výsledky dlouhodobého výzkumu historicky orientovaných pracovišť AV ČR a jejich partnerů. Expozice zaznamenala úspěch nejen u návštěvníků, ale také v médiích.



Ve spolupráci se Senátem Parlamentu ČR se zájemcům představil projekt Dílo Karla IV. v běhu staletí, který hostila Mytologická chodba Valdštejnského paláce. Tým Historického ústavu ukázal několik oblastí Karlova působení ve 14. století, přetrvávající stopy jeho činů v současné evropské společnosti a rovněž duchovní odkaz českého krále a římského císaře.

Etnologický ústav ve spolupráci se Slovanským ústavem, Ústavem dějin umění a Střediskem spo-



lečných činností zorganizoval výstavu Slovanský klášter Karla IV. Zbožnost – umění – vzdělanost, která byla situovaná do Emauzského kláštera. Těžila z provázanosti místa a jeho dějin a tuto výjimečnou fundaci Karla IV. představila jako důležité duchovní centrum Nového Města pražského a zároveň evropské centrum slovanské hlaholské kultury 14. století. Doplnil ji cyklus přednášek

Popularizace vědy

Akademie věd ČR si je dobře vědoma, že je nezbytné, nejen aby její pracoviště dosahovala vynikajících vědeckých výsledků, ale také aby práci svých 54 ústavů dovedla představit odborné i laické veřejnosti. Proto má pro ni popularizace vědy stejnou důležitost jako vědecké výsledky samy. Získané poznatky, cíle a programy laboratoří a vědeckých pracovišť představuje nejširší veřejnosti prostřednictvím tisku, rozhlasu, televize a dalších elektronických médií i celou řadou cílených a specializovaných akcí, přednáškami počínaje a výstavami konče. Důraz klade na systematickou práci vědců se studenty a pedagogy, ale současně se snaží vzbudit zájem o vědecká bádání i mezi laickou veřejností, včetně nejmenších dětí. Výběr z bezpočtu různých mediálních a popularizačních aktivit přináší následující kapitola.

Akademická rada AV ČR schválila novou koncepci oficiálních časopisů Akademie věd ČR. Změna se dotkla i *Akademického bulletinu*, který nahradila dvě tištěná a jedno elektronické periodikum. Čtvrtletník *A / Věda a výzkum* navenek reprezentuje AV ČR jako společensky potřebnou a užitečnou instituci a zaměřuje se na prezentaci bádání na jednotlivých pracovištích. Elektronický měsíčník *AB / Akademický bulletin* vydává Kancelář AV ČR, aby usnadnila interní komunikaci – dostupný je ovšem i dalším zájemcům. Popularizačním časopisem *AΩ / Věda pro každého* oslovuje Akademie věd ČR především mladší čtenáře na Veletrhu vědy či Týdnu vědy a techniky AV ČR, případně na větších akcích, které pořádají jednotlivé ústavy.

a koncertů, v říjnu se v prostorách kláštera uskutečnila vědecká konference Karel IV. a Emauzy. Liturgie-text-obraz, která se zaměřila na klášter a jeho kulturu, a zejména literární památky doby Karla IV.

Ústav dějin umění pozval zájemce na výstavu 5 tváří císaře Karla IV., Kabinet hudební historie Etnologického ústavu pro změnu na workshop s nastudováním liturgické chorální hry ze 14. století *Visitatio sepulchri* v rámci přednáškového cyklu *Karolus Quartus*.

Ve spolupráci s *Lidovými novinami* připravili pracovníci Historického ústavu seriál článků *Otec vlasti Karel IV. Legenda a skutečnost*. Česká televize odvysílala dokumentární cyklus *Sedm pečeti Karla IV.*, na jehož námětu, scénáři, moderaci se podíleli pracovníci Filosofického ústavu a Centra mediévistických studií.

Mozartovský rok

Dalším výročím, které Akademie věd ČR připomněla v roce 2016, bylo 260 let od narození a 225 let od úmrtí Wolfganga Amadea Mozarta. Etnologický ústav, Mozartova obec v České republice a Don Juan Archiv ve Vídni při této příležitosti uspořádaly mezinárodní mozartovskou konferenci a několik akcí pro veřejnost.

Popularizace vědy v ústavech Akademie věd ČR

Brněnský Archeologický ústav upoutal mediální pozornost poté, co otevřel a zpřístupnil Archeopark Pavlov, který expozicemi a prezentacemi přibližuje veřejnosti výsledky dlouholetých výzkumů v lokalitách lovců mamutů pod Pavlovskými vrchy na jižní Moravě. Vlastní koncepci, scénář a realizaci expozice ve výstavním objektu archeoparku, včetně webových stránek, přípravy odborných podkladů (doprovodných textů, obrazové dokumentace), specifikace, výběru a popisu exponátů, zabezpečili Jan Svoboda a Milan Novák. Zájem médií se zopakoval poté, co byl objekt nominován a následně oceněn titulem Stavba roku 2016.

