

# VĚDA A VÝZKUM



Akademie věd  
České republiky

magazín AV ČR 02 2021

# GENDER

**Pohlaví, identita, menšiny a svět Hollywoodu**

Plejtváci pomáhají  
seizmologům

Jak světlo dokáže  
pohybovat předměty

Co jste nevěděli  
o řídnutí kostí

# A VĚDA NA DOSAH



Poslouchejte  
podcasty  
Akademie věd ČR

**20** EPIZOD  
**10** HODIN ROZHOVORŮ  
**20 000** POSLECHŮ



Akademie věd  
České republiky

Google Podcasts 

 Spotify

 Apple Podcasts

**Vážení čtenáři,**

téma tohoto čísla časopisu *A / Věda a výzkum* se může zdát kontroverzní. Pojem gender patří k těm, které v posledních letech rozdělují společnost. Přesto se na něj můžeme podívat s nadhledem. Zaměřit se lze třeba na rovné šance pohlaví. Často se upozorňuje na nízké zastoupení žen, a to i v oblasti, jež je mi nejbližší – ve vědě. Zásadně lidi nehodnotím podle toho, zda jsou ženami, či muži. Podstatnější pro mě je, co umějí, jaké mají profesní a charakterové kvality. Můžu ovšem ze své zkušenosti potvrdit, že v době spojené s rodičovstvím narážejí na překážky zejména ženy. Je nutné zajistit, aby nebyly pracovní znevýhodněny jen proto, že se stanou matkami. V posledních letech vznikly v rámci akademických pracovišť nové dětské skupiny, podporujeme zkrácené úvazky i práci z domova. Důležité nicméně je, aby se do péče o děti více zapojovali muži – i mezi vědci jsou tací, kteří načas zvolnili a odešli na rodičovskou dovolenou. Téma genderu ale rozhodně není jen o mužích a ženách, jak si přečtete na dalších stránkách.

Přeji vám inspirativní čtení.



Eva Zažímalová  
předsedkyně Akademie věd ČR





Foto na titulní straně: Shutterstock

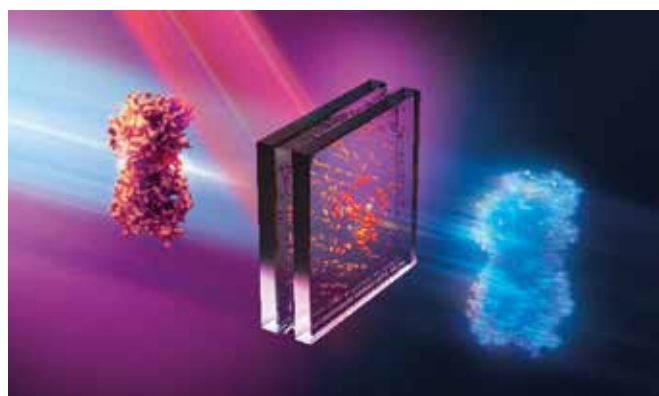


## V OBRAZE

[Koronavirus v pražské MHD](#) 6

## Z AKADEMIE

[Nové vědecké objevy AV ČR](#) 8



## ZE SVĚTA

[Komentáře expertů AV ČR](#) 12



## TÉMA

**Gender ve světle reflektorů**  
[Pohlaví, identita, menšiny a svět Hollywoodu](#)

18

Jedinec už se nemusí cítit jen mužem, nebo ženou. Existují i další genderové identity. Stále však přetrvávají zažitě stereotypy a předsudky. Jak by měla vypadat celospolečenská debata a co může udělat stát?



**MEDICÍNA**Plíživá zlodějka kostí 34**VĚDY O ZEMI**Zpěvy velryb odhalují dno oceánu 38**ROZHOVOR**Holka z oceli  
Šárka Mikmeková

42

**HUMANITNÍ A SPOLEČENSKÉ VĚDY**Sloužit vlasti 48

Základní vojenská služba byla povinná do roku 2004.  
Z některých branců vychovala muže, jiným „ukradla“ dva roky.

**FYZIKA**Proti proudu světla 52**FOTOSTORY**Chytráci skokani 56**CHEMIE**Chemická přeměna světového formátu 60**SPECIÁL: VIZE AKADEMIE VĚD ČR**Institute stabilní, moderní a světová 63

Akademie věd si zvolila nové vedení, které ji bude řídit do roku 2025. Které tváře jsou nyní v čele největší české výzkumné instituce a jaké jsou jejich priority a vize?

**STRATEGIE AV21**Zdraví zabarvené na zeleno 72**TÉMA PRO...**Centrum orální historie**DĚNÍ V AKADEMII**Krátké zprávy z AV ČR 82

78





## KORONAVIRUS V PRAŽSKÉ MHD

Můžou být prostory autobusů, tramvají či metra v hlavním městě zdrojem nákazy?

Neměly by být, z celkových 558 vzorků odhalily biosenzorové a PCR testy pouhé jedno procento pozitivních. „Ani jeden z nich ovšem nevykazoval infekčnost. Vždy šlo o neškodné stopy viru SARS-CoV-2, neschopné replikace,“ shrnuje výsledky Alexandr Dejnek z Fyzikálního ústavu AV ČR. Vědci se do projektu testování v MHD pustili ve spolupráci s Biologickým centrem AV ČR, Jihočeskou univerzitou a Dopravním podnikem hlavního města Prahy po vzoru Londýna a v dubnu 2021 prověřili povrchy úchytů, tyčí, sedadel, tlačítek na jízdenkových automatech či madel eskalátorů i vzduch v dopravních prostředcích nebo vestibulech. Vedle kontrolního PCR testování využili především speciálně vyvinutý biočip na bázi křemenného krystalu. „Ten vibruje určitou frekvencí. Pokud se na něj naváže hledaná látka, způsobí to odezvu senzoru a frekvence se změní,“ objasňuje Hana Lísalová, jejíž tým za technologií stojí. Metoda v pražském projektu uspěla nad očekávání, čímž se otvírají dveře k jejímu dalšímu vývoji.



## Orlové ve Spojených státech záhadně umírají

*Biologické centrum AV ČR  
Mikrobiologický ústav AV ČR*

Nekoordinované pohyby a ochabnutí svalstva, příznaky typické pro neurologickou poruchu zvanou vakuolární myelinopatie. Králové nebes, orlí bělohlaví, na ní více než čtvrt století umírali na jihovýchodě Spojených států. Otázka zněla proč. Do dlouholetých výzkumů se zapojili také experti z Biologického centra AV ČR, Mikrobiologického ústavu AV ČR a Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a hádanku pomohli rozřešit – ptáky zabíjí nově objevený toxin ze sinic, fotosyntetických bakterií, které si většinou spojujeme se zeleným vodním květem na rybnících či přehradách. V sinicových koloniích, které porůstají listy rostliny přeslenice vodní, objevili vědci látku obsahující velké množství bromu. Nalezený bromovaný alkaloid poškozuje mozek ptáků a má též akutní neurotoxické účinky u dalších skupin živočichů včetně ryb a bezobratlých. Podle odborníků se pravděpodobně hromadí v celém potravním řetězci zejména u živočichů konzumujících vodní rostliny s porosty sinic, měkkýše, ryby a vodní ptáky, které dravci loví.



## Budou mít astronomové možnost sledovat pád hmoty do černé díry?

*Astronomický ústav AV ČR*

Už tři desítky let pozorují astronomové velmi rychlý pohyb jasných hvězd v okolí jádra naší Galaxie, objektu označovaného jako Sagittarius A\*. Charakter pohybu svědčí o přítomnosti superhmotné černé díry, kolem níž hvězdy obíhají. Mezinárodní tým s účastí Astronomického ústavu AV ČR analyzuje zajímavé proměny probíhající v obálce jedné z hvězd – hmotě v podobě plynu a prachu, kterou hvězda vyvrhuje, když umírá, a jež může představovat až polovinu její hmotnosti. Hvězdná obálka se postupně vymaňuje ze sféry vlivu hvězdy a odděluje se od ní. Výzkumníci doufají, že se její přední část bude postupně po spirále blížit k Sagittariu A\*, což by pro ně byla jedinečná a vzácná příležitost sledovat pád hmoty do černé díry.



Málo času. Jeden z argumentů, proč se lidé nevěnují knihám. Pandemie nemoci covid-19 však ukázala, že jde spíš o výmluvu. Navzdory lepším

## Filmy a seriály vítězí nad četbou

*Sociologický ústav AV ČR*

v čase koronavirové pandemie byla u dospělé populace pouze o 7 % vyšší než před pandemií. Pravidelní čtenáři se knihám věnují o 18 % častěji. Dvě pětiny respondentů sice uvedly, že si čtením odpočinou lépe než sledováním televize, seriálů nebo filmů, ale knihy v jejich konkurenci prohrály. Podobně je tomu u dětí ve věku 6 až 18 let. Nejvíce se zvýšil čas u hraní digitálních her, následované využíváním sociálních sítí a sledováním filmů a seriálů na různých zařízeních. Výrazně narostl také podíl dětí, které častěji sledovaly televizi. Čtení tištěných knih u dětí se zvýšilo jen mírně, více narostla četba textů na internetu.

časovým možnostem se doba strávená u knihy příliš nezvýšila. Podle průzkumu Čtení

## Gel, který hojí rány i popáleniny, je dostupný nově i ve spreji

*Ústav makromolekulární chemie AV ČR*

Když si člověk odře koleno nebo se spálí o horký hrnec, čeká ho pár nepříjemných dnů. Nedejbože když se rána zanítí. Zabránit tomu může takzvané vlhké hojení, které podporuje vznik nových buněk tkáně a zabraňuje infekci, aby se dostala do rány. Čeští vědci již před mnoha lety vyvinuli speciální gel na bázi hydrofilního polymeru, který je tvořený velkými makromolekulami navzájem propojenými do sítě, jejíž součástí jsou i lapače volných kyslíkových radikálů.

Nyní materiál vylepšili a představili novou generaci přípravků – HemaGel NEW a HemaCut SPRAY v pohodlném sprejovém aplikátoru. Zajímavostí je, že kořeny mají v patentu Otto Wichterleho, který z hydrogelu vyrobil první kontaktní čočky.

## Snem mileniálů je bydlet ve vlastním

*Sociologický ústav AV ČR*

Jaké vyhlídky na bydlení má dnešní mladá generace? Čelí prudce rostoucím cenám nemovitostí a zároveň poklesu dostupnosti. Přesto touží žít ve vlastním. Výsledky dotazníkového šetření z Prahy, Brna, Olomouce a Pardubic mimo jiné dokládají, že téměř dvě třetiny respondentů žijí samostatně – mají ke svému stávajícímu bydlení právní titul buď v podobě nájemní smlouvy, nebo jsou přímým vlastníkem či spoluvlastníkem svého bydlení (lidé nad 27 let dokonce v 80 % případů). Z údajů také vyplynulo, že ti, kteří bydlí v nájmu, často směřují ke koupi nemovitosti a nájemní bydlení pro ně představuje jakousi přestupní stanici. Na druhé straně není výjimkou ani vlastnictví více nemovitostí – nerovnost v přístupu k vlastnímu bydlení je veliká. Ukázalo se rovněž, že fenomén „mamahotel“ je na ústupu. České i celoevropské statistiky udávají, že mladí odcházejí od rodičů průměrně ve 26 letech.

## Jak využít železo v boji proti rakovině

*Biotechnologický ústav AV ČR*


Mohlo by železo sehrát zásadní roli při léčbě rakoviny? Podle odborníků z Biotechnologického ústavu AV ČR se zdá, že ano. Nově vyvinutá protirakovinná látka mitoDFO cílí na mitochondrie a narušuje metabolismus železa nádorových buněk. Využívá toho, že tyto buňky potřebují železa více, a blokuje jeho zpracování, čímž zabraňuje dalšímu růstu nádoru. Vědci látku úspěšně otestovali na myších modelech a zjistili, že účinkuje také proti metastázování. Nyní je na řadě další preklinické testování, tedy více zvířecích modelů, a farmakologie. Společně s firmou SmartBrain už byl podán patent v Evropské unii a Spojených státech.

## Vidět více a v jemnějších detailech

*Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR  
Biotechnologický ústav AV ČR*

Nanooptika je obor, který se ujímá žezla tam, kde klasická mikroskopie naráží na své limity. Přitom vidět na vlastní oči znamená posouvat hranice poznání. Jenže jak sledovat něco, co je třeba tisíckrát tenčí než lidský vlas? Českým vědcům se nyní podařilo vyvinout technologii, díky níž zrekonstruovali dokonce hologram molekuly, trojrozměrný rozpořbovaný obraz. Jejich studii uveřejnil časopis *Nature Communications*. Přístroj pracující na bázi velmi rychlých změn teploty odhalil chování jednoho ze stavebních kamenů buňky – mikrotubulu – a proteinu Ase1 důležitého pro dělení buněk. Unikátní technologie tak otevírá dveře k odhalení nespočtu dalších fenoménů z buněčného světa.





## Střední Evropa pomalu vysychá, odhalily letokruhy stromů

Ústav výzkumu globální změny AV ČR

Monitoring portálu Intersucho odhaluje stále naléhavější obrázky půdního sucha ve

střední Evropě. Že je situace opravdu vážná, potvrzuje i aktuální studie publikovaná v časopise *Nature Geoscience*.

Vědci porovnali periody sucha a vlhka v průběhu uplynulých 2110 let a dospěli k závěru, že období mezi lety 2015 a 2018 bylo zdaleka nejhorší. Pro rekonstrukci historických podmínek využili letokruhy stromů, a to i mrtvých. Prozkoumali 13 500 letokruhů ze 147 vzorků stromů, nejstarší pocházejí z počátku 1. století před naším letopočtem. Velikost, barva a kvalita jednotlivých přírůstků leccos napoví o podmínkách, v jakých strom žil. Ještě přesnější je analýza stabilních izotopů uhlíku a kyslíku v příčném řezu kmene. Zatímco hodnoty uhlíku závisejí na fotosyntetické aktivitě stromů, hodnoty kyslíku jsou ovlivněny spíše dostupností vody v půdě. Společně úzce korelují s hydroklimatickými podmínkami daného vegetačního období.



## PADESÁT ODTÍNŮ MODRÉ

Říká se: „Oko – do duše okno.“ Vědecká parafráze by mohla znít: „Oko – do genetiky okno.“ Dosud největší studii o barvě lidských očí představili britští a nizozemští genetici v časopise *Science Advances* – účastnilo se jí téměř 195 tisíc Evropanů a Asiatů. Vědci popsali padesátku nových genů, které zapříčiňují, že jeden člověk má oči třeba jako průzračné studánky a jinému v nich hrají tóny čokolády.

### KOMENTUJE: JAN PAČES

*Ústav molekulární genetiky AV ČR*

Barva očí je fascinující téma. Již dlouho je známo, že barva duhovky je silně dědičná a existují metody, používané například ve forenzní genetice, které umožňují ze získané genetické informace s velkou mírou přesnosti barvu očí a také obočí předpovědět. Doposud bylo popsáno asi deset genů, které se na tom podílejí. Přitom je zajímavé, že pro celé spektrum barev od světle modré přes zelenou, šedou, hnědočervenou, tmavě hnědou až skoro černou se využívá pouze jeden typ barviva. Jde o hnědé barvivo melanin, respektive jeho dvě formy eumelanin a pheomelanin. Jejich vzájemný poměr a rozvrstvení ve svrchní a spodní části duhovky a takzvaný Tyndallův rozptyl pak způsobí, že výslednou barvu oka můžeme vnímat například jako zelenou, i když žádné zelené barvivo savci vyrobit neumějí. Autoři článku využili metodu celogenomové asociační studie, tedy observační studii identifikující genetické varianty (SNP, single nucleotide polymorphism, jednonukleotidové polymorfismy) u velkého množství jedinců spojených s hledaným znakem. V tomto případě jde o velmi robustní studii na skoro 200 tisících Evropanech z deseti různých populací a 1600 Asiaticích. To umožnilo asociovat s barvou očí i takové geny, které ovlivňují různé méně běžné barevné odstíny duhovky, případně geny, jež se na výsledku podílejí pouze několika procenty. K již známým genům OCA2 a HERC2, jejichž různé varianty jsou zodpovědné za většinu běžných barev duhovky, přibylo dalších asi padesát genů. Zajímavé jsou ty, u nichž se prokázalo, že souvisejí s morfologií a strukturou duhovky, například gen TRAF3IP1 asociovaný s vráskami na duhovce nebo gen SEMA3A zodpovědný za velikost a tvar zornice. Zdá se tedy, že výsledný barevný dojem je vytvářen nejenom barvívem, ale i způsobem rozptylu dopadajícího a odraženého světla.