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského uspořádal v rámci programu Tvoř (v) chemii 2016 rekordních 86 akcí, které navštívilo na 8180 zájemců. Vzdělávací a popularizační aktivity obsahovaly pořady pro pestrou skladbu návštěvníků. Prostřednictvím akce Cesta za Nobelovkou absolvovali děti a žáci ve věku 5–15 let workshopy, při nichž rodiče s dětmi přímo v ústavu pracovali pod vedením týmu popularizátorů PEXED na vlastních pokusech. Děti zažívaly chemii (a taky trochu fyziku) opravdu na vlastní kůži, učily se přemýšlet a úkoly řešily prostřednictvím experimentů.

K akcím mezinárodního Dne Země, který se každoročně slaví 22. dubna, se od roku 2010 připojují také pracoviště Akademie věd ČR, aby poutavou formou ukázala důsledky lidského působení na životní prostředí. Program, který sestavili odborníci z akademických pracovišť (Geofyzikální ústav, Astronomický ústav, Ústav fyziky atmo-

sféry a Středisko společných činností), představil významná společenská témata dotýkající se každodenního života obyvatel naší planety.

Badatelé z Fyziologického ústavu se kromě jiných aktivit zúčastnili Mezinárodního festivalu populárně-vědeckých filmů Academia Film Olomouc. Iniciovali vytvoření zvláštní sekce věnované epilepsii s názvem Božská nemoc. Diváci měli možnost zhlédnout filmy se zaměřením na epilepsii a dozvědět se více o této problematice také na besedách s odborníky a přednáškách, mj. právě z Fyziologického ústavu.

Svoboda a násilí byly hlavními tématem a mottem jubilejního, desátého ročníku Evropského festivalu filozofie ve Velkém Meziříčí, mezi jehož odbornými garanty byl Filosofický ústav. Věnoval se mj. migrační krizi. Filosofický ústav se také zapojil do organizace první Noci filozofie v Praze, série dvacetiminutových přednášek a několika panelových diskusí na téma Obrazy, vědy a politika. Zúčastnilo se jí více než 50 francouzských a střeoevropských (Visegrádská skupina) filozofů a navštívilo ji na 2000 posluchačů.



Tvoř (v) chemii 2016.
Create (in) Chemistry 2016.

Popularizace vědy prostřednictvím Střediska společných činností

Systematickou popularizaci výsledků výzkumů a šíření vědeckých poznatků mezi studenty, žáky, jejich pedagogy i veřejnost považuje Akademie věd ČR za podstatnou součást svého poslání. Na jeho naplňování se podílejí nejen jednotlivé ústavy, ale i specializovaná pracoviště jako Středisko společných činností, Kancelář AV ČR či Knihovna AV ČR.

Středisko společných činností (SSČ) jako nejvýznamnější pracoviště Akademie věd ČR v oblasti popularizace vědy zabezpečilo – a to jak samostatně, tak v úzké spolupráci s ostatními pracovišti AV ČR – rozmanitou škálu aktivit, jimiž reagovalo nejen na aktuální dění, ale také připomnělo nejdůležitější události s celospolečenským dosahem. O popularizačních akcích

se veřejnost dovídala i prostřednictvím stránek www.avcr.cz, na kterých nově vznikla sekce Akce pro veřejnost a Akce pro školy. Od svého spuštění 28. května až do konce roku zaznamenaly 17 905 návštěv, během kterých bylo zobrazeno celkem 22 935 stránek. O popularizačních aktivitách informovaly rovněž samostatné webové projekty: www.tydenvedy.cz zaznamenal 116 160 návštěv, www.veletrhvedy.cz 22 412 návštěv. Pomocníkem v popularizaci jsou sociální sítě. Například na serveru Youtube byly pravidelně zveřejňovány reportáže z akcí i vzdělávací projekty. Úspěchem je v tomto ohledu ojedinělý projekt NEZkreslená věda, který prostřednictvím krátkých videí s komentářem herce Pavla Lišky přibližuje pozoruhodné jevy ze světa vědy.



NEZkreslená věda.

The educational cartoon series entitled NONdistorted Science.