## KTERÉ OBCHODNÍ ZNAČKY JSOU ÚSPĚŠNĚJŠÍ

Coca-Cola, Nike, ale třeba také Honda či Toyota. Co mají tyto obchodní značky společného? Jde o jména v ženském rodě. Podle studie publikované v časopise *Journal of Marketing*, ve které vědci zkoumali jazykové aspekty brandů i to, jak rod „podprahově“ ovlivňuje vnímání značky, je spotřebitelé mají za vřelejší. Feminina v lidech vyvolávají pocity dobromyslnosti, upřímnosti a tolerance. Žensky znějící značky jsou proto oblíbenější a lidé je častěji kupují.

### KOMENTUJE: MARTIN BENEŠ

Ústav pro jazyk český AV ČR

Jména, o kterých se ve studii píše, jsou výrazy o dvou a více slabikách, které mají přízvuk na druhé nebo jakékoli další slabice a končí na samohlásku. Uvedené spojení tedy nelze tlumočit jako „jména v ženském rodě“, ale jako „žensky působící jména“. Kritérium dvoj- a víceslabičnosti, přízvuku na druhé či další slabice a zakončení na samohlásku totiž nemá nic společného s gramatickou kategorií jmenného rodu. Lingvistická část výzkumu striktně vzato stojí a padá s tvrzením, že větší oblibu a častější prodej způsobuje právě „ženskost“ a s ní spojená vřelost popsaných jmen, nikoli nějaké další jejich vlastnosti. Z podkladů nelze vyčíst, o jaké lingvistické argumenty či výzkumy se toto tvrzení opírá a jak byly další potenciální faktory s vlivem na oblíbenost a prodej odstíněny. Pokud by byl tento problém empiricky dobře vyřešen, dává smysl, aby firma, která chce své zboží dobře prodávat anglicky hovořícím mluvčím, volbu „žensky působícího názvu“ důkladně zvažila. Něco jiného by ovšem bylo, kdybychom tuto zázračnou schopnost chtěli připsat gramatické kategorii jmenného rodu. Současná angličtina gramatický jmenný rod vůbec nemá – i rodově rozlišená zájmena pro 3. osobu (he, she, it) se řídí přirozeným rodem referentu. Čeština sice gramatickou kategorií jmenného rodu disponuje, jeho vztah k přirozenému rodu však není přímočarý. Pokud jde o rod ženský, jsou tu například systematické rozdíly mezi slovy typu žena, kde gramatický rod odpovídá rodu přirozenému, a slovy typu banka, jejichž gramatický rod nemá čemu odpovídat, protože příslušný referent žádný nemá a jde jen o gramatickou konvenci (polsky je to například ten bank). Hledat kvůli zvýšení prodeje značku ženského rodu by tedy za těchto okolností nedávalo valný smysl ani v češtině.



## TEMNÁ OSOBNOST FINANČNÍCH MANAŽERŮ

Když jde o peníze, jsou potřeba ostré lokty. Tím se řídí hlavně firmy. A nezdrahají se zajít dál. Dosazují na pozice ve finančních odděleních zaměstnance s „temnými osobnostními rysy“. Výzkum vědců ze čtyř amerických univerzit doložil, že podniky na pozici vedoucího účetnictví často upřednostňují kandidáta s vlastnostmi jako bezohlednost či narcismus před kvalifikovanějším zájemcem. Zejména proto, že takoví lidé si nelámou hlavu s etikou. „Temné osobnostní rysy většinou mají manažeři, kteří odpovídají stereotypu silného vůdce,“ říká Nick Seybert, jeden z autorů studie, „náš výzkum však zjistil, že to není náhoda.“

### KOMENTUJE: MARTINA HŘEBÍČKOVÁ

*Psychologický ústav AV ČR*

Temné stránky lidství – atraktivní a přitažlivé téma. Komplexně ho zpracovala Julia Shawová v monografii pojmenované *Zlo*, kterou loni vydalo nakladatelství Paseka. V knize se můžete dočíst i o temné osobnosti. Termín v psychologii poprvé použil Delroy L. Paulhus, který se letos v červenci zúčastní v Praze 32. ročníku Mezinárodního psychologického kongresu. Na něm bude referovat o rysech spadajících do temné tetrády a psychodiagnostických metodách používaných k jejich identifikaci v běžné populaci. Charakteristiky z temné tetrády totiž mají lidé, kteří netrpí žádnou psychickou nemocí nebo poruchou. Temnou tetrádu tvoří psychopatie, narcismus, machiavelismus a sadismus. Psychopati se projevují především nedostatkem empatie a bezcitností. Narcisté jsou sebestřední a přesvědčení o vlastní výjimečnosti. Machiavelisté manipulují druhými, pohrdají konvenční morálkou a neváhají pro dosažení svých cílů udělat cokoli. Sadisté mají bezprostřední potěšení z ubližování druhým. Jak je možné, že se lidé s těmito charakteristikami dostávají do vůdčích pozic? Jsou totiž charizmatičtí a sebejistí. Sálá z nich síla a energie. Mají obvykle výborné komunikační schopnosti a je pro ně přirozené vynikat v diskuzích, přitahují druhé a přejímají vedení. Dominantní lidé se druhým zdají kompetentní, ačkoli to tak ve skutečnosti nemusí být, ale pokud opravdu kompetentní jsou, pak není divu, že se snadněji pracují až na vysoké manažerské pozice. Vlastnosti temné tetrády se na první pohled zdají negativní, ale při podrobnějším zkoumání mají jistou hodnotu a pomáhají některým lidem vyrovnat se s požadavky moderního světa. Z výzkumů dále vyplývá, že sebestřednost a manipulativnost se „vyplácejí“ spíše v krátkodobém horizontu.





## VLÁDKYNĚ DOBY BRONZOVÉ

Přibližně v době 2200 až 1500 let před naším letopočtem existovala na jihovýchodě Pyrenejského poloostrova takzvaná argarská civilizace. Vědci z Autonomní univerzity v Barceloně zkoumali na nalezišti La Almoloya knížecí hrobku pocházející právě z této éry. Nalezli dva jedince a velké množství cenných předmětů, podle kterých usuzují, že šlo o členy vládnoucí třídy. Zejména objev stříbrného diadému napovídá, že ženské ostatky patřily pravděpodobně vládkyni a že už v době bronzové zastávaly ženy v některých společnostech významné politické a ekonomické funkce.

### KOMENTUJE: DAVID CIBULKA

*Archeologický ústav AV ČR, Brno*

Jde o opravdu výjimečný objev, zejména souborem artefaktů uložených v hrobě a celkovém kontextu umístění. Našlo se asi třicet předmětů, z nichž mnohé byly vyrobeny ze stříbra. Hrob zaujme i svou lokalizací, protože se nacházel přímo pod palácovým komplexem. Jeho umístění a obsah pohřbu odkazuje na vysoké sociální postavení jedinců, na tehdejší dobu a oblast snad postavení nejvyšší. Takové hroby označujeme jako „princely graves“ neboli knížecí hroby. Na našem území toto období označujeme jako starší doba bronzová, která je spojována s takzvanou únětickou archeologickou kulturou. Její rozšíření zahrnuje teritorium mezi středním Německem, Slezskem, dolním Rakouskem a jihozápadním Slovenskem. Vyznačuje se velmi podobnou materiální kulturou, zejména charakteristickým pohřebním rituem – jedinec je ve skrčené poloze až na výjimky uložen na pravém boku, hlavou k jihu, obličejem k východu, s charakteristickými milodary. Z našeho území pocházejí bohaté hroby žen vyznačující se zejména šperky v podobě bronzových jehlic, náramků, zlatých spirálek a složitých jantarových náhrdelníků. Na některých pohřebištích je pohřební výbava ženských hrobů z pohledu množství a kvality artefaktů mnohem bohatší než hrobů mužských. Přesně takové pohřebiště bylo zčásti prozkoumáno v Mikulovicích u Pardubic, kde například výbava jednoho ženského hrobu obsahovala náhrdelník skládající se z nejméně 418 jantarových korálků, dva zlaté spirálovité kroužky, tři bronzové únětické jehlice a další. Tato bohatá pohřební výbava v ženských hrobech, označovaná jako „overrepresentation“, je ve stejné době doložena i v dalších středoevropských regionech mimo únětické prostředí. V prostředí středních Čech, které jsou v současnosti chápány jako jedna z centrálních oblastí únětické kultury, lze opravdu hovořit o existenci sociální hierarchie, na jejímž vrcholu stály i ženy.



## SEDMDESÁTILETÁ REKORDMANKA PTAČÍ ŘÍŠE

Velký mořský pták albatros laysanský (*Phoebastria immutabilis*) se obvykle dožívá maximálně 40 let. Samice pojmenovaná Wisdom (Moudrost), nejstarší známý volně žijící pták, však oslavila minimálně sedmdesátiny, a to ještě dost svérázným způsobem – snesla vejce. Podle vědců jej nakladla koncem listopadu loňského roku, mládě se vylíhlo v únoru. Wisdom o něj bude pečovat společně se svým druhem na Midwayských ostrovech v severním Pacifiku.

### KOMENTUJE: OLDŘICH TOMÁŠEK

Ústav biologie obratlovců AV ČR

Ptáci žijí v průměru déle než například stejně velcí savci. Přesto je však věk 70 let poměrně výjimečný, alespoň soudě podle našich současných znalostí. Samice albatrosa laysanského Wisdom je nejen nejstarším známým žijícím ptákem, ale též historicky nejstarším, který kdy byl ve volné přírodě pozorován. Vyššího věku se dožili pouze jedinci dvou dalších druhů, konkrétně kondora andského (79 let) a kakadu inka (83 let). V obou případech se však jednalo o jedince chované v zajetí. Existují sice i zprávy o papoušcích, kteří se údajně dožili 100–120 let (jednoho z nich měl chovat Winston Churchill), nelze to však s jistotou doložit. Vitalita Wisdom je o to působivější, že i ve svých minimálně 70 letech stále hnízdí a odchovává mládě každý rok, a vyrovná se tedy v tomto ohledu mnohem mladším samicím svého druhu. Tato zjevná absence reprodukčního stárnutí navzdory velmi vysokému věku je poměrně zajímavá, byť by ještě zhruba před 30 lety byla ve volně žijící populaci považována za samozřejmou. Od té doby však bylo stárnutí pozorováno u mnoha volně žijících druhů a dnes již o existenci stárnutí ve volné přírodě nemáme pochyb. Absence stárnutí u Wisdom může mít několik vysvětlení. Je například možné, že albatros laysanský reprodukční stárnutí skutečně nevykazuje. Narůstající množství studií z volné přírody totiž ukazuje, že v existenci i dynamice stárnutí panuje mezi druhy značná variabilita. Může se však také jednat o takzvanou terminální investici, tedy zintenzivnění reprodukčního úsilí krátce před koncem života, kdy již není strategicky výhodné brát ohled na možné zdravotní následky. Nelze též vyloučit, že maximální věk albatrosa laysanského je ještě mnohem vyšší a Wisdom je zatím pouze ve středních letech.





## HRAČKY JAKO ZDRAVOTNÍ RIZIKO

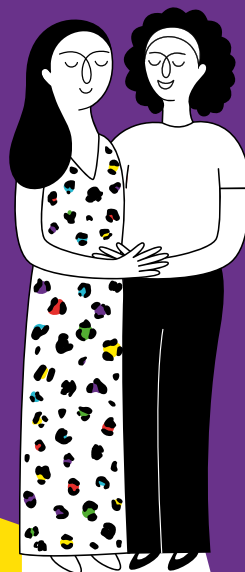
Většina hraček se dnes vyrábí z plastu. Je známo, že některé chemické látky obsažené v těchto materiálech jsou pro lidské (zvláště dětské) zdraví nebezpečné. Studie zveřejněná v časopise *Environment International* naznačuje, že více než sto chemických látek nalezených v plastových hračkách může představovat zdravotní rizika. Mezi chemické látky, které vědci zařadili na seznam nebezpečných, patří například ftaláty a bromované zpomalovače hoření, ale také změkčovadla butyrát TXIB a citrát ATBC.

### KOMENTUJÍ: HYNEK BENEŠ A ZDENĚK STARÝ

*Ústav makromolekulární chemie AV ČR*

Plastová hračka jako jakýkoli jiný výrobek z plastu obsahuje kromě vlastního polymeru i aditiva (např. antioxidanty, antistatika, zpomalovače hoření, nukleační činidla, změkčovadla, pigmenty, tepelné a světelné stabilizátory). Jelikož se převážně jedná o nízkomolekulární látky, mohou se během používání plastu uvolňovat do okolí. Tato studie mezinárodního týmu výzkumníků přispívá k vývoji metodiky, která by umožnila zhodnocení toxicity jednotlivých uvolňovaných aditiv a zároveň dokázala předem odhadnout případná toxikologická rizika nově vyvíjených aditiv. Práce tak přispívá k současným environmentálním snahám Evropské unie. Agentuře ECHA (European Chemicals Agency) se například ve spolupráci s průmyslovými partnery podařilo v letech 2016–2018 vytvořit databázi více než 400 aditiv, která obsahuje údaje o jejich typické koncentraci v plastech a dokáže také odhadnout míru jejich uvolňování. A rada na závěr? Pořízujte svým dětem hračky s dohledatelným původem od renomovaných výrobců a hlavně s rozmyslem. Neboť jak uvádějí i samotní autoři studie, nejúčinnější ochranou dětí před působením chemických látek, které se mohou uvolňovat z plastových hraček, je snížení množství nových hraček v našich domácnostech.





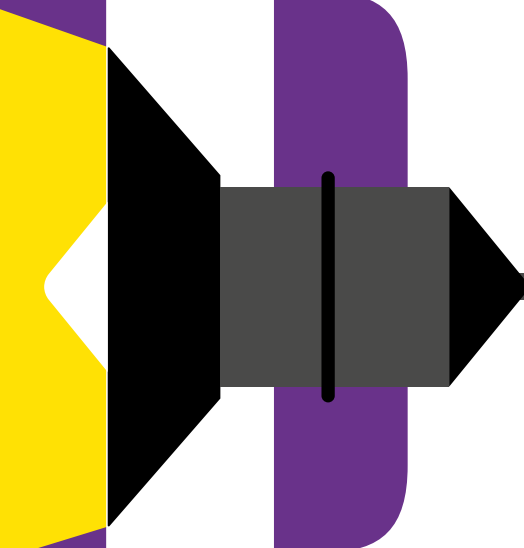
# GEN VE SVĚTLE REFLEKTORŮ



Proč se v posledních letech  
vyrojilo tolik nových genderových identit,  
co to vypovídá o stavu společnosti  
a jak se má zachovat stát?  
Odpovědi kupodivu nejsou až tak složité.



# LOVE





Jako mnoho velkých příběhů i tento pochází z Hollywoodu. Talentovaná kanadská herečka získává svoji první hlavní roli v celovečerním filmu. Snímek *Juno* o jednom neplánovaném teenagerském těhotenství sbírá úspěchy a za svůj výkon získává teprve dvacetiletá Ellen Page nominaci na Oscara jako pátá nejmladší v historii kategorie nejlepší herečka v hlavní roli. Piše se rok 2007.