Stěžejní popularizační akcí byl Týden vědy a techniky AV ČR s podtitulem Za hranice známého, který nabídl celkem 667 akcí po celé České republice. Nejvíce se jich uskutečnilo v Praze, Českých Budějovicích, Brně, Zlínském kraji, na Vysočině a v Plzni. Tradiční festival pro veřejnost a především studenty středních škol umožnil nahlédnout do vědeckých laboratoří a pracovišť a dozvědět se více o světě vědy. Vědci připravili pestrou nabídku Dnů otevřených dveří, přednášek, výstav, workshopů, vědeckých kaváren, science show a exkurzí. Dny otevřených dveří uspořádalo 52 ústavů, přednášky nabídl 37 ústavů, 38 pracovišť se zapojilo do programu výstavami či interaktivními expozicemi. V pořadí již 16. ročníku

se dále zúčastnilo 72 spolupracujících organizací, mezi nimi i Česká centra, CESNET, British Council, Kriminologický ústav, iQLANDIA a další. Nově se připojily knihovny, hvězdárny a muzea v regionech – například hvězdárna ve Valašském Meziříčí, městská kina v Uherském Hradišti, Muzeum Vysočiny v Jihlavě, městská knihovna v Bílovci a mnoho dalších. V budově AV ČR na Národní třídě se konal program i o víkendu, když organizátoři, spolupracující organizace a Ústav výzkumu globální změny připravili interaktivní expozice O klimatu trochu jinak a Sběratelé kostí po česku či praktické ukázky, jak funguje proces 3D tisku. Záznamy přednášek naleznete na www.tydenvedy.cz.



Jak mozek funguje a řídí naše tělo a jaké jsou nejnovější postupy v neurochirurgii či při léčbě duševních chorob? Nejen tato témata představil cyklus přednášek Týden mozku o trendech ve výzkumu mozku a neurovědách. V roce 2016 jej Akademie věd ČR pořádala již poosmnácté. Akce byla součástí Brain Awareness Week – celosvětové kampaně za zvýšení povědomí veřejnosti o přínosech výzkumu mozku. Se 14 přednáškami vystoupili čeští odborníci v oblasti teoretických i klinických věd, mj. z Ústavu experimentální medicíny.



Druhý ročník veletrhu zaměřeného na vědu, výzkum a vzdělávání se uskutečnil v květnu 2016 na výstavišti PVA EXPO Praha v Letňanech. Kromě ústavů Akademie věd ČR se Veletrhu vědy zúčastnily také univerzity, science centra, muzea a další instituce. Tři dny plné interaktivních expozic, workshopů, přednášek či ukázek experimentů přilákaly především zájemce o vědu z řad studentů, pedagogů, ale také rodiny s dětmi. Veletrh navštívilo více než 14000 lidí, pozornost mu věnovala také média – Česká televize, Český rozhlas a další. O zhruba tři tisíce návštěvníků víc přilákal Veletrh vědy v roce 2017.



Především regionální deníky informovaly o cyklu přednášek, exkurzí, dnů otevřených dveří s názvem Jarní exkurze do světa vědy, které se v květnu a červnu 2016 konaly v Praze, Středočeském, Jihočeském, Libereckém, Jihomoravském, Moravskoslezském kraji a v Kraji Vysočina. Zapojilo se do nich již 21 ústavů.

K vyhlášení dalšího ročníku Soutěžní přehlídky SCIAP (Science Approach) vedla SSČ snaha podpořit popularizaci a také motivovat k tvorbě vzdělávacích projektů pro nejrůznější věkové kategorie. Rozdáno bylo 21 cen v sedmi soutěžních kategoriích (z 85 přihlášek od 39 institucí). První příčku v kategorii Den otevřených dveří/workshop/exkurze/přednáška obsadilo SSČ s Týdnem vědy a techniky AV ČR 2015; vítězství festivalu je však vítězstvím více než stovky zúčastněných institucí – pracovišť AV ČR a dalších organizací. V kategorii Nový počín uspěl Flašinet deskové tektoniky Geofyzikálního ústavu.

V rámci cyklů Nebojte se vědy a Ejhle, člověku! pro středoškoláky se uskutečnilo 59 přednášek a zájem o ně předčil očekávání; průběžně o nich informovaly regionální deníky.

V Odboru audiovizuálních technologií Střediska společných činností vzniklo v roce 2016 dalších 12 dílů televizního měsíčníku VideoJournal z české vědy – televizního a internetového magazínu, který veřejnost seznamuje s prací vědců Akademie věd ČR. Rovněž pokračovala výroba a pro-

dukce denních reportáží z popularizačního festivalu Týden vědy a techniky AV ČR.

Populárně-naučné články o vědě a výzkumu průběžně zveřejňovaly webové stránky www.vedaprozivot.cz, které SSČ spravuje s cílem podporovat zájem o vědu a výzkum AV ČR u laické veřejnosti, ale také umožnit orientaci v tematických oblastech a prezentovat výsledky subjektům z obchodní, výrobní i státní sféry.