Nabídky se jen hrnou, a tak Ellen Page zazáří po boku Leonarda DiCapria v roce 2010 ve filmu *Počátek* režiséra Christophera Nolana. Její další osudy jsou neméně zajímavé. V roce 2014 se otevřeně přihlásí k lesbické orientaci. Stává se viditelnou aktivistkou za práva LGBTQ+ komunity. Podílí se třeba na dokumentu *Gaycation*, pro který mimo jiné zpovídá budoucího brazilského prezidenta Jaira Bolsonaro, známého velmi homofobními výroky. Video lze stále zhlédnout na YouTube. Stojí za to.

Šest let nato Ellen Page informuje na svém twitterovém účtu, že je transgender a mění si jméno na Elliot Page. V březnu 2021 se pak stává prvním transgender mužem na obálce časopisu *Time*.



Co vypovídá o současné společnosti boj za rovnoprávnost LGBTQ+ komunity?

Jaká práva tyto menšiny vlastně mají a na jaká mají (mít) nárok? Jak s tím souvisí krize manželství a západního kapitalismu?

## HOLLYWOOD JAKO OBŘÍ ZRCADLO

Příběh Elliota Page pomůže hned na začátku rozlišit důležité pojmy. Pohlaví je biologické rozlišení; Ellen Page se narodila jako žena. Gender se naproti tomu někdy označuje jako sociální pohlaví – jak člověk vnitřně identifikuje sám sebe, jakou zastává či „hraje“ roli. Elliot Page se dnes z genderového pohledu identifikuje jako muž. Ani jedno z toho přitom nedeterminuje sexuální orientaci. Ellen Page se svěřila, že ji přitahují ženy. Na tom změna pohlaví nic nezměnila. Stejně



Ellen Page v březnu roku 2011 a již jako Elliot Page na obálce časopisu *Time* o deset let později. Podle vlastních slov mu proměna v muže doslova zachránila život.



ně tak existují trans muži, které přitahují muži...

Abychom téma genderu lépe pochopili, podívejme se podrobněji na jednotlivé skupiny. Začali jsme nejmenší minoritou – příběhem Elliota Page – a skončíme u té největší. Svět zábavního průmyslu je totiž docela dobrým zrcadlem společnosti a jejího vývoje. Nám poslouží jako průvodce problematikou. Právě film či televize – někdy neúmyslně – nastavují témata, která se pak šíří veřejným prostorem.

## 2V1

Přibližně jedno z pěti tisíc dětí se narodí s biologickou kombinací mužských a ženských pohlavních orgánů. Diagnóza: intersexuál. Asi ve čtyřech pětinach těchto případů jeden z vnějších pohlavních znaků dominuje a lékaři zpravidla sahají k chirurgickému řešení. U zbylých případů je těžké rozhodnout, jaké pohlaví dítěti „přidělit“. Pokud není k operaci urgentní medicínský důvod, ale šlo by

pouze o kosmetický zásah, vyčkává se, jak se bude dítě vyvíjet. I z tohoto důvodu se v padesátých letech v anglosaském světě pojem gender vůbec zavedl. Bylo třeba popsat soubor chování, vývoje a sebeidentifikace dítěte, aby se mohlo posléze (případně) chirurgicky zasáhnout.

Gender jako sociologický pojem od té doby urazil velkou cestu. Z instrumentálního nástroje pro obhájení chirurgického zákroku se stal etablovaný pojem, který má i legální status. „Jedním z důsledků diskuzí o genderové identitě je pak to, že naopak pohlaví bylo jaksi odsunuto stranou. Není už ‚cool‘ o něm mluvit. Vznikají tak další problémy, které společnost přehlíží,“ všímá si Teresa Baron z Filosofického ústavu AV ČR.

Například ohledně sportu – oddělení mužských od ženských soutěží bylo tradičně založeno na pohlaví. Laurel Hubbard je trans ženou, která ovšem ještě jako Gavin Hubbard soutěžila ve vzpírání v mužské kategorii. Dnes se genderově

identifikuje jako žena a plánuje se zúčastnit i olympiády v Tokiu. Někteří spor-

**„Angličtina používá slova sex a gender. Čeština ale má pro oba výrazy stejný překlad – pohlaví. A to činí potíže.“**

*Teresa Baron*

tovcí s tím nesouhlasí – ve sportu se totiž kategorie dělí tradičně podle pohlaví, nikoli genderové identity.

Nebo příklad z letošní politické soutěže: v Mexiku se devět mužů přihlásilo ke genderové identitě žena, aby splnili podmínku padesátiprocentní účasti žen na kandidátce. „Změna pravidel, kdy kvóta platí pro genderovou identitu, a nikoli pohlaví, měla za následek, že ve volbách vyhrály pouze osoby mužského pohlaví. Musíme prostě najít způsob, jak zlepšit příležitosti pro trans lidi, aniž by to narušilo pokrok žen,“ zdůrazňuje Teresa Baron.

## KDO JE KDO

Nedávno se v Hollywoodu zvedla debata, zda transgender postavy ve filmech či seriálech mají hrát výlučně trans osoby. Dosud tomu tak většinou nebylo. Vzpomeňme třeba na oceňovaný film *Dánská dívka*, ve kterém se hlavní role zhostil anglický herec Eddie Redmayne, nebo snímek *Kluci nepláčou*, díky němuž za hlavní roli získala Oscara Hilary Swank. „Podstatné je, zda existuje ve filmovém průmyslu prostředí, ve kterém mohou lidé projevit svoji genderovou identitu či sexuální orientaci, aniž by byli diskriminováni. Vše ostatní je umělecká licence. Mnohem důležitější je, že se vůbec trans postavy ve filmech a seriálech objevují,“ zdůrazňuje Petr Agha, politický filozof z Ústavu státu a práva AV ČR.

Nejprve se transgender postavy ve filmech nevyskytovaly prakticky vůbec, později byly vykreslovány značně stereotypně. Ještě před dekadou či dvěma šlo takřka výhradně o terč vtípů v sitkomech či oběti vražd v kriminálkách, navíc byly často zobrazovány jako prostitutky či prostitutky. Dnes se situace i společnost posunuly a vykreslení trans postav už není tak ploché.

Zobrazování minorit ve filmu či televizi má velký význam pro samotné příslušníky menšin. Většinová populace nad tím možná mávne rukou, ale jaká je realita při pohledu z druhé strany? Podle studie organizace GLAAD osmdesát procent lidí v USA nezná osobně nikoho, kdo by byl transgender. Veškeré informace o této

minoritě tak většina lidí čerpá z médií. A totéž platí i pro transgender lidi: dítě, které si začíná v jakémkoli věku uvědomovat, že se necítí být v souladu se svým tělem, se zoufale obrací na média a hledá „kdo je jako já?“.

Na samém počátku filmu před více než sto lety hráli černošské postavy výhradně běloši nalíčení načerno. Černoši k filmu prakticky nemohli. Takový přístup byl samozřejmě rasistický a nejspíše i ve své době musel působit přinejmenším groteskně. Dnes by nikoho už nenapadlo obsadit do černošské role bělocha. Na druhou stranu třeba Scarlett Johansson hrála Japonku, Emma Stone ztělesnila ženu havajsko-čínského původu a Jake Gyllenhaal hrál Peršana – všichni běloši v rolích jiných etnik ve filmech natočených v poslední dekádě! Zatímco před lety by to nikomu nepřišlo divné, dnes se ozývají některé hlasy, že takový casting není korektní. Jde zkrátka o vývoj. Jakkoli u transgender rolí ve filmu zatím není jednoznačná odpověď, sama debata určitě legitimní je.

## CHIRURG A SEXUOLOG

Kdo jsou transgender lidé? Oproti pojmu intersexuál, což je lékařská definice oboupohlavního jedince, se slovem transgender označují ti, kteří sami sebe genderově identifikují odlišně od pohlaví, které měli při narození. Podobně jako Elliot



# IDENTITY

Kolik známe genderových identit či typů? Michá se v tom sexuální orientace, genderové ztotožnění či zastřešující označení. Najít lze mnoho různých hesel, tabulek, vysvětlení. Přinášíme některé z nejběžnějších slov a s nimi spojených symbolů.



### AGENDER

Označují sami sebe jako bez genderu



### BIGENDER

Identifikují se jako dvojitý gender (nejednou nebo střídavě)



### INTERGENDER

Gender na pomezí mužského a ženského nebo jejich kombinace



### TRANSGENDER

Identifikují se jako jiný gender, než jaké pohlaví měli při narození



### GENDERQUEER

Starší označení pro jiný gender než muž/žena



### ANDROGYNIE

Kombinace mužských a ženských charakteristik



### NEBINÁRNÍ

Zastřešující označení pro gender nezapadající do kolony muž/žena



### TRAVESTIE

Oblíbený způsobem tradičně spojeným s opačným pohlavím



### NEBINÁRNÍ TRANSGENDER

Neidentifikují se ani jako muž, ani jako žena



### GAY

Muž s homosexuální orientací (v angličtině obecně homosexuál)



### LESBA

Žena s homosexuální orientací



### HETEROSEXUÁL

Většinová sexuální orientace k opačnému pohlaví



### DEMIGENDER

Zastřešující pojem pro nebinární osoby, které se ale částečně identifikují s jedním z pohlaví



### ASEXUÁL

Nejeví sexuální zájem o žádné osoby nebo má minimální sexuální apetit

Page. Podle studie Kalifornské univerzity v San Franciscu, která analyzovala data z let 2006–2016, se jako transgender označuje v USA asi 0,39 procenta populace. V Česku se uvádí, že zde žije přibližně patnáct set transgender osob (tj. asi 0,00015 procenta). Čím je způsoben tento rozdíl? Může za něj terminologie. Dříve se (nejen u nás) hovořilo o transsexuálech. Označovaly se tak osoby, které prošly nějakou fází medicínské změny pohlaví. Pojem se však stal do značné míry nevhodný až nepřijatelný, proto se dnes používá termín transgender souhrnně jak pro osoby, které prošly změnou pohlaví, tak pro ty, jež žádné medicínské úpravy neprodělaly, pouze se genderově cítí odlišně od svého biologického pohlaví.

Existuje také medicínský pohled na věc – psychiatrická diagnóza „porucha pohlavní identity“. Dle statistik ji má přibližně jeden ze 40 tisíc lidí. Léčí se chirurgickou změnou pohlaví a jako takovou ji hradí zdravotní pojišťovny. Váže se k ní ale hned několik problémů.

„Porucha pohlavní identity je asi jediná duševní nemoc, kterou řešíme plastickou chirurgií. Pojí se s tím filozofické otázky – například zda je vůbec eticky správné měnit jinak fungující a zdravá těla. Anorexii také neléčíme liposukcí. Mezi lékaři či psychology není zcela jednotný názor, jak se k věci stavět,“ upozorňuje Teresa



Baron. Na druhou stranu i tato okolnost se nejspíše brzy změní. Světová zdravotnická organizace (WHO) přestala označovat „gender identity disorder“ jako psychickou poruchu v roce 2019 a očekává se, že členské země do tří let vyškrtnou diagnózu ze svých praxí. Jak se k tomu postaví Česká republika, si musíme teprve počkat. Téma s sebou každopádně přinese další debaty – například když nebude existovat diagnóza, budou

## „Z pohledu filozofie a etiky je přetváření zdravých a fungujících těl sporné. Na druhou stranu totéž činí plastická chirurgie.“

*Teresa Baron*

operativní zákrok hradit zdravotní pojišťovny?

V Česku zatím platí stále rozšířený narativ „narozen v nesprávném těle“ či „žena uvězněná v mužském těle“ a podobně. Tento přístup se přitom na Západě postupně opouští jako zcela neadekvátní popis situace. I Elliot Page říká: „Nenarodil jsem se do nesprávného těla. Narodil jsem se do transgender těla.“ Není shoda ani konzistence, jak celý jev vysvětlit – i v rámci trans komunity mají lidé různé prožitky a způsoby popisu. „Trans lidé jsou velmi různí. Můj příběh je jen můj,“ zdůrazňuje Elliot Page, že neexistuje univerzální škatulka; mnoho lidí má zkrátka odlišné zkušenosti a prochází různými fázemi.

Důvodem, proč u nás přetrvává zmíněný stereotyp, je fakt, že diskurzu na toto téma vévodí sexuologové. Dodnes jsou tak lidé toužící po změně pohlaví nuceni předstupovat před ponižující komisí a vyprávět příběh „o člověku uvězněném v nesprávném těle“, jinak se operace nedočkájí. Přitom proti rozhodnutí komise neexistuje odvolání, a pokud schválení přijde, nese s sebou další nepřijemné důsledky. Například povinnost podstoupit sterilizaci a zároveň se (pokud žijí v manželství) rozvést, a to i kdyby chtěli manželé ve svazku setrvat.

„Řada transgender osob přitom netouží po chirurgické změně pohlaví, jde jim o změnu genderové role. Například aby – být má jeho tělo primární pohlavní znaky muže – mohl jako žena vystupovat, mít v občance napsáno ‚žena‘ a být společností také jako žena uznán,“ vysvětluje Petr Agha. V Česku ale tato možnost neexistuje. A to přesto, že Evropský soud pro lidská práva doporučuje státům administrativní změny umožňovat jako součást autonomie osobního práva každého jedince.

## TRANSGENDER BOJ

Za co tedy vlastně mnoho trans lidí bojuje? Předně: nechťejí být nuceni do ponižujícího procesu předcházejícího změně pohlaví. Chtějí mít možnost administrativní změny genderu. Chtějí uznání, že je společnost rozpoznává jako lidské bytosti a považuje je za svoji autentickou součást. Stejně jako třeba stejnopohlavní páry chtějí mít na výběr manželství, nikoli pouze registrované partnerství. Jde o srovnatelný princip. „Jednotlivcům, kteří se nějakým způsobem vymykají normě, by mělo být umožněno žít svůj život nikoli vně většinové společnosti, ale uvnitř ní. Ukazuje se však, že právní řád a jeho ‚ochrana menšin‘ na takovou proměnu nestačí,“ říká Petr Agha. Právě proto se aktivisté snaží protlačit svoji agendu do veřejné-

## NECHME MLUVIT ELLIOTA

Když bylo Ellen Page asi devět let, dovolila jí matka ostříhat se na krátko. „Pamatuji si, že jsem se cítil jako chlapec a maminky se ptal, zda se jím jednou mohu stát,“ vzpomíná Elliot Page. V deseti letech začal hrát a filmový svět ho tlačil do výrazně ženského vzezření. „Nepoznával jsem se na fotkách ani ve filmech, nemohl jsem se na sebe dívat,“ říká. Když veřejně odhalil, že je transgender, považoval to „nejen za životní změnu, ale za záchranu života“. Nebyl daleko od pravdy, studie prokazují, že více než 40 procent trans osob se alespoň jednou pokusilo o sebevraždu. Když uvažoval o coming outu, že je transgender, očekával hodně podpory, ale ještě větší porci nenávisť a transfobie. „A to se v podstatě stalo,“ přiznává. Po svém oznámení získal za den 400 tisíc sledujících na Instagramu a je z něj zřejmě nejvýraznější transgender muž planety.





## TERESA BARON, Ph.D. FILOSOFICKÝ ÚSTAV AV ČR

Pochází z Velké Británie. Studovala na Oxfordu i na Cambridgi, doktorát získala na Univerzitě v Southamptonu. Ve Filosofickém ústavu AV ČR působí od jara 2020, ve výzkumné skupině IRLaB (Interdisciplinary Research Lab for Bioethics). Věnuje se bioetice, především sexuální a reprodukční etice – zkoumá například vztah mezi biologickým a morálním rodičovstvím a etická dilemata týkající se léčby genderové dysforie.

ho prostoru přes média, celebrity, sociální sítě...

Někdy to poté působí, že se každá minorita domáhá speciálních podmínek jen pro sebe. A typů genderových identit jsou dnes desítky. Máme tedy mít třeba vedle kolonky žena/muž ve formulářích další desítky možností? Nebo jen jednu pro „ostatní“, resp. nebinární? „Ani jed-

no. Nepotřebujeme padesát kolonek pro padesát genderů. Stačí otevřít kategorie žena a muž dalším možným reprezentacím toho, co tyto pojmy znamenají,“ vysvětluje Petr Agha.

Dává to smysl. Kdybychom nedefinovali pojmy žena a muž tak úzce, jako to dělá naše současná společnost, máme před sebou geniální řešení. Stačí uznat,

že projevem žentství mohou být i kariérní ambice a projevem mužství třeba touha nalakovat si nehty.

Každý jednotlivec nebo skupina má své nároky a nelze pokrýt všechny speciálním předpisem či zákonem. Tradičně se požadavky akomodují v lidskoprávních nebo diskriminačních sporech. „Menšínová práva však paradoxně mohou nejen ochraňovat zájmy a nárok minorit na důstojný život, ale mohou také vést ke zne-možnění dalšího vývoje společnosti. Konstrukce dalších a dalších menšin sice na jednu stranu poskytuje uznání a ochranu práv širokému spektru jednotlivců, ale zároveň stále udržuje většinovou normu jako měřítko,“ podotýká Petr Agha.

Typickým příkladem takové snahy o uznání menšinových projevů jsou toalety pro tzv. třetí pohlaví, jež sice vytvářejí prostředí pro lidi, kteří se neidentifikují s binární normou společnosti, zároveň však stvrzují hegemonii muž/žena a všechny další projevy odkazují „na třetí kolej“. Stavba toalet bez ohledu na gender, biologické pohlaví či sexuální orientaci je tak možná paradoxně mnohem efektivnějším způsobem snahy vyjít vstříc širokému spektru genderových identit.

## MANŽEL A MANŽEL

Dotkli jsme se tématu manželství pro stejnopohlavní páry. Podobně jako trans osoby chtějí gay a lesbické páry rovnoprávnost s většinou. V Česku existuje zatím pouze registrované partnerství, které je ovšem co do práv a povinností na hony vzdáleno manželskému svazku.

Ve světě zábavního průmyslu jsou sňatky gayů a leseb běžnou věcí. I Ellen Page ještě jako žena byla vdaná – za tanečnici a choreografku Emmu Portner. Nejde ale o nějaký výstřelek Hollywoodu, stejnopohlavní sňatky nejsou ničím neobvyklým ani v Evropě, umožňuje je šestnáct zemí.

V Česku právě leží v Poslanecké sněmovně dva návrhy – jeden na zákon otevírající cestu do manželství i gayům a lesbám; druhý na změnu Listiny základních práv a svobod, který chce upravit nynější znění věty „Rodičovství >

a rodina jsou pod ochranou zákona“ na „Rodičovství, rodina a manželství jako svazek muže a ženy jsou pod ochranou zákona“. Návrhy jsou tak naprosto protichůdné. Je příznačné, že do druhého čtení prošly sněmovnou oba.

Pokud by politici prosadili změnu Listiny základních práv a svobod, přiřadili bychom se k zemím, jež mají rovněž ve svých zákonech výslovně napsáno, že manželství je pouze svazek ženy a muže. O které jde státy? Arménie, Bělorusko, Rusko, Maďarsko, Polsko, ale třeba i Slovensko.

Proč se vůbec část společnosti brání stejnopohlavním svazkům? „Někteří vnímají LGBTQ+ témata jako invazi ze Západu – ze světa, který je nám nucen. Česko se sice rádo prezentuje jako otevřená země, ale v praktických otázkách zase tak otevřená společnost nejsme,“ upozorňuje Petr Agha. „Jinak řečeno, nestačí mít kamaráda gaye, kterému se nesměju kvůli jeho sexuální orientaci. Ti lidé chtějí uznání své identity a možnost žít život uvnitř společnosti, a ne pouze na okraji s tím, že se jim milostivě nebude ubližovat.“

Právě proto někteří aktivisté odmítají návrhy, které by jen srovnaly právní rámec registrovaného partnerství s ostatními sňatky, přičemž slovo manželství by zůstalo vyhrazeno jen heterosexuálním párům. „Osobně nevidím žádný dů-



## Mgr. PETR AGHA, Ph.D., LL.M. ÚSTAV STÁTU A PRÁVA AV ČR

Studoval a působil na univerzitách ve Velké Británii, Belgii, Finsku a Dánsku. V současné době působí jako vědecký pracovník v Ústavu státu a práva AV ČR a vyučuje na Právnické fakultě UK. Zabývá se lidskými právy, politickou teorií a sociologií práva. Je spoluautorem a editorem několika knih, jež vyšly v prestižních zahraničních nakladatelstvích a které zkoumají vztah mezi právním řádem a politickými i kulturními diskurzemi.





vod, proč neotevřít manželství všem," říká vědec. Souhlasí s ním i nemalá část populace. Podle průzkumu agentury Median z roku 2019 podporuje manželství pro všechny bezmála sedmdesát procent Čechů (v průzkumu CVVM z roku 2018 byly skupiny pro a proti přibližně vyrovnané).

Existuje ale také kompromisní možnost. Manželství vyhradit pouze pro církevní sňatky. A pro veškerá ostatní partnerství – ať už heterosexuální, nebo stejnopohlavní – najít nový název. Nakonec, odpovídalo by to realitě současné společnosti. Samo manželství totiž není univerzální konstrukt, ale je odvislé od dané kultury (jiný význam a obsah má v Evropě, Číně, Indii nebo v arabském světě). A každá kultura se v čase proměňuje. Pokud redefinujeme manželství, nejde o rozklad společnosti, jak se někteří občas snaží podsouvat, ale o její vývoj.

## ČÍSLA Z REÁLNÉHO SVĚTA

Manželství bylo dříve spíše ekonomickou nutností. Hrál se o majetkovou stabilitu a sociální status. Někdy i o přežití. Jak vzrůstá životní úroveň a finanční nezávislost žen na mužích, socioekonomické okolnosti se vytrácejí. Ukazuje se, že stávající koncept manželství – alespoň v Česku – nefunguje. Ostatně rozvodovost tu činí bezmála padesát procent! Pro srovnání: počet zaniklých registrovaných partnerství u nás činí dosud 27 procent (v čemž jsou ovšem započítána i partnerství zaniklá úmrtím jednoho z partnerů, nikoli jen „rozvody“ – taková statistika bohužel dostupná není).

„Čím více se koncept manželství otřásá v základech, tím více ho někteří brání v těchto ve skutečnosti naprosto marginálních situacích, protože ho chtějí udržet jako jedinou výlučnou jednotku soužití,“ poznamenává Petr Agha. Opět to potvrzují čísla. Vždyť každý rok se v Česku uskuteční asi 50 tisíc sňatků, zatímco registrovaných partnerství se ročně

**Elliot Page je momentálně zřejmě nejviditelnější trans osobou v Hollywoodu. Třebaže zdaleka ne jedinou. Znáte třeba filmovou trilogii *Matrix*, kterou natočili režiséři bratři Wachowští? Dnes jsou to sestry Wachowské, v poslední dekádě prošly změnou pohlaví obě dvě. Koneckonců Elliot Page nebyl první trans osobou (ovšem prvním trans mužem) na obálce časopisu *Time*, už v roce 2014 se na ní objevila Laverne Cox, trans herečka z úspěšného seriálu Netflixu *Orange Is the New Black*. Nejen ve filmu, ale i v jiných médiích jsou totiž mnohem více vidět trans ženy než trans muži, přestože jich je v populaci víceméně stejně.**

uzavřou pouhé tři stovky. Nechtěně to potvrzuje i předsedkyně Aliance pro rodinu Jana Jochová Trlicová v nedávném rozhovoru pro server Aktuálně.cz, v němž říká: „... musela jsem udělat něco pro to, aby svět zůstal takový, jaký je nejlepší pro děti. Aby se jednou obyčejní lidé nezačali divit, že rodina znamená něco jiného.“

Potíž s tímto chápáním světa je v tom, že ona už něco jiného znamená. A bude tomu tak stále víc.

## A CO DĚTI... MAJÍ SI S KÝM HRÁT?

Ellen Page sice byla vdaná, nicméně i ona nakonec prošla rozvodem. Nic zvláštního, Hollywood není zrovna pověstný tím, že by tamní svazky byly celoživotními „držáky“. Jsou ale stejnopohlavní páry, kterým vztah vydrží a mají i potomky. A nemusí jít nutně o vlastní děti třeba z předchozích vztahů jako u Cynthie Nixon (herečky známé přede-

vávají potomka jednoho z nich. Mohlo by se zdát, že možnost adopce pro stejnopohlavní páry je jen výsadou Hollywoodu, ale nenechme se mýlit. Ve skutečnosti je to v Evropě ještě běžnější než možnost uzavřít sňatek. Devatenáct zemí dovoluje plnou adopci homosexuálním párům, v dalších pěti může partner adoptovat dítě partnera a v Řecku je povoleno alespoň pěstounství.

Společnost v Česku má však pocit, že dítě má právo na dva rodiče – otce a matku, navíc manžele. Že rodičovství chápeme jako výsadu tradičních rodin, potvrzuje i to, kdo má přístup k metodám asistované reprodukce. V Česku pouze heterosexuální páry. Zřejmě máme hluboce zakořeněnou představu, že dítě může kvalitně vychovávat pouze matka a otec, přičemž jako společnost jsme ochotni tolerovat, když se manželství rozpadne – rozvod už není společenské stigma. Teprve pak dítě vychovává jiná

**„Nevidím důvod pro to, aby ženy–samoživitelky či homosexuální páry neměly přístup k metodám asistované reprodukce.“**

*Petr Agha*

vším ze seriálu *Sex ve městě*) a její manželky. Děti společně jako rodiče vychovávají i mužští manželé. Třeba Neil Patrick Harris (hvězda seriálu *Jak jsem poznal vaši matku*) nebo známý zpěvák Elton John.

V Česku nicméně stejnopohlavní páry být (oba) rodiči nemohou, třebaže ze sociologického pohledu jimi jsou. Existuje totiž mnoho párů, které společně vycho-

jednotka, třeba matka s babičkou, což je opět ve společnosti bráno jako normální. Přesto zatím nejsme schopni se otevřít alternativním modelům výchovy.

„Společnost už neostrakizuje ženy, které mají dítě mimo manželství – těch se rodí bezmála padesát procent. Neexistuje tedy důvod, proč by neměly mít ženy–samoživitelky přístup k metodám

asistované reprodukce. Jedinou překážkou je, že by to pro společnost bylo další narušení výlučnosti manželského heterosexuálního svazku; ve skutečnosti rozpadající se normy,“ říká Petr Agha.

## PRÁVO NA RODIČOVSTVÍ

Na asistovanou reprodukci lze pohlízet i z pohledu etiky. Existuje vůbec právo být rodičem? Kdy řešíme medicínský problém a kdy už sociální? Je náhradní mateřství jednou z metod asistované reprodukce, nebo spíše „těhotenství v zastoupení“? Není to už spíše adopce? Má na ni být nárok?

„Záleží, koho považujeme za rodiče. Někdo preferuje biologické pojetí: pokud náhradní matka odnese

vajíčko jiné ženy, dítě jí dle DNA nepatří. Někdo naopak: když matka přijme vajíčko od dávkyně a prodělá těhotenství, stává se matkou, třebaže potomek nemá její DNA,“ komentuje Teresa Baron fakt, že každý si vybírá přístup, který se mu hodí.

Jsou státy, kde je náhradní mateřství dokonce byznys. V Česku je povolena pouze altruistická cesta – náhradní matka nesmí za svou službu přijmout peníze. „Samozřejmě se to však děje. Jelikož jde ale o šedou zónu, nejsou k tomu data. Je to určitě jedna z cest, kterou stejnopohlavní páry využívají a nejenom ty,“ dodává vědkyně.

Stejnopohlavní páry si některou z cest k dítěti, které jsou řečneme v šedé zóně, zkrátka najdou, pokud rodinu založit opravdu chtějí. V poslední době se na-

víc děti rodí častěji do domácností párů stejného pohlaví plánovaně. Není tedy čas otevřít jim legální možnosti? „Sama existence těchto šedých zón je důvodem pro to, aby situaci právo popsalo a regulovalo tím, že buď něco zakáže, nebo povolí, zkrátka situaci narovná. Mělo by reagovat, ale české právo bohužel nezná kategorii dvou matek ani dvou otců, takže zatím s tím nemůže nic dělat. Je to otázka společenské diskuze,“ naznačuje Petr Agha.

Přitom neexistují důvody, proč by adopce stejnopohlavními páry neměly být povoleny. „Výzkumy ukazují, že výchova stejnopohlavními páry je stejně kvalitní a dle statistik v některých ukazatelích dokonce lepší než péče heterosexuálních párů,“ zdůrazňuje Teresa Baron. „Například jedna australská studie zjistila, že děti stejnopohlavních párů měly vyšší skóre v chování, obecném zdraví a soudržnosti rodiny než děti he-



## TRANS DĚTI

Jak byste se zachovali, kdybyste měli transgender dítě? Ne každý se s takovou situací dobře srovná. Přetrvávají stereotypy. Ve světě celebrit ale najdeme mnoho příkladů pyšných rodičů transgender dětí. Třeba zpěvačka Cher. Její syn Chaz Bono je úspěšný herec, muzikant a spisovatel (na snímku). Další? Hvězda NBA Dwyane Wade s manželkou herečkou Gabrielle Union mají transgender dceru Zayu. Hrdým rodičem transgender potomka je i megastar Charlize Theron nebo hvězdný pár Annette Bening a Warren Beatty.





terosexuálních párů.“ Zdá se tedy, že děti netrpí. Koneckonců, když už si pomáháme příběhy z Hollywoodu, i některé z nejzářivějších hvězd stříbrného plátna měly homosexuální rodiče. Třeba Paul Bettany, Jodie Foster nebo Robert DeNiro.

## ZMĚNA OPTIKY

Jak tedy právu a společnosti pomoci, aby dosáhly změny a uznaly stejnopohlavní páry jako rovnocenné heterosexuálním, ať už jde o manželství nebo rodičovství? Klíčem je celospolečenská debata. Bez ní to zřejmě nepůjde. Na druhou stranu, je opravdu tak zásadní?

Povinnost bezpečnostních pásů v autech také kdysi byla lidem přikázána legislativou, aniž by proběhla veřejná diskuze a panovala shoda. Většina lidí se zavedením povinnosti bezpečnostních

pásů dokonce nesohlasila. Jelikož ale šlo o prospěšnou věc, lidé nakonec změnu přijali. Jak vidno, právo někdy může vývoj společnosti o kousek předběhnout nebo ho popostrčit.

Nefunguje to však vždy. V Česku platí antidiskriminační zákon, protože jsme jej v souvislosti s evropskou legislativou museli do našeho právního řádu zavést. Nicméně nemáme téměř žádné antidiskriminační kauzy. Jinými slovy, i když lidé mají formální nástroj, jak se diskriminaci bránit, neděje se to. Vysvětlením není, že diskriminace neexistuje – bylo by naivní si to myslet. Realita je taková, že lidé raději změni zaměstnání, než aby se pustili do drahých soudních sporů. Atmosféra ve společnosti je taková, že jedinci nemají pocit, že by s takovým sporem mohli uspět. „Nelze jen něco nařídit zákonem a doufat, že vše začne fungovat. Na druhou stranu nejde ani čekat donekonečna, až budou se změnou souhlasit všichni,“ vysvětluje Petr Agha.