AV ČR v médiích

Vědečtí pracovníci AV ČR se i v roce 2016 fundovaně vyjadřovali k aktuálnímu dění doma i v zahraničí, často vystupovali na různých rozhlasových stanicích, ve veřejnoprávní televizi i soukromých televizních stanicích (např. Hyde Park Civilizace či historie.cs na ČT24), aby představovali úspěchy i otevřené otázky základního a aplikovaného výzkumu, hovořili o stavu životního prostředí, ale i o financování vědy a výzkumu. Vyjadřovali se též k aktuálnímu dění, např. badatelé z Orientálního ústavu vystupovali k otázkám islámu v souvislosti s působením tzv. Islámského státu, migrační vlnou a přijímáním uprchlíků v Evropě. Pracovníci Geologického ústavu diskutovali o příčinách přírodních katastrof (např. při zemětřeseních v Japonsku, Ekvádoru či Itálii), odborníci z Fyziologického ústavu objasňovali problematiku kmenových buněk.

Odborníci Akademie věd sami publikovali v tištěných a internetových médiích nebo v nich komentovali jednotlivé události, poskytovali rozhovory aj., ale také se zúčastnili významných akcí pořádaných orgány státní a veřejné správy. Například společně s Poslaneckou sněmovnou Parlamentu ČR uspořádali seminář k tématu klimatické změny v rámci cyklu Vědecké poznatky – základ pro lepší, konkurenceschopnou společnost.

V roce 2016 bylo ve sledovaných tištěných, internetových a ostatních médiích zveřejněno více než 22 769 příspěvků s heslem AV ČR a dalšími vybranými klíčovými slovy souvisejícími s Akademií věd. Významný počet mediálních výstupů se týkal Strategie AV21 či úspěchů laserového centra HiLASE Fyzikálního ústavu.



prof. Eva Zažímalová

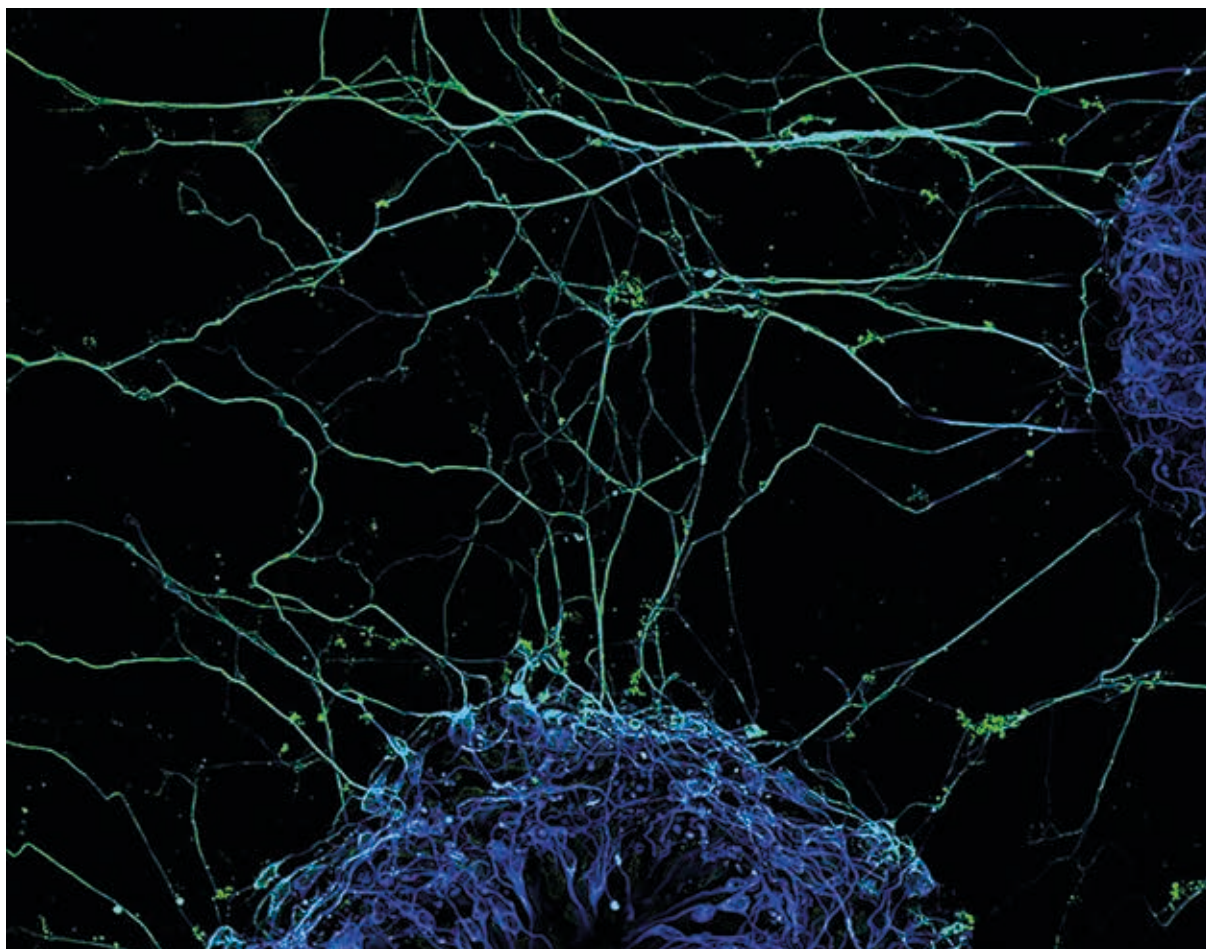
Výstavy

Nedílnou součástí činnosti Akademie věd ČR je pořádání výstav, kterými představuje jak konkrétní vědecké projekty či úspěchy, tak i výtvarné počiny svých vědců a zajímavých umělců.