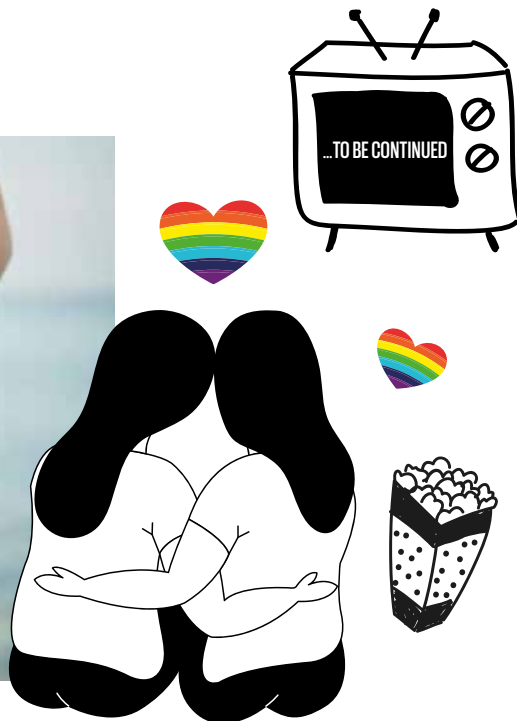
Znamená to, že jsme v patové situaci? Vůbec ne. „Co třeba začít tím, že změníme

kolonky ve formulářích a místo matka–otec tam bude rodič–rodič?! Takovými drobnými opatřeními se otevře prostor pro společenskou změnu,“ navrhuje vědec. Nelze se tvářit, že úprava kolonky změni společnost – debatě se nevyhneme, ale je třeba ji podněcovat. „Orgány státu mají závazky k ochraně lidských práv, měly by tedy i takové kroky jako změnu ve formuláři činit a spustit onu debatu, pomoci ji nastartovat. Podle mě neexistují důvody, proč to neudělat.“

Koneckonců, gender je sociální konstrukt tvořený z představ o maskulinitě a feminitě a tyto představy se liší nejen napříč kulturním prostředím, ale také časem. I svět stříbrného plátna pohled na jednotlivé typy genderů už neredukuje jen na karikatury stereotypů. Lidé jako Elliot Page tak pomáhají měnit pohled většinové společnosti na život i těch nejmenších minorit. Společnost stejně jako filmy není zamrzlá v minulosti; mění se. To ale také znamená, že není nic divného, pokud svůj pohled na to, co je a není gender a jak k němu přistupovat, změníme postupně všichni. Pojďme otevřít pojmy žena a muž širšímu spektru lidí tak, aby se do nich vešli všichni... Nikomu to neublíží a spouště pomůže. •

**„Stát by se měl zasazovat o lidská práva a celospolečenskou debatu pomoci nastartovat. Není možné, aby veškerá práce byla na bedrech neziskovek.“**

Petr Agha





**Ženy mají v zábavním průmyslu horší pracovní podmínky než muži. Samozřejmě nejen v Hollywoodu a nejen u filmu. Dá se to změnit?**

# GENDER

## VE SVĚTLE REFLEKTORŮ

**Z**kuste spolu s námi jeden test. Zapněte si stopky a během minuty vyjmenujte co nejvíce hollywoodských herců. Kolik jste jich dali dohromady? Dvacet? Následně zkuste to samé, ale s hollywoodskými herečkami. Pravděpodobně jich napočítáte přibližně stejně, možná dokonce o něco více. A teď zkuste totéž s muži-režiséry. Kolik jmen jste zvládli? Deset, patnáct? A konečně, kolik dokážete za minutu vyjmenovat hollywoodských režisérů? Dvě? Proč (jich je) tak málo?

V první části hlavního tématu jsme se věnovali nejmenším minoritám, nyní se posouváme k té největší. K menšině, která má celosvětové zastoupení 49,6 procenta. Jde o ženy. Západní společnost je zbožňuje, a přitom je svými stereotypy stále znevýhodňuje.

Jako příklad poslouží sto nejúspěšnějších hollywoodských filmů za každý rok za posledních jedenáct let (data z roku 2017). Jen 4,3 procenta z nich režírovaly ženy. V této elitní skupině režisérů se navíc většina (čtyři pětiny) objevuje pouze jednou. Přitom za poslední dvě dekády vzrostl o deset procent počet filmů, ve kterých je hlavní protagonistkou žena – pomalu se blíží padesáti procentům (data k roku 2019). Jako by šlo o politiku: chceme, aby ženy hrály (dobře se nám na ně dívá), ale proboha, hlavně je nenechte režírovat!

To byl Hollywood. Jsme na tom v Evropě lépe? Nikoli. Zastoupení žen v klíčových profesích (režisérky, scenáristky, producentky atp.) se konstantně pohybuje kolem sedmnácti procent a nezvyšuje se. Výjimkou je Švédsko. Země s kvótovou politikou se začala zaměřovat



v tomto ohledu i na film v roce 2000. A o patnáct let později dosáhla cíle – v klíčových profesích je zastoupení žen a mužů zcela vyrovnané.

Kvóty nově zavádí i Hollywood. Americká Akademie filmového umění a věd uvedla, že snímky ucházející se o ocenění v hlavní kategorii, musejí od roku 2024 splňovat alespoň dvě ze čtyř podmínek týkajících se menšin (včetně žen). Pravidla se navíc netýkají jen herců, nýbrž i štábu.

Trend pomáhá změnit také stále populárnější Netflix. V jeho produkci se to jen hemží ženami, všemožnými rasami i sexuálními preferencemi. V tomto ohledu dělá streamovací služba pro zviditelnění, respektive „znormálnění“ minorit více, než kdy udělal Hollywood. Nabízí se tedy otázka, když mohou být kvóty v zahraničním zábavním průmyslu, proč ne v českých firmách, veřejnoprávních institucích či státní správě?

## PO ŽEBŘÍKU NAHORU

Je právě kvótová politika vhodnou cestou k tomu, jak dostat ženy do vysokých pracovních pozic? Na příkladu Švédska je vidět, že ano. Vedle „ženského“ pohledu na některé otázky, což je jistě obohacující, má daný trend další pozitivum. „Jedna britská studie doložila, že hlavním důsledkem zavedení kvót bylo především to, že se vedení zbavilo nekompetentních mužů,“ upozorňuje Teresa Baron z Filosofického ústavu AV ČR. „Zpočátku mohou působit divně, ale za dvacet třicet let se stane normou volit nebo zaměstnávat ženy ve stejném počtu jako muže a lidé to přestanou vnímat jako něco umělého. Kvóty potom už nebudou potřeba.“ Podobně jako bezpečnostní pásy v autě, o nichž jsme mluvili v předchozím článku. Jinými slovy, můžeme buď



## STREAMOVACÍ SLUŽBY

I díky pandemii koronaviru se vzdmula vlna zájmu o streamovací služby, třeba od Amazonu, HBO či Paramountu. Prim ale hraje Netflix. V jeho nabídce filmů a seriálů se to jen hemží všemožnými zvláštními postavickami. Obsazení bývá napříč rasami (třeba diváky i kritikou oceňovaný sitcom *Dobré místo*), sexuálními preferencemi (mimo jiné seriál *Bonding*), mnoho děl se zaměřuje na ženy, dokonce na ženy-matky, například komediální seriál herečky, režisérky a scenáristky Catherine Reitman *Zpátky do práce*.

čekat na vývoj společnosti a pomocí drobných opatření měnit pohled na ženy a jejich kariéry, anebo lze vše urychlit právě zavedením kvót. Například pozice ve vedení českých výzkumných a akademických institucí zaujímají z osmdesáti až devadesáti procent mužů. „Těžko lze předpokládat, že jsou to všichni nejlepší kandidáti na dané pozice,“ komentuje Marcela Linková, vedoucí Národního kontaktního centra – gender a věda (součást Sociologického ústavu AV ČR). „Výzkumy dokládají, že na vysoké pozice se nedostávají ženy, jež jsou stejně nebo více kvalifikované než muži, kteří danou pozici získají.“

Nelze ale vše svádět na „šovinistické muže“, to by byl zjednodušený závěr. Vliv má například celková prekarizace odvětví – to znamená velké množství jiných než hlavních pracovních poměrů – smlouvy na dobu určitou, kombinování různých částečných úvazků, dohody o provedení práce a podobně. A protože na lukrativně placená místa dosahuje pouze malé procento pracovníků, šanci takový post získat má spíš ten, jehož kariéra není přerušena a vykazuje například stabilní přísun grantů. Což je snadnější pro muže než pro ženy.

## VŮNĚ PENĚŽ

Na výši finančního ohodnocení mají samozřejmě vliv další aspekty, třeba délka úvazku či poměrné zastoupení v určitých profesích. Nicméně data je nutné upravit, aby se srovnávala relevantní čísla napříč zeměmi. „Když se tak učiní, zjišťujeme, že v Česku zůstává i po očištění od těchto vlivů mezi mzdami mužů a žen nevysvětlený rozdíl, který v průměru dosahuje deseti procent i tam, kde ženy a muži vykonávají stejnou práci na stejném pracovišti,“ říká Hana Hašková ze Sociologického ústavu AV ČR.

Řešitelné to přitom je. Prvním krokem je bezesporu informovanost – je potřeba o problému vědět. Pomoci může také srovnání s okolními zeměmi, kde je situace příznivější. A v neposlední řadě je namístě mzdová transparentnost. „Například když člověk hledá zaměstnání, měl by hned vědět, v jakém rozmezí



Mimochodem, mzdová nerovnost trápí i Hollywood. Zatímco v USA berou ženy v průměru asi o pětinu méně než muži, největší mužské herecké hvězdy mají skoro trojnásobné honoráře ve srovnání s nejzvučnějšími dámskými jmény. Genderová mzdová nerovnost u filmu se samozřejmě netýká pouze hereckých profesí, jen je tam nejvíce vidět. Navíc od osmdesátých let se příliš nesnížila.

## SÁHNI SI

#MeToo. Kdo by si nevpomněl na velkou vlnu obvinění související se sexuálním obtěžováním, která začala právě v Hollywoodu. Že svět stříbrného plátna je plný machistické agrese a manipulace, se vědělo. Stejně jako se šeptalo o sexuálním obtěžování. Ale teprve nedávno vystoupily veřejně se svými příběhy i největší hvězdy. Hashtag se rozšířil po celém světě.

„Myslím, že šlo o podstatný krok k informovanosti o tématu, otevřela se společenská debata. Nicméně praktické dopady na změny ve společnosti to nemělo,“ říká Teresa Baron. Ve Velké Británii dokonce klesl poměr mezi na-

se mzda bude pohybovat. To už se často děje. Nutná je ale také vyšší transparentnost mezd ve firmách včetně informace o tom, z čeho a jak se mzda skládá a za jakých podmínek dochází k jejímu navyšování,“ uvádí Hana Hašková a dodává, že rozdíl v hodinové mzdě mužů a žen je v Česku jeden z nejvyšších v Evropě. Na druhou stranu česká společnost tradičně považuje mzdy za něco soukromého až intimního a o transparentnost zatím příliš nestojí.



**„Nestačí, že někomu neházíte klacky pod nohy, že ho explicitně nediskriminujete. To ještě neznamená rovnost.“**

Marcela Linková

## #METOO

Hashtag na Twitteru odstartovala herečka Alyssa Milano (na snímku) v roce 2017. Postupně se přidávaly další hvězdy včetně těch nejnámějších, třeba Gwyneth Paltrow, Jennifer Lawrence, Ashley Judd nebo Uma Thurman. Kritici upozorňují, že mnozí přišli o zakázky na základě nepodložených obvinění a presumpce viny. Jiní argumentují, že falešná obvinění bývají velmi řídká. Na řadu veřejně obviněných mužů (i těch, kteří se k sexuálnímu obtěžování přiznali) neměly aféry dlouhodobý efekt a zase začínají vystupovat na veřejnosti, například komik Louis CK. „Vzpomeňme na mnoho hereček, které měly našlápnuto ke skvělým kariérám a najednou se po nich slehla zem. Přitom všichni věděli o podhoubí Hollywoodu. Kolik bylo zmařených kariér žen, protože řekly ‚ne‘? Přitom ‚ne‘ není samozřejmé slovo, v mnoha situacích vůbec není jednoduché jej vyslovit. A hlavně žijeme v kultuře, kde ‚ne‘ žen není považováno za ‚skutečné ne‘,“ glosuje Marcela Linková.



hlášenými případy znásilnění a těmi, které žalobci dokázali dostat k soudu. V letech 2019–2020 tam bylo policii nahlášeno 55 130 případů znásilnění, avšak státní zastupitelství podalo k soudu pouze 2101 těchto případů, ze kterých 1439 skončilo odsouzením. „V Česku



o sexuálním obtěžování lidé moc nemluví, částečně proto, že je tu společnost konzervativní a tyto aféry jsou považovány za soukromou, nikoli veřejnou věc. Sexismus je normalizován a není veřejným tématem,“ dodává Teresa Baron. Možná se však situace začne pomalu měnit, jak ukázaly bouřlivé reakce na aféru kolem exposlance Dominika Feriho.

Podle studie Sociologického ústavu AV ČR *Sexualizovaná realita pracovních vztahů. Analýza sexuálního obtěžování v České republice (2006)* zaznamenalo v práci nechtěný tělesný kontakt 28 procent žen a mužů. S opakovanými návrhy na schůzku a sexuálními návrhy i poté, co daná osoba dala jasně najevo nezájem, se setkala zhruba pětina populace. Každý padesátý pak v pracovních vztazích čelil pokusu o znásilnění. Zejména muži často nepovažují verbální typy sexuálně orientovaného chování za sexuální obtěžování.

Srovnáme-li to s Hollywoodem, tam je situace ještě mnohem horší. Podle průzkumu USA Today z roku 2017 se někdy se sexuálním obtěžováním, nebo dokonce napadením setkala 94 procent žen ve filmovém průmyslu!

Novější data z českého prostředí v podstatě chybějí. Chystá se ale velká mezinárodní srovnávací studie genderově podmíněného násilí v akademickém prostředí, kterou bude za Česko realizovat Národní kontaktní centrum – gender a věda. „Ukáže nám, jak si stojíme z hlediska výskytu genderově podmíněného násilí ve výzkumu a na univerzitách,“ říká Marcela Linková.

Na kontaktní centrum se v minulosti obracely studentky, které byly obtěžovány nebo jim bylo vyhrožováno. Sám fakt, že se obrátí na výzkumnou instituci, ukazuje, že v Česku nejsou pro řešení takových případů zavedeny funkční postupy. Přitom když už se některá žena ozve, jde o výrazný signál. Situace v naší společnosti právě nenahrává obětím genderově podmíněného násilí. „Z výzkumů se jasně ukazuje, že pokud se nějaká osoba ozve, že byla sexuálně obtěžována, dopadá to negativně výrazně na ni, a ne na člověka, který se měl



## Mgr. MARCELA LINKOVÁ, Ph.D. SOCIOLOGICKÝ ÚSTAV AV ČR

Je vedoucí Národního kontaktního centra – gender a věda. Zaměřuje se na sociologii genderových organizací, výzkumné kariéry, proměny systému výzkumu, vývoje a hodnocení vědecké práce z genderové perspektivy. Je předsedkyní evropské poradní skupiny ERAC Standing Working Group on Gender in Research and Innovation, účastnila se práce expertních a poradních orgánů Evropské komise i české státní správy. Je koordinátorkou evropského projektu Horizontu 2020 GENDERACTION a členkou mezinárodní výzkumné sítě Women in Higher Education Management. Její práce byla publikována v *Routledge Handbook of Gender and EU Politics* či v *Gender, Power and Higher Education in a Globalised World* (obě 2021).

nevhodného konání dopustit. Taková osoba je osočována, napadána, její výpovědi bagatelizovány, dochází k druhotné viktimizaci. Vede to mnohdy k tomu, že člověk opustí zaměstnání nebo má zaražený kariérní postup. Představa, že si někdo nepravdivě vymyslí, že byl sexuálně obtěžován, je zcela pomýlená," doplňuje Marcela Linková.

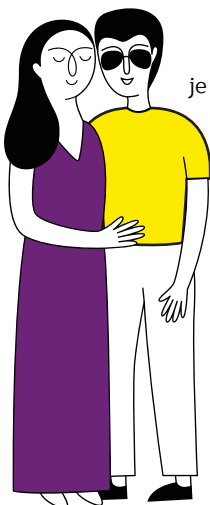
Občanský soudní řád přitom výslovně uvádí, že „skutečnosti tvrzené o tom, že účastník byl přímo nebo nepřímo diskriminován na základě svého pohlaví, má soud ve věcech pracovněprávních za prokázané, pokud v řízení nevyšel najevo opak“. Jinými slovy, ačkoli u nás existuje institut obráceného důkazního břemena, zdá se, že ani to není mnohdy dostatečným nástrojem pro ochranu lidí, kteří se s různou formou diskriminace nebo ponižování setkali.