V Galerii Věda a umění AV ČR na Národní v Praze sklídila výrazný úspěch výstava věnovaná jednomu z nejvýznamnějších fotografů dějin české fotografie Josef Sudek: v ateliéru věnovaná Sudkovým fotografiím ateliérů umělců z nově vykopírovaných pozitivů (tzv. newprintů), o Sudkem oblíbené reprodukční fotografie uměleckých děl atd. Výstava byla jedním z výsledků rozsáhlého projektu Josef Sudek a fotografická dokumentace uměleckých děl: od soukromého archivu umění k reprezentaci kulturního dědictví, v jehož rámci se Ústav dějin umění zaměřil na komplexní záchranu, fyzické i digitální uchování, odborné zpracování, zhodnocení a představení široké

veřejnosti souboru téměř dvaceti tisíc negativů a pozitivů Josefa Sudka, pocházejících převážně ze druhé třetiny 20. století.

Podobně jako v předchozích letech se veřejnosti představila fotosoutěž Věda fotogenická. V uplynulém roce ovšem v novém formátu v Galerii Věda a umění na Národní třídě v Praze. Odborná porota ocenila pět nejlepších snímků a rovněž vybrala nejlepší záběry v kategorii Vědci ve fotografii; členové Akademické rady AV ČR dále ocenili tři fotografie. Výstava, jež vychází ze stejnojmenného soutěžního projektu SSČ, nabídla 30 nejlepších fotografií z 27 pracovišť Akademie věd (celkem bylo přihlášeno 166 snímků od 59 autorů). Vítězné fotografie se opět představily ve formě kalendáře, který slouží k reprezentaci AV ČR a jejích pracovišť.



Vítězná fotografie soutěže Věda fotogenická 2016: David Sedmera, Čichám, čichám člověčinu
The Picture Winning the 2016 Photogenic Science contest: David Sedmera, I smell human flesh!

Ve svém putování po českých městech pokračovala výstava Příběh kapky představující Jaroslava Heyrovského, jediného českého nositele Nobelovy ceny za chemii, který svůj život zasvětil bádání v oboru fyzikální chemie a rozvoji polarografie. Ojedinělá expozice, která trvá nepřetržitě od roku 2009, pobyla v terénu již 32 měsíců a počet návštěvníků se vyšplhal na 22 900. Jejím garantem je Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, z jehož archivu pocházejí prezentované přístroje, filmový materiál a řada fotografií a písemných dokumentů.

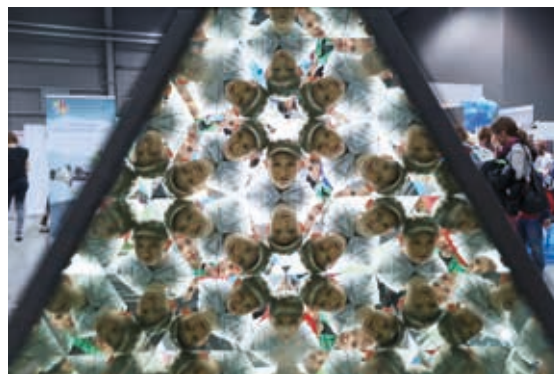


Pozoruhodnou výstavu Klamárium: Co prozrazují optické klamy o lidské mysli? připravil pro brněnské science centrum VIDA! Psychologický ústav. Cílem bylo vysvětlit některé obecné principy lidského zrakového vnímání s využitím klamů a jiných příkladů omylnosti a ovlivnitelnosti lidského zraku. Návštěvník výstavy spatřoval neexistující podněty, a naopak neviděl ty existující. Kamarádi se před očima měnili v obry a trpaslíky, nehybné obrázky se začaly zdánlivě pohybovat, prostor se jevil deformovaný. Návštěvník ale neměl získat pocit, že lidský zrak je nefunkční a omylný, ale uvědomit si, že zrakové vnímání je tvořivý proces organizace a interpretace informací a vjem je adaptivní výsledek tohoto procesu.

Výstavní projekty pokračují v Galerii Věda a umění AV ČR na Národní třídě i v roce 2017. Hned jedna z prvních – Ohrožená architektura města Mosulu připomněla ničení tohoto města a jeho nejcennějších staveb svědčících o jeho pestré etnické a náboženské minulosti. Padly za oběť ideologicky motivovaným útokům radikální skupiny Islámský stát. Výstavní expozice však ukázala současné možnosti zkoumání architektonických památek moderními technologiemi, především prostřednictvím dat z dálkového satelitního průzkumu Země. Skupina českých historiků a archeologů a jejich iráckí spolupracovníci se rozhodli systematicky tyto kulturní ztráty mapovat. Cílem celého projektu, který se řeší v Orientálním ústavu jako součást Strategie AV21, je shromáždit maximum informací o záměrně zbořených islámských a křesťanských stavbách, ale i o architektuře dosud stojící. Výstava předložila první výsledky projektu a je svého druhu poku-

sem o digitální obnovení nenávratně zničených hodnot města. Tam, kde to dochované podklady umožňují, byly vytvořeny přesné digitální modely staveb. Zničené mosulské památky tak znovu získávají svou původní podobu – třebaže jen virtuální. Získaná data budou po vědeckém vyhodnocení poskytnuta institucím, které se budou angažovat v poválečné obnově města. (Více též v kapitole Průřez výsledky výzkumů/III. Humanitní a společenské vědy).

V Oblastní galerii Liberec byla otevřena výstava Nespátříte hada připravená v rámci mezioborového programu Strategie AV21. Představila díla Josefa Čapka, Františka Hrubína, Jana Skácela a Miloslava Kabeláče propojená společnou tematikou dětského světa. V Ústavu dějin umění, který se na její přípravě podílel, vyšla také publikace *Nespátříte hada / Not a Single Snake in Sight: Josef Čapek – František Hrubín – Jan Skácel – Miloslav Kabeláč*.



Science and the Public

Apart from activities connected with scientific research, the CAS places special emphasis on wider social issues connecting science with the arts and, of course, on communicating science to the general public.

Some Significant Anniversaries

In 2016 The Academy of Sciences organized or participated in a wide range of scientific, social and artistic events marking jubilees of outstanding personalities in our science, culture and politics as well as key milestones in our history.

Charles IV

Exhibitions, specialized scientific conferences and other festivities commemorated the 700th anniversary of the birth of Charles IV, King of Bohemia (1346 to 1378) and Holy Roman Emperor (1355–1378), who consolidated the country politically and was instrumental in the enormous expansion of its culture. The events staged by the CAS and its Institutes, especially those oriented on history, highlighted his life, deeds and spiritual legacy.

The jubilee of Charles IV was also celebrated with a ceremonial lecture given by Professor František Šmahel, prominent Czech expert in medieval history, which was entitled *Emperor Charles IV and Master of Theology Jan Hus: a Survey of Bohemian History in the Late Middle Ages*; it was later published as a book by *Academia*. The exhibition staged at the CAS headquarters under the title *Seven Towers: Charles IV through the Eyes of Academicians (1316–2016)* displayed both past and current research into the period of Charles

IV. The CAS joined forces with the Czech Senate to assemble an exhibition *The Legacy of Charles IV throughout the Centuries*. A team from The Institute of History highlighted the effects of his reign on contemporary societies not only in the Czech Republic but throughout the whole of Europe. A number of other events were staged to reinforce the image of Charles IV as an outstanding political and diplomatic figure and to demonstrate his enormous influence through his patronage in the spheres of arts, culture, education and architecture. These included the exhibition *The Slavonic Monastery of Charles IV: Devotion, Art and Literary Culture* held in the iconic Emmaus Monastery in Prague and prepared by four Institutes of the CAS in collaboration with the Benedictine Abbey of Emmaus. Also an international conference was organized by The Institute of History and Charles University focusing on the evolution of this famous sovereign's foreign policy.

The Year of Mozart

In 2016, the CAS also commemorated the 260th anniversary of Wolfgang Amadeus Mozart's birth and the 225th anniversary of his death. The Institute of Ethnology, the Mozart Society in Czech Re-

public and the Don Juan Archiv in Vienna held an international conference on Mozart research and several associated activities for the general public.

The Communication of Science

The CAS is convinced that its Institutes not only have to achieve excellent scientific results but it is also should be mandatory to present the outcomes of their work to both experts

and the general public alike. That is why the popularization of science, research areas and their achievements has become an integral part of its activities. The new findings, research aims

and programmes of laboratories and research institutes are presented in the press, on the radio, on television and other electronic media as well as through a number of targeted and specialized activities covering a broad field including lectures and exhibitions. Special emphasis is put on systematic work with students and elementary and secondary school teachers, nevertheless, younger children as well as the general public do not stand aside, as documented by the following list of various popularizing activities exercised through both specialized centres (The Centre of Administration and Operations, The Division of Media Communication of the CAS Head Office, The Library and others) and individual Institutes: The Academy Council of the CAS has approved a new concept for its official periodicals. A quarterly entitled *A/Science and Research* aims to reach out and introduce the public to the explorations and discoveries at individual CAS Institutes. An electronic monthly *AB/Academy Bulletin* is to facilitate internal communication within the CAS but is available to any interested party. The third publication – *AΩ/Science for Everybody* – is issued twice a year and addresses primarily younger readers attending *The Week of Science and Technology* (WST CAS), *The Science Fair* etc.