Dobrá zpráva je, že v Česku citlivost k tématu roste. „Lze vyzpozorovat, že u lidí ve věku dvacet až třicet let se normy chování proměňují, stejně jako to, jak vnímají obsah svých genderových rolí,“ glosuje Petr Agha s tím, že jde zčásti o generační problém.

Právě mladší generace se výrazně podílí na změně vnímání genderových témat. Například ohledně rolí v domácnosti – a tím se dostáváme k tématu rodičovství. „Podle výzkumů je mezi mladými lidmi více těch, kteří očekávají, že muž se bude podílet na domácích pracích a péči o dítě. Také nerovná dělba péče o domácnost je častěji vnímána jako nespravedlivá,“ komentuje Hana Hašková.

## RODIČEM NA PLNÝ ÚVAZEK

Každá společnost má zažitě jisté genderové stereotypy. V České republice stále přetrvává názor, že otcové mají plnit roli jakéhosi materiálního zaopatřovatele rodiny, neprojevat příliš emoce, učit děti sportům, bránit dcery před chlapci... A že matky jsou pečující a sebeobětující, udělají pro své potomky doslova vše. Promítá se to i do zákonů. „Česko



je v tomto ohledu jednou z nejhorších zemí,“ upozorňuje Teresa Baron. Naráží na fakt, že mateřská dovolená je tu velmi velkorysá (šest měsíců; rodičovská až do tří, popřípadě čtyř let věku dítěte), zatímco otcovská dovolená je prakticky nulová (pouhých sedm dní). „Některí to označují za benevolentní sexismus – zdá se to milý a velkorysý přístup k že-

**Mladá generace nepovažuje rozdělení rolí na žena-pečovatelka a muž-živitel za spravedlivé. Normou se stává, že i muž se věnuje domácím pracím a péči o děti. Většinu počtu mužů na rodičovské dovolené je ale potřeba pomoci mimo jiné úpravou legislativy.**

nám, ale ve skutečnosti posiluje stereotypy a je překážkou svobody žen. Je to samozřejmě taky překážkou mužským příležitostem zůstat doma s dětmi.“

Marcela Linková s tím souhlasí: „Je tu zažitá představa, že jediným správným modelem rodiny je, aby žena byla tři roky doma s dítětem a dala mu absolutní péči. Pokud máte na vedoucích pozicích muže, kteří si myslí, že takto mají ženy mateřskou roli vykonávat, je zřejmé, že budou mít strašné předsudky vůči podřízeným s pečovatelskými povinnostmi.“

Vypomůžeme si opět příkladem ze Švédska – tam je jednak vysoká míra porodnosti (v roce 2017 druhá nejvyšší v Evropě) a jednak vysoká míra zaměstnanosti žen (deset procent nad průměrem EU). Severská země je dokladem, že skloubit péči o dítě a kariéru lze. I v Hollywoodu se mnoho hereček vrátilo zpět před kamery za pár týdnů či několik málo měsíců po porodu, namátkou Jennifer Garner, Kerry Washington, Amy Poehler nebo Zoe Saldana. Ale zpět do České republiky. Ta je naopak zemí, která v evropském srovnání patří mezi

ty s největším negativním vlivem mateřství na míru zaměstnanosti. Proč?

Na začátku sedmdesátých let u nás zůstávalo čtyřicet procent matek doma s jedním dítětem pouze jeden rok, zatímco tříletou a delší pauzu zvolila jen celá čtvrtina žen. Jenže postupně sílil tlak na matky, aby zůstávaly doma déle. Dnes jsou tak čísla prakticky obrácená. Nejvýše rok doma zůstává s jedním dítětem pouhých třináct procent žen, zatímco tři a více let skoro tři čtvrtiny matek.

Navíc se v Česku hojně uplatňuje model řetězení, kdy díky časově štedré rodičovské mají páry tendenci pořízovat si během péče o první dítě dalšího potomka. Celá pracovní přestávka se tak prodlužuje na pět, šest i více let a důsledkem mimo jiné bývá, že se ženy málokdy vrací k původnímu zaměstnavateli. V Česku (a obdobně i na Slovensku a v Maďarsku) je proto zaměstnanost žen mezi 25. a 35. rokem života jedna z nejnižších v Evropě. „Matky se po rodičovské často dostávají do nevýhodných pozic – kratší úvazky, smlouvy na dobu určitou, nezaměstnanost...“ vyjmenovává Hana Hašková. „Existují také studie, které ukazují, o kolik nižší příjem mají dlouhodobě matky v souvislosti s každým rokem stráveným celodenní péčí před návratem do zaměstnání.“

## MÁ TO ŘEŠENÍ?

Nezbytnou součástí řešení stávající situace je silnější podpora dostupnosti kvalitních služeb péče o malé děti. V daném ohledu na tom Česko není v evropském srovnání opět nejlépe. Nedostupné jsou zde zejména služby péče o děti do tří let. Podíl takto malých dětí, které navštěvují příslušná centra, je v Česku jeden z nejnižších v Evropě. Podobně jako my jsou na tom ještě Slovensko, Polsko a Bulharsko.

Dále mohou pomoci zejména dva přístupy. Zaprvé nepřenositelnost rodičovské. Směrnice EU nabádá k tomu, aby část dostatečně placené rodičovské dovolené byla nepřenositelná mezi oběma rodiči. Tedy aby měl každý z nich právo určitý čas o dítě pečovat, alespoň na dva měsíce. Otevřela by se tak možnost



další volby, jak péči o potomstvo v rodině uspořádat. Tím by se zvýšil počet otců, kteří pečují o malé dítě a mají „pauzu“ od zaměstnavatele. Ukazuje se také, že pokud se otcové podílejí na péči o malé dítě, angažují se v ní ve větší míře i v průběhu jeho dalšího života.

V Česku by tak táta na rodičovské dovolené přestal být něco zcela mimořádného. Zatím stereotyp přetrvává a páry, které se rozhodnou jít opačnou cestou, se setkávají s udivenými pohledy okolí. Dosud nepřenositelnost rodičovské v naší legislativě zohledněna není, nicméně Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR aktuálně pracuje na úpravě legislativy, která by měla takovou možnost dovolené zavést, a to v délce dvou měsíců.

Druhým pilířem změny je odvozovat rodičovský příspěvek podle výše mzdy. V Česku se tak vypočítává částka pobíraná v prvních šesti měsících mateřství, zatímco na následnou rodičovskou dávku mají všichni stejný nárok a její měsíční výše závisí na tom, jak rychle kdo celkový

## „V evropském srovnání je Česko jednou z nejhorsích zemí co do množství negativních dopadů mateřství na zaměstnanost žen s malými dětmi.“

Hana Hašková

balík peněz vyčerpá. Dá se předpokládat, že kdyby byla rodičovská dávka odvozena od výše mzdy, mohlo by to motivovat více mužů zůstat doma. Situace dnes? Ženy mají nižší mzdy, jejich finanční výpadek tedy bude rodinu méně bolet, otcové musejí živit rodinu. Čímž se vracíme obloukem zpět – nízké mzdy žen, jejich malý počet ve vedoucích pozicích, stereotypní vnímání úloh v rodičovství, z toho vyplývající absence mužů na rodičovské a jejich menší podíl na péči...

Vše vytváří začarovaný kruh. Co s tím? Systém buď lze pomalu měnit, nebo rázněji nabourat. Nejprve ale musí být ochota ke změně. O role v Hollywoodu se bijí jak herci, tak herečky. O tradiční genderové role se bije hlavně starší generace, která se přirozeně bojí změny. Změnou však neprochází jen

společnost sama, ale i samotný výzkum genderových témat. Od pouhého řešení vztahu muž–žena se posouvá ke studiu minorit. „Otevřela se tak témata, která byla dlouhou dobu neviditelná, protože role mužů a žen se považovaly za přirozeně dané. Feministická hnutí za dekadý svoji existence ukázala, že takové dělení je nejen výsledkem společensky ustavovaných norem, ale že tyto normy mohou mít – a často mají – disproporčně negativní dopad pouze na ženy. Realita současnosti ukazuje, že už nestačí mluvit pouze o právech žen, ale otevírá se celé spektrum dalších otázek o uspořádání naší společnosti včetně role mužů nebo významu takzvané tradiční rodiny,“ uzavírá Petr Agha. Svět filmu a televize nám k tomu poskytuje docela dobré zrcadlo – stačí se jen pozorně dívat. ●

### PhDr. HANA HAŠKOVÁ, Ph.D. SOCIOLOGICKÝ ÚSTAV AV ČR

Působí v oddělení Gender & sociologie. Zabývá se sociologií genderu a rodiny, zaměřuje se na analýzy politik péče, fenomén bezdětnosti či rodičovství minorit. Je spoluzakladatelkou vědeckého časopisu *Gender a výzkum / Gender and Research* a působí v jeho redakční radě. V roce 2010 získala Prémii Otto Wichterleho pro mladé vědecké pracovníky. Je autorkou, editorkou a spolueditorkou řady knih, například *Práce a péče* (2008, SLON), *Péče o nejmenší: boření mýtů* (2012, SLON) či *Vlastní cestou? Životní dráhy v pozdně moderní společnosti* (2014, SLON).





Měly by nám být celoživotní oporou, přitom se už krátce po dovršení dospělosti po neznatelných krůčcích bortí. Kosti si zaslouží větší pozornost – zvláště když v nich úraduje tichá zlodějka.

# V PŮLIŽIVÁ

# ZLODĚJKA

**T**ajně se vkrádá do života lidí a dlouhá léta se nenápadně činí uvnitř jejich těl. Postižený člověk o ní nemusí mít ani tušení. Až náhle udeří. Přezdívá se jí rovněž tichá epidemie 21. století, v anglické literatuře „silent killer“. Za tichou pachatelku se označuje osteoporóza – řidnutí kostí.

Odhaduje se, že postihuje sedm až deset procent populace – v České re-

publice se tak její výskyt může vyšplhat k milionu obyvatel. Podle předpovědních modelů by osteoporóza končící zlomeninou krčku stehenní kosti mohla za tři desítky let celosvětově trápit až trojnásobný počet lidí než dnes. Není divu, že Světová zdravotnická organizace zařadila chorobu už v roce 1994 mezi >



# ÉUKA KOSTÍ



prvořadě problémy zdravotnictví. „Ačkoli kosterní systém nepovažuje většina lidí za důležitý, opak je pravdou. Vždyť po celý náš život drží tělo pohromadě, udržuje postavu vzpřímenou a chrání orgány,“ upozorňuje Michaela Tencerová z Fyziologického ústavu AV ČR, jež před dvěma lety založila laboratoř zkoumající kosti na molekulární úrovni.

Že si kostí všímáme jen tehdy, když si nějakou zlomíme, souvisí s tím, že za normální situace nijak nebolí, ani když se v nich dějí převratné změny. Jenže, znáte to – tak dlouho se s džbánem chodí pro vodu, až se ucho utrhne. I v kostech při neřešení na první pohled nijak zjevného problému dochází k dalším a dalším degenerativním procesům, až jednoho dne – bum. S nadsázkou řečeno, člověk se třeba jen zhluboka nadechne nebo klepne rukou do stolu, a už to praská.

## DRAMA MEZI BUŇKAMI

Abychom pochopili, v čem osteoporóza spočívá, vydejme se na exkurzi do nitra kosti. Vzpomínáte na kreslený seriál *Byl jednou jeden život*? Pomůže nám s vysvětlením základních principů výstavby kosti. „To, co právě pozorujeme, je fascinující drama – další bitva mezi osteoblasty a osteoklasty,“ říká profesor Globus, představitel červené krvinky, a spolu s dalšími krvinkami sleduje, jak jeden typ kostních buněk – osteoklasty – požírá zrovna postavené stěny z osteoblastů.

Osteoklasty žijí po krátkou dobu, ale pracují rychle, jedna buňka je totiž schopna zlikvidovat práci až 150 osteoblastů. Ročně se vymění asi osm procent celkové kostní hmoty v těle. Je to paradox, ale bez neustálého koloběhu stavění a boření by člověk nemohl růst a jeho tělo by se nedokázalo vypořádat se zlomeninami, s trochou nadsázky by celé zmineralizovalo.

Zhruba po dosažení pětadvaceti až třiceti let se dovršuje etapa růstu a nastává fáze udržování zdravé kostní hmoty. Buňky začínají přirozeně stárnout. V kostech ubývá vápník, snižuje se množství kolagenu, boj osteoklastů s osteoblasty zpomaluje a skelet postupně řidne, ztrácí elasticitu i pevnost. Není to



## Mgr. MICHAELA TENCEROVÁ, Ph.D. FYZIOLOGICKÝ ÚSTAV AV ČR

Vede laboratoř molekulární fyziologie kosti, kterou založila před dvěma lety. Vystudovala biologii a genetiku na Přírodovědecké fakultě Univerzity Komenského v Bratislavě. Doktorské biomedicínské studium absolvovala na 3. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Další zkušenosti sbírala ve dvou prestižních mezinárodních institutech v USA a Dánsku. Právě tam ji zaujala problematika tukových buněk v kostech a obezity. Nadchnout pro téma by chtěla doktorandy, ale také studenty středních škol, kteří u ní v rámci projektu *Otevřená věda* absolvují roční stáž.

ale změna ze dne na den, tělo si v mládí dokázalo vytvořit pěknou zásobárnu minerálů a je kde brát, i co se týče hustoty kostí. Jsou však případy, které stárnutí buněk urychlují. Jedním z nich je narušení regulace energetické rovnováhy. „Příkladem jsou ženy či muži s poruchou příjmu potravy, anorektičky a anorektici, ale i lidé trpící potížemi z druhého konce příjmového spektra – obezitou,“ říká Michaela Tencerová.

## HODNÝ A OŠKLIVÝ TUK

Právě tento fenomén se svým týmem studuje. „Často se hovoří o ‚tukovatění‘ jater, svalů nebo kardiovaskulárního systému, pravda ale je, že pokud má člověk větší příjem energie, než potřebuje, jedním z dalších míst, kam se zbytková energie ukládá, je kostní dřev,“ vysvět-

luje vědkyně. A čím větší je akumulace tuku v kostech, tím jsou náchylnější k lámání.

Kostní dřev je nesmírně důležitá součást skeletu. Uskutečňují se v ní krvetvorné procesy – vznikají zde červené i bílé krvinky – a rodí se tu i již zmínění stavitelé neboli osteoblasty, ale rovněž adipocyty, tedy tukové buňky. „Za jejich vznikem stojí mezenchymální kmenové buňky. Záleží, jakým způsobem jsou aktivovány – jestli dostanou signál vyrábět osteoblasty, anebo adipocyty. V naší laboratoři se proto snažíme odhalovat, jak lze směřovat kmenové buňky, aby se snížila tvorba tukových buněk v kostní dřev.“

Jak ale molekulární biologka jedním dechem dodává, představa, že všechny tukové buňky jsou špatné, by byla

mylná. Do jisté míry jsou důležitým motorem pro krvetvorbu – jakmile jich je ovšem moc, tělo je nedokáže náležitě recyklovat, ukládá je a to kostem neprospívá. Příkladem „hodné“ molekuly je protein adiponektin, který má ochranné účinky proti neduhům spojeným s obezitou. I pro něj nicméně platí, že strážit dokáže jen do určitého bodu zlomu.

## MÝTUS: OBEZITA CHRÁNÍ KOSTI

Dříve se dokonce i v odborných kruzích mělo za to, že obézní lidé si s osteoporózou nemusejí lámat hlavu, obezita prý funguje jako ochranný faktor. Bylo by to logické – tělo se musí nějak vyrovnat s větší hmotností, kterou nese, a tak si kosti „vytuzí“, aby zátěž vydržely.

Podle Michaely Tencerové ale nové poznatky takové závěry zpochybňují, respektive ano, kostní hmoty má obézní člověk více, ale její kvalita je nižší. Osteoklasty se dostatečně rychle neaktivují, příliš pomalu požívají osteoblasty a ty pak mají volné pole působnosti – staví a mineralizují kostní hmotu. Co je na tom špatného? „Jako byste na starou omítku přidávali stále novou a novou barvu – po čase odpadne. Tím, že se v kosti hromadí staré složky, se v podstatě jen zvyšuje její náchylnost k lámání.“

Nabízí se otázka, zda jsou na tom s řídnutím kostí lépe lidé s postavou typu jablko, tedy ti, kterým se tuk ukládá v oblasti břicha, anebo typu hruška s rozložením tuku hlavně v oblasti boků a hýždí. Platí zde totiž co pro další zdravotní rizika obezity: viscerální tuk obklopující orgány v dutině břišní je daleko nebezpečnější.

Naproti tomu tukové polštáře ve spodních partiích produkují více „hodných“ molekul a nejsou až takovým ohrožením, byť je nutno zmínit, že obezita sama o sobě je zdravotním rizikem – spojuje se s ní vysoký tlak, potíže s cholesterolem či cukrovkou.

Paradoxně, ačkoli „hrušky“ nejsou vystaveny tak nebezpečnému náporu lipotoxického prostředí, bývají to hlavně ženy, pro něž je tento tvar postavy typičtější, kdo s osteoporózou bojuje častěji. Klíčovým regulátorem řídnutí kostí je

totiž estrogen, primárně ženský hormon. Tělo ho po menopauze produkuje méně. A Michaela Tencerová přidává další důvod: „Roli hraje i období před menopauzou – s každým menstruačním cyklem ženy měsíc co měsíc procházejí stresovým obdobím, kdy musejí vytvářet více krve. Tělo prostě dostává více zabrat, když se musí soustředit na hematopoézu.“

Neznamená to ovšem, že muži osteoporózou netrpí, v Česku nemoc postihuje v kategorii nad padesát let asi 15 procent mužů a 33 procent žen. Od sedmdesátí výš to je 39 procent mužů a 47 procent žen.

## JAK SE DÍVAT DOVNITŘ

Problémem osteoporózy je, že nebolí. Nemocný se o své chorobě neřídka dozví až s první zlomeninou. Nejčastěji se lámou kosti okolo kyčelního kloubu, v oblasti zápěstí, předloktí a hrudní či bederní obratle. Právě v těchto místech totiž dochází k nárazům či otřesům. Nicméně současně platí, že v různých místech kostní hmota řídne jinak rychle a některé části skeletu kumulují tukové buňky více než jiné.

Problém je, že vnitřek kosti a její složení není snadné detekovat. I proto se vědci – včetně týmu Michaely Tencerové – snaží vytvořit nové metody, které by uměly, pokud možno neinvazivním způsobem, vyhodnotit stav kostní hmoty. Z dostupných zobrazovacích technik se za „zlatý standard“ označuje densitometrie s využitím takzvaného DXA

## PREVENCE

Hasit požár, když už hoří, tedy když se osteoporóza přihlásí, není radno. S prevencí se dá začít již v mládí – vždyť silná kostra je hlavním předpokladem pro aktivní život i v pokročilém věku. Tak jako u mnohého, také zde se uplatňuje klasické zaklínadlo: vyvážená strava a dostatek pohybu, klidně v podobě chůze. V jídelníčku by neměla chybět zelenina, maso a mléčné produkty, pomáhá také vitamin D ze sluníčka. Pokud zvolíme náhradu v tabletce, je potřeba si uvědomit, že vitamin D se rozpouští v tucích, takže ji nezapomeňme zapít třeba sklenicí mléka.

skenu, jenž pracuje na principu rentgenových snímků dvou různých hladin – jedna snímá pevné složky, druhá měkké, tedy též tukové. Dokonalejší obrázek poskytuje magnetická rezonance, která umí měřit i hustotu a složení tukové hmoty v kostech.

„Na myších modelech sledujeme, jak složení stravy ovlivňuje kostní metabolismus a jaký vliv na kostní hmotu má zablokování specifických genů při vysokotukové dietě,“ prozrazuje vědkyně, ale přiznává, že nejcennější jsou pro ně vzorky získané biopsií přímo z kostní dřeni pacientů, které mají k dispozici díky spolupráci s některými pražskými klinikami, mohou se tak lépe podívat věci na kloub.

„Můžeme na nich analyzovat vlastnosti mezenchymálních buněk lidí s různými komplikacemi kosti, v inkubátoru buňky pěstujeme a potom se snažíme v různých médiích otestovat, jak se chovají, diferencovat na adipocyty nebo osteoblasty, měříme také jejich růstové funkce či senescenci neboli buněčné stárnutí.“ Šéfka laboratoře věří, že se jim na základě soustavného studia podaří pochopit mechanismy odehrávající se v kostech, a pomoci tak konkrétním pacientům, jež tichá zlodějka noc co noc okrádá o buňky. ●

**„S osteoporózou úzce souvisí i onemocnění kloubů. Jakmile chrupavka přestane plnit svou ochrannou funkci, začnou kosti do sebe více narážet a snadno dojde ke zlomenině.“**

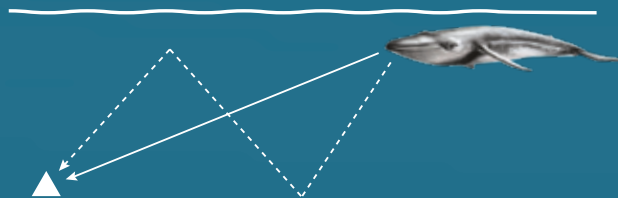
*Michaela Tencerová*



# ZPĚVY VELRYB

## ODHALUJÍ DNO OCEÁNU

Měl to být standardní seizmologický průzkum. Rozmístit na dno oceánu přístroje a z naměřených hodnot vyčíst, jak fungují zemětřesné jevy. Jenže data vydala nečekané svědectví.

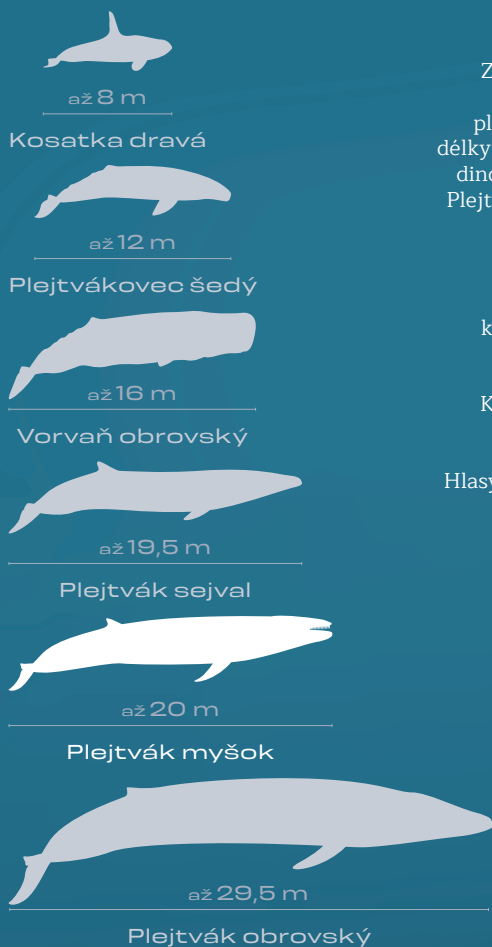


Obrázek vlevo zachycuje záznamy zvuku plejtváka myšoka, obrázek vpravo směrování zvuku. Větší amplituda odpovídá přímé šipce směřující od velryby, nižší přerušované šipce – odražená vlna jde po delší dráze, proto je amplituda zvuku oslabená. Studie o zvucích velryb nebyla primárním cílem výzkumu, na němž se podílel Václav Kuna z Geofyzikálního ústavu AV ČR. Tím bylo prozkoumat seizmickou aktivitu u oceánských transformních zlomů, kde se otřesy země vyskytují až do hloubky dvanácti kilometrů. Jedním z výsledků byl model znázorňující, jak funguje souhra pomalých a rychlých zemětřesných pohybů. Zjištění o oceánských transformních zlomech publikoval v roce 2019 časopis *Nature Geoscience*.



# PLEJTVÁK MYŠOK

(*Balaenoptera physalus*)



Známý je též jako plejtvák tmavý. Tento velký mořský savec patří k čeledi plejtvákovitých (Balaenopteridae). Je zřejmě druhým největším a jedním z nejrychlejších kytovců, po plejtvákovi obrovském (*Balaenoptera musculus*) druhý největší žijící tvor na světě. Dosahuje délky 18 až 20 metrů a hmotnosti kolem 48 tun. Překonává tak nejspíš i největší dosud známé dinosaury, jako byl rod *Argentinosaurus* (s maximální odhadovanou hmotností kolem 96 tun) Plejtvák myšok je štíhlý kytovec s šedomodrým zbarvením na zádech a s bílým břichem. Šedé má i ploutve hřbetní, ocasní a prsní.

Stejně jako ostatní plejtváci byl i tento druh v průběhu 20. století těžce pronásledován a zabíjen a dnes patří mezi ohrožené druhy. V roce 1986 vydala Mezinárodní velrybářská komise (IWC) moratorium zakazující komerční lov tohoto kytovce, ačkoli několik zemí jako Island nebo Japonsko zákaz nerespektuje a plejtváky myšoky loví stále.

Kostra jedince tohoto druhu je maskotem a jedním z nejoblíbenějších exponátů Národního muzea v Praze.

Hlasy plejtváků jsou jedny z nejsilnějších pod mořem, srovnávají se s hlukem lodních motorů, ale svou frekvencí jsou na spodní hranici lidské slyšitelnosti.



Obývá všechny světové oceány, od polárních až po tropické. Chybí pouze ve Středozemním, Baltském a Rudém moři a v Perském zálivu. Nejvíce plejtváků žije v chladných severních vodách.





**R**ozbouřené vody oceánu se konečně trochu zklidnily a z paluby bylo možné spustit další předmět. Lodní jeřáb zvedl žluté zařízení o rozměrech zhruba metr na metr, posunul jej nad vodu a shodil přes palubu. Mezitím se chystalo další. Jedno za druhým, zatížená závažím připevněným vespod, klesala tělesa postupně ke dnu.

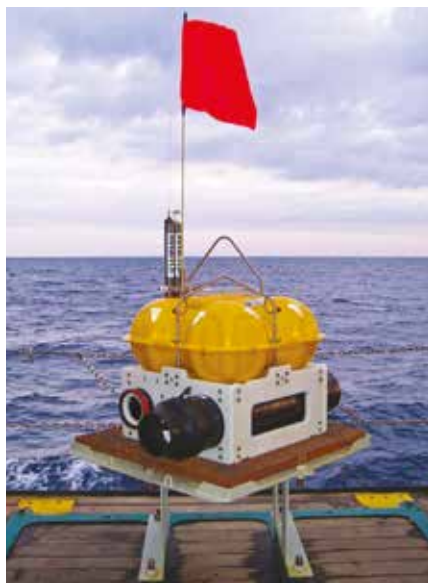
V roce 2012 umístili vědci z Oregonské státní univerzity více než padesátku takových předmětů do Tichého oceánu, asi 150 kilometrů od pobřeží Spojených států amerických. Uvnitř se ukrývaly

**„Měl jsem před sebou hodiny záznamů a objevil v nich jevy, jež neodpovídaly seismickým. Pohybovaly se na vysokých frekvencích a opakovaly se.“**

*Václav Kuna*

speciální podmořské seismické stanice, jež měly v následujících měsících sledovat a zaznamenávat pohyby země na rozhraní tektonických desek – konkrétně u oceánského zlomu Blanco.

Instalace série měřících stanic byla jedním z nejnákladnějších a největ-



Asi padesátku takových seismických stanic vědci umístili v roce 2012 na dno oceánu.

ších experimentů svého druhu na světě a zjištěný dataset nabídl vědcům velké možnosti nových zjištění. Mohl na nich pracovat i mladý český seismolog Václav Kuna, který se k oregonskému týmu přidal původně jako student-dobrovolník, jehož úkolem bylo pomoci se sesbíráním seizmometrů na konci experimentu.

Z dobrovolného „lovu“ přístrojů se nakonec stalo pět let plnohodnotného doktorského studia zakončeného několika zajímavými vědeckými výstupy. Jeden z nich je pro seismologa hodně netradiční. Týká se totiž velryb. „Byl to vedlejší produkt mé hlavní práce, tak trochu výsledek prokrastinace,“ říká s úsměvem. Dodejme, že mu tento „vedlejší produkt“

otiskl časopis *Science* a vzbudil jím zájem českých i světových médií.

## OTŘESY ZEMĚ A ZVUKY VELRYB

Za jeden rok měření zachytily podmořské seismometry v oblasti na osm tisíc menších zemětřesení – většinou s magnitudem kolem dvou (člověk je schopen pocítit stupeň tři a výše). Všechny otřesy a další seismické jevy se vizualizují ve formě zvukových vln (podobně jako se třeba projevuje frekvenční modulace hlasu nahraného na diktafon). Z křivek je možné vyčíst velikost, sílu i průběh seismických vln i způsoby, jakými se v zemi uvolňuje napětí.

Právě při studiu nekonečného množství dat Václav Kuna narazil na něco zvláštního. „Měl jsem před sebou hodiny a hodiny záznamů a objevil jsem v nich jevy, které neodpovídaly seismickým. Pohybovaly se na velmi vysokých frekvencích a opakovaly se v pravidelných rozestupech,“ přibližuje vědec. Neustále si kladl otázku, o co jde, a rozhodl se záhadu vyřešit. Při pročítání odborné literatury o podmořských zvucích si uvě-

domil, že má před sebou nahrávky tisíců hodin velrybí konverzace. Přesněji řečeno hlasy plejtváka myšoka – mořského savce, jenž je po plejtváku obrovském druhým největším žijícím tvorem na planetě.

## ZPĚV JAKO RÁNA PISTOLÍ

Vedle bručivých, hučivých a skřipavých zvuků vydává plejtvák i nesmírně hlasité hluboké sténání, které je slyšet na vzdálenost několika stovek kilometrů. Na seismometru z oceánského zlomu Blanco se křivky jeho zvuků zobrazují jako sekunda zavolání, třicet sekund pauza, další zavolání, další pauza... a jednou za dvacet minut delší přestávka. „V tu chvíli se velryba vynoří nad hladinu, aby se nadechla. Hlasy plejtváků jsou jedny z nejsilnějších pod mořem, srovnávají se s hlukem lodních motorů, ale svou frekvencí jsou na spodní hranici lidské slyšitelnosti,“ dodává Václav Kuna.

Jako seismologa ho ani tak nezajímalo, proč a co si spolu plejtváci „povídají“. Spíše se zamýšlel, jestli by zachycené křivky velrybích zvuků nešlo využít v rámci seismologických a geologických metod – třeba při podpovrchovém zobrazování dna, k němuž běžně slouží takzvané airguns (v češtině můžeme říct „vzduchová děla“).

Používají se zejména při ropném průzkumu – děla v sobě mají natlakovaný vzduch, který po uvolnění vypustí velkou bublinu doprovázenou výbuchem. Důsledkem jsou zvukové vlny, jež se šíří směrem ke dnu a podle druhu podloží se od něj odrážejí určitou rychlostí. Přitom platí, že každá vrstva dna má jiné vlastnosti, část energie se tedy odrazí a putuje zpět k povrchu, zatímco část projde dovnitř a odrazí se až od spodnější vrstvy. Průzkumníci zvukové vlny zachycují prostřednictvím sítě mikrofونů zavěšených na dlouhých lanec za lodí. Na základě zaznamenaného příchodu jednotlivých vln určí, jak to pod povrchem vypadá, aniž by do něj museli vrtat.

Metoda využívající airguns je nicméně značně problematická. „Vzduchová děla“ jsou totiž velmi hlučná a zamořují oceán

Mgr. VÁCLAV KUNA, Ph.D.