Popularization activities staged at CAS Institutes have included, for example, the opening of the *Pavlov Archaeopark* by The Institute of Archaeology, Brno, which displays archaeological sites and finds discovered over many years at the territory of the mammoth hunters of the Pavlov Hills in South Moravia. The J. Heyrovsky Institute of Physical Chemistry organized as many as 86 events within the *Create (in) Chemistry 2016* programme attended by more than 8,000 children, students and adults, who were able to acquire first-hand experience of chemistry and physics and perform their own experiments at the Institute's laboratories, assisted by its researchers.

A series of events marked the international *Earth Day 2016* to demonstrate the impact of human activity on the environment. Researchers of The Institute of Physiology initiated a special section dedicated to epilepsy at the

International Academia Film Olomouc festival of films popularizing science, and its researchers delivered lectures about the disease. Freedom, violence and the migration crisis were the main topics of the jubilee 10th European Week of Philosophy at Velké Meziříčí held under the supervision of The Institute of Philosophy. It also participated in organizing the first *Night of Philosophy* in Prague – a series of lectures and panel discussions by more than 50 French and Central European philosophers that attracted more than 2,000 participants.

Numerous and multifaceted science communication activities were held under the umbrella of The Centre of Administration and Operations, organized either by the Centre itself or in co-operation with other CAS Institutes. These included:

- Traditionally, the largest science festival, *The Week of Science and Technology*, which in 2016 was held under the slogan *Beyond the Known*; it offered more than 650 lectures, Science Cafés, exhibitions, seminars, documentary film screenings, open house days and excursions to laboratories in a number of cities prepared by 52 CAS Institutes and more than 70 co-operating organizations, including The British Council.
- The 18th *Brain Awareness Week*, which introduced the latest findings concerning our central nervous system, its disorders and trends in their therapies.
- The 2nd and 3rd *Science Fairs* staged by CAS Institutes, universities, museums, science centres and other institutions popularizing science attracted some 14,000 visitors to Prague-Letňany in 2016 and 17,000 in 2017. They came to take a closer look at science: to get acquainted with lasers and their usage in both today's everyday life and non-traditional applications, to watch robots and drones at work, to learn why paper disintegrates in libraries and archives, to watch spectacular physical and chemical experiments, to see what happens with sweets when immersed in a vacuum and so on.

- More than 20 CAS Institutes invited students and the general public to *Spring Excursions to the World of Science*.
- The Department of Audiovisual Technologies of The Centre of Administration and Operations created 12 more series in the TV and internet monthly magazine entitled *VideoJournal from Czech Science*.

The CAS was also broadly represented in the media: in 2016 its experts offered their opinion on topical events both at home and abroad, they introduced research findings as well as opening questions of both fundamental and applied research, commented on the state of the environment and other issues on numerous radio and television channels, published in the press and on the internet, gave interviews and took part in conferences, seminars and other meetings organized by various state administration bodies.

Exhibitions

Integral to CAS activities are exhibitions combining sciences with the arts and displaying scientific discoveries as well as works of art by scientists and fine artists.

Great success was scored by the exhibition *Josef Sudek: Ateliers* mounted at the CAS Science and Arts Gallery and devoted to one of the most eminent Czech photographers. Josef Sudek's photographs depicting the ateliers of Prague artists from approximately 1930 to 1960 were shown as well as works of art by painters, sculptors, graphic artists and product designers from that period.

The 30 best pictures out of the 166 entries to the yearly *Photogenic Science* contest for employees of the CAS were on display at its Science and Arts Gallery, the winning pictures were included in a representative calendar.

The travelling exhibition called *The Story of the Mercury Drop* continued its journey around Czech cities to pay homage to Jaroslav Heyrovsky, the first Czech Nobel Prize Winner awarded for the discovery and development of the polarographic methods of analysis. He is commemorated in it with photographs, films, literary documents and other exhibits.

Research workers of The Oriental Institute, for instance, communicated their knowledge of Islam in connection with the current migration wave and the activities of the Islamic State (ISIS). Experts of The Institute of Geology explained the causes of earthquakes which hit Japan, Ecuador and Italy, researchers of The Institute of Physiology dealt with issues related to stem cells, to name at least a few activities spreading research results from the realm of science to other spheres of Society. In 2016, almost 23 thousand entries referring to the CAS and other key notions connected with it were published by the Czech press, on the internet or in other media. A substantial number of them spoke about *Strategy AV21* and the HiLASE centre of The Institute of Physics.

Another remarkable exhibition *Illusorium: What optical illusions show us about the human mind* was prepared by The Institute of Psychology for the VIDA! Science Centre in Brno. The aim was to display the fundamental principles of human visual perception using optical illusions and other examples of quirks and limited capabilities of human vision.

Exhibition projects continue at the CAS Science and Arts Gallery in Prague in 2017 as well. One of this year's first ones bore the title *The Threatened Architecture of The City of Mosul* and acquainted visitors with the precious architectural heritage of the city, which had been seriously damaged by the ideologically motivated attacks of the radical group of the so-called Islamic State. At the same time the exhibition pointed out the current possibilities of examining architectural monuments with the help of modern technologies, especially remote satellite sensing of the Earth. A group of Czech historians and archaeologists and their Iraqi collaborators had decided to systematically map the cultural losses. The exhibition presented the first results of the project and its attempts to restore digitally the ruined values of the city.

**Akademie věd České republiky/The Czech Academy of Sciences
2016–2017**

Další výsledky výzkumů, složení vědeckých týmů, jména autorů a názvy projektů či studií a odkazy na publikované vědecké práce přináší rozšířená internetová verze této publikace na webových stránkách AV ČR www.avcr.cz.

Fotografie a ilustrace

Titulní strana: Pavlína Jáchimová

Předělové snímky pocházejí ze soutěže Věda fotogenická (www.vedafotogenicka.cz).

Dále: Vojtěch Vlk: str. 4; Stanislava Kyselová, OAM: str. 6, 18, 24, 37, 42, 62, 68, 93, 95, 96, 103, 105, 122, 140, 154, 164, 181, 183, 184, 186, 188, 189, 191, 194, 200 (2x), 201, 204 (3x), 205 (3x), 208; Pavlína Jáchimová, OAM: str. 23, 28, 45, 48, 58, 67, 102, 116, 128, 134, 180, 208; Viktor Černocho, OAM: str. 141, 166, 167, 169, 170, 171, 206; Petr Janžura, OAT: str. 164; Vendula Trnková, Česká knižnice: str. 71; Muzeum Vltavinů Český Krumlov: str. 29; Wikimedia Commons: str. 21, 66; iStock: str. 46 (2x), 80; Pixabay: str. 61; NEZkreslená věda: str. 203.

Z archivů ústavů AV ČR: Jan Borovička, GLÚ: str. 22; Filip Hartvich, ÚSMH: str. 26; Hana Grison, GFÚ: str. 29; Jiří Pikula, ÚBO: str. 44; Alena Kubátová, ÚBO: str. 44; Ota Blahoušek, ÚEB: str. 45; David Doležel, BC: str. 49; Jan Erhart, BC: str. 51; Pavel Dvorský, ARÚB: str. 63; Viktor Černý, ARÚP: str. 64; Petra Štěpančíková, ÚSMH: str. 111; Daniela Procházková, BC: str. 142; Tomáš Pánek: str. 146; Jiří Hošek, ARÚP: str. 147; David Sedmera, FGÚ, Věda fotogenická: str. 207.

Dále z archivů: ASÚ: str. 19, 157; FZÚ: str. 20 (2x), 103 (2x), 110, 117; ÚFP: str. 25 (2x), 84, 85, 118; ÚT: str. 27; ÚFA: str. 30; ÚGN: str. 31; ÚSMH: str. 31, 87, 148; ÚIACH: str. 38, 119; ÚACH: str. 39; ÚFCH JH: str. 39, 202; ÚCHP: str. 40; ÚMCH: str. 40; ÚOCHB: str. 41; BFÚ: str. 43; ÚŽFG: str. 47; ÚBO: str. 50 (2x), 91, 121; BÚ: str. 52; NHÚ: str. 59; SOÚ: str. 60, 85; OÚ: str. 70; CERGE-EI: str. 82; ÚFM: str. 88; BC: str. 110, 120 (2x); ÚEB: str. 112; ÚFE: str. 143, 144; ÚMG: str. 145.

Přehled činnosti AV ČR za rok 2016 s výhledem do roku 2017 připravili

Jana Olivová a Luděk Svoboda v Odboru akademických médií DVV SSČ AV ČR (OAM)

Odpovědný redaktor: Viktor Černocho

Redakční spolupráce: Irena Vítková, Markéta Wernerová

Překlad: Jana Olivová

Grafika: Pavlína Jáchimová

Tisk: Print Produkce Praha, s. r. o.

Vydalo Středisko společných činností AV ČR, v. v. i.

Národní 1009/3, 110 00 Praha 1

IČO 60457856

Praha, 2017

foto / Petr Znachor, Biologické centrum AV ČR, Věda fotogenická

Koloniální zelená řasa: Koloniální zelená řasa *Pleodorina indica*.

Colonial Green Algae: Colonial green algae *Pleodorina indica*.