## GEOFYZIKÁLNÍ ÚSTAV AV ČR

Od září 2020, kdy se vrátil z doktorského studia na Oregonské státní univerzitě v USA, působí v oddělení geodynamiky Geofyzikálního ústavu AV ČR. V Oregonu pracoval v týmu Johna Nábělka, amerického geofyzika se slovenskými kořeny. Zabývali se výzkumem tektoniky a seizmické aktivity transformního zlomu Blanco v severovýchodním Pacifiku. Vedle toho se zúčastnil několika experimentů ve významných kolizních zónách na Kavkazu a v Himálaji.



zvukovým smogem, jenž ohrožuje mořské živočichy. Na světě proto přibývá oblastí, kde se tato technika omezuje, nebo přímo zakazuje.

„Napadlo mě, jestli by nešly využít záznamy zvuků velryb zachycené seizmickými stanicemi, vždyť výpočet jejich odrazů funguje na stejném principu jako u airguns,“ vzpomíná Václav Kuna. Ještě v Oregonu proto sepsal společně se svým vedoucím, americkým geofyzikem slovenského původu Johnem Nábělkem, studii, v níž „velrybí metodu“ nastínili. Práce otištěná začátkem roku 2021 v časopise *Science* je zatím první, která něco podobného řeší. „Jsem zvědavý, jestli se tématu někdo chytí, metodu by bylo potřeba rozpracovat a zautomatizovat, zatím se nedá rutinně používat,“ přiznává vědec.

### VELRYBA JAKO ROSNIČKA?

Jelikož se výzkum původně a primárně týkal studia otřesů země, nabízí se otázka, zda by nešlo velrybí zvuky využít třeba pro předvídaní zemětřesení. Jednoduchá odpověď zní: nešlo. Obecně předpovídat s místní a časovou přesností jakékoli zemětřesení zatím nejde žádným způsobem, natož analýzou velrybího zpěvu, která by si vždy vyžádala ur-

čitý čas. Plejtváci se tedy zemětřesnými rosničkami nestanou.

Metoda podpovrchového průzkumu pomocí zvuku mořských živočichů by ale mohla pomoci upravit představu o vrstvách podloží, a tím zpřesnit seizmická měření. Ta totiž bývají někdy zkreslená skutečností, že vědci nevědí, jak to pod dnem vypadá. Přínosná by mohla být teoreticky také pro klimatology, kteří potřebují odhadnout tloušťku sedimentů a v nich množství uhlíku.

Plejtvák myšok se vyskytuje ve všech oceánech světa, nahrát jeho zvuky tedy nemusí být problém. Výhodou záznamů ze seizmických stanic je jejich přesná lokalizace. „Program na zpracování zvuků velryb jsem si musel napsat sám, protože se tomu dosud nikdo nevěnoval, ale všechna data jsou volně přístupná, takže kdo je bude chtít rozpracovat, může,“ dodává Václav Kuna.

### Z LETIŠTĚ ROVNOU NA LOĎ

Převést metodu do praxe není jen tak. Rozmístění seizmických stanic na dno oceánu a jejich následné vyzvedávání je poměrně nákladná a náročná věc, která se nedělá až tak často.

Cestu beden s měřicími přístroji do vody popisuje úvodní část textu. Jak

je pak ale vlastně vědci dostanou zase zpátky na loď? Není to snadné, potápěči se však najímat nemusejí. Podvodní seismometry se dají lokalizovat podle zvukových signálů. Jakmile se přiblíží výzkumná loď k danému místu, výzkumník je na dálku zaktivují a dají jim signál k oddělení závaží. Odlehčené měřicí zařízení pak samo stoupá k hladině. Na vylovení z moře je omezený počet hodin, takže posádka pracuje doslova ve dne v noci, jak z osobní zkušenosti potvrzuje i český seismolog. „Ve vodě jsou samozřejmě proudy, takže odlehčené zařízení vyplave třeba i několik set metrů od lodi. Abychom jej našli, museli jsme všichni vyjít na palubu a hledali světla, kterými je vybaveno. Pak jsme se ho snažili chytit dlouhým rybářským prutem,“ popisuje Václav Kuna. „Jaké to bylo? Velmi zajímavé, dostat se na takovou výzkumnou loď je zážitek. Ale hlavně začátek byl dost krušný, protože jsem se nalodil prakticky rovnou z letiště po čtyřicetihodinovém letu z Evropy. Nevyspalý jsem nastoupil na noční směnu, navíc v době, kdy bylo dost rozbouřené moře, takže si umíte představit, jak reagoval můj žaludek,“ vzpomíná vědec dnes už s nadhledem na svou „lovnou“ misi v roce 2014, která nakonec vedla i k jednomu nečekanému objevu. ●





Šárka Mikmeková

# HOLKA Z OCELI

Její životní cesta mířila z ocelového města Třince do metropole elektronových mikroskopů Brna. Klíčová však byla několikaletá zastávka v Japonsku, kde se prosadila v jedné z největších ocelářských firem světa.



**! Pocházíte ze slezského Třince, města proslulého ocelářskou tradicí. Dá se říct, že máte „ocel v krvi“?**

Pravděpodobně první, co jsem zahlédla z porodnice, byla vysoká pec. V Třinci je vlastně všechno kousek od oceláren, i gymnázium, které jsem navštěvovala osm let. To se vám vryje pod kůži. V podstatě každý z našeho kraje je s ocelí nějak spojený.

**! Umím si představit, že někoho může takový pohled odradit: fabrika, komíny, zápach, hluk. To není moc hezké, ne?**

Naopak, je to nádherné. Tavení oceli je, jako když vybuchne sopka. Krása. I samotný proces výroby oceli je fascinující. A jde o zásadní moment vzniku současné civilizace.

**! Asi ano, ale stejně se nemůžu zbavit dojmu, že ocelárny či železárny vytvářejí spíše ošklivé, znečištěné prostředí.**

Ocelářský průmysl dříve skutečně velice znečišťoval prostředí. Ještě když jsem chodila na gymnázium, mívala jsem tabuli, která ohlašovala stav ovzduší. Často se na ní zobrazoval červený nápis značící nebezpečí. Ale dnes už je situace na Třinecku i Karvinsku a v okolí naštěstí mnohem lepší. Ocel má možná špatnou pověst, ale já bych ráda zdůraznila, že jde o vysoce ekologický recyklovatelný materiál.

**! Pojdme si ji trochu přiblížit.**

Dnes jsou moderní různé kompozitní materiály, například moderní kompozitní materiály, jenže ty pak nemůžete recyklovat nebo jen velice obtížně. Oproti tomu ocel se dá kompletně recyklovat a znovu použít. To je velký bonus, ocel je opravdu „eco friendly“, což si lidé neuvědomují.

**! Ocel si spojujeme s minulými dobami, především s průmyslovým 19. a 20. stoletím. Zřejmě není trendy oborem, že?**

Není zrovna moderní. V ocelářině nechce moc lidí pracovat, ani o její studium není takový zájem, jaký by mohl být. Mluví se o nanomateriálech, různých 2D materiálech, karbonových vláknech, což zní skvěle. A pak někomu s tímhle vědomím řeknete, ať jde studovat ocel.

**! Přitom není ocel jako ocel. Vytvářejí se varianty, aby splňovaly současné požadavky průmyslu. Třeba k výrobě**



**Ing. Mgr. ŠÁRKA MIKMEKOVÁ, Ph.D.**

**ÚSTAV PŘÍSTROJOVÉ TECHNIKY AV ČR**

Vede vědeckou skupinu mikroskopie pro materiálové vědy v oddělení elektronové mikroskopie. Řeší projekty z oblasti charakterizace kovových materiálů, vyvíjí zobrazovací techniky a podílí se na jejich aplikaci v průmyslu. Přes pět let pracovala v japonské ocelářské firmě JFE Steel, z toho dva roky vedla tým vývojářů. Vystudovala Vysoké učení technické v Brně a Přírodovědeckou fakultu Masarykovy univerzity v Brně.

**částí automobilových karoserií se používají takzvané TRIP ocele, s nimiž máte bohatou zkušenost. O co jde?**

Ocel se vyskytuje v různých fázích, kterým se říká ferit, austenit, martenzit, bainit, perlit... Každá z těchto fází má jiné vlastnosti. Například martenzit je velmi tvrdý a pevný, ale zároveň křehký. Austenit je měkký a výborně tvarovatelný. A ferit je něco mezi tím. Takže když fáze vhodně zkombinujete, získáte velmi pevnou, a přitom tvárnou ocel. Ta se hodí právě pro automobilový průmysl, který má svým způsobem protichůdné požadavky. Chce, aby se plechy daly dobře ohnout do požadovaného tvaru a zároveň byly pevné.

### TRIP kombinuje různé fáze a struktury?

Ano, TRIP ocel má výhodu tvarovatelného austenitu i pevného martenzitu. Když dojde k její deformaci, třeba při nehodě, austenit se mění v martenzit. Plech tedy při nárazu nepraskne, ale naopak se zpevní. Samozřejmě potom už nepůjde tak snadno opravit, ale zaručí nám určitou míru požadované bezpečnosti – a o tu výrobci i řidičům vozidel jde. Vedle bezpečnosti kladou automobilky důraz na snižování hmotnosti karoserií kvůli tlaku na redukci emisí. Díky používání TRIP oceli se podařilo snížit hmotnost vozidel o více než třicet procent.

### Vyrábí se také u nás, třeba právě v Třinci? Kde vlastně leží hlavní „ocelová města“ světa?

Vývoj a výroba TRIP oceli, a vlastně vysokopevnostních ocelí obecně, je drahá záležitost. Proto se jim věnují největší světové ocelárny, zejména ve Spojených státech, Japonsku a Číně. Od nás nejbližší se produkuje v rakouském Linci, s nímž také spolupracují. V Třinci bohužel ne, tam se zaměřují zejména na válcovaný drát a tyčovou ocel. Spíše než na vývoj nových druhů se orientují na kvantitu výroby a prodej do světa.

### Na TRIP ocel jste se poprvé zblízka mohla podívat na stáži v Japonsku. Co jste spatřila?

V Japonsku jsem se dostala do divize automobilových ocelí s tím, že budu zkoumat jejich strukturu. Přišla jsem na to, že neexistuje technika, jak materiály precizně charakterizovat. Vysokopevnostní ocel se skládá z více fází, které se náhodně rozprostírají v matici. Představte si ji jako pudink s nasypnými rozinkami různých druhů, vlastností a velikostí. Optická mikroskopie na úkol nestačila, nedokázala zviditelnit příliš malé fáze. Pak se nabízel difrakční techniky, které ale zase zvládly zobrazit jen některé z fází, ale ne jiné.

### Takže chyběla technika, jež by zobrazila všechny fáze najednou.

Třeba pomocí transmisní elektronové mikroskopie to šlo. Nicméně komplikovaná příprava vzorku ve formě tenké fólie a jeho malá velikost neumožňovaly zkoumat rozsáhlejší oblasti. Struktura těchto ocelí není homogenní, a tudíž tato technika neumí přinést informaci o její skutečné podobě. Ocele se tím pádem vyvíjely naslepo, tipovalo se, jaké jsou v nich fáze, a podle toho se optimalizovala výroba, ale dost špatně. Takže výzva pro nás zněla: vymyslete techniku, která bude umět zobrazit všechny fáze a zároveň zmapuje relativně velké oblasti. Výsledkem by byla informace, kde jednotlivé fáze jsou, kolik jich tam je a jak jsou velké.

### Což se vám a vašemu kolegovi, japonskému fyzikovi Tomohiru Aojamovi, povedlo.

Skutečně se nám podařilo vyvinout techniku, která pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu zobrazuje všechny

## JAPONSKÉ OCENĚNÍ POŠTOU

Šárka Mikmeková získala letos v březnu prestižní ocenění od Japonského institutu kovů a materiálů za úspěšný vývoj zobrazovací metody vysokopevnostní TRIP oceli. Mikroskopickou techniku vyvinula společně s fyzikem Tomohirem Aojamou. Vzhledem k pandemické situaci si cenu nemohla převzít osobně.

„Předávání se zúčastnil doktor Aojama, vyzvedl nám nějaké medaile a certifikáty a pošle mi je poštou. Jestli mám z ceny radost? Upřímně, ani nevím. Vždycky člověka potěší, když ho někdo ocení, ale asi už tomu nepřikládám takovou váhu jako kdysi. Především mám radost z výsledku naší práce a také z toho, že jsem měla možnost zblízka poznat Japonsko.“

fáze ve vysokopevnostních ocelích. Přitom jasně a rychle na jednom snímku. Asi jako první na světě jsme byli schopni získat skutečně precizní informaci, jak daná struktura doopravdy vypadá. Umožňovala okamžitou zpětnou vazbu do výroby, která mohla optimalizovat technologický proces.

### Co přesně na obrázku TRIP oceli zviditelněném vaší technikou vidíme? Můžu si její strukturu představit třeba jako různé barevné geometrické obrazce?

Předně, snímek je černobílý a jednotlivé fáze se zobrazují v kontrastech. Takže například ferit bude šedý, martenzit černý, bainit bílý a podobně. Dříve tak rozlišit vůbec nešly. Některé fáze měří jen několik jednotek či desítek nanometru. No vidíte, a jsme u toho. Ocel je vlastně také nanomateriál, a navíc s velmi sofistikovanou strukturou.

### Co se v mikroskopu musí upravit, aby uměl tak krásně materiál zobrazit?

Důležitá je příprava vzorků. Úzce jsme při ní spolupracovali s úsekem metalografie, který pomocí speciálních leptacích technik modifikoval jejich povrchy. Působením chemických látek se jednotlivé fáze pokryly pokaždé jinou vrstvou oxidu a my jsme potom v mikroskopu zadávali takové podmínky, za jakých se fáze podařilo zobrazit.

### Zmiňme, že rastrovací elektronová mikroskopie využívá pohyblivého svazku elektronů. Paprsek putuje po vzorku a podle charakteru jeho povrchu se mění úroveň signálu v detektoru. To je základní princip. Co jste museli v tomto mechanismu upravit, aby se vám celistvě zviditelnila TRIP ocel?

Bylo nutné dostat se na obrovskou povrchovou citlivost. Ta se odvozuje na základě primární energie, přičemž běžně mikroskopici používají tisíce až desetitisíce elektronvoltů. Brněnská firma Thermo Fisher Scientific nám ale upravila mikroskop tak, aby umožnil nastavení dopadu primárního svazku až na jednotky elektronvoltů!

### Čeho se díky takové úpravě podařilo dosáhnout?

Přechodem z desetitisíců na jednotky elektronvoltů dochází k úplně novým fyzikálním jevům a vidíme věci, které elektromy s vysokou energií nejsou schopny vidět. Dramaticky se



mění především povrchová citlivost techniky a taky se začínají projevovat nové kontrastní mechanismy. Mikroskopy jsou vybaveny různými detektory elektronů a ty jsme nastavovali tak, aby filtrovaly elektrony přesně podle našich potřeb. Vše jsme ladili až do chvíle, než jsme přišli na nejlepší možné podmínky, říkali jsme jim „sweet conditions“, za kterých byl přístroj superscitlivý na povrchové vrstvy vzorku.

### ▼ Brnu se někdy přezdívá hlavní město elektronové mikroskopie. Pomohlo vám v Japonsku, že jste studovala právě v moravské metropoli?

Když chcete dělat elektronovou mikroskopii, není lepší místo na světě než Brno. Bez nadsázky. Nachází se zde mnoho firem vyvíjejících mikroskopy na světové úrovni. Jejich historie je propojena i s mým domovským Ústavem přístrojové techniky. V Japonsku mi velmi pomohlo, že jsem přijela z Moravy. Vlastně veškeré úpravy našeho mikroskopu v japonské ocelárně jsme řešili s odborníky z brněnské firmy.

**„Jsem z dvojčat. Obě jsme studovaly fyziku, jen Eliška plazmu a já fyziku pevných látek. V Japonsku mi chyběla, denně jsme si skypovaly.“**

*Šárka Mikmeková*

### ▼ Ještě vůbec nebyla řeč o tom, jak jste se do Japonska a tamní velké ocelárny jako mladá absolventka brněnského Vysokého učení technického dostala.

Měla jsem možnost strávit část doktorského studia na univerzitě v Tojamě, kde jsem pracovala v týmu profesora Kenjiho Macudy. I tam jsem se zabývala mikroskopií, ale studovali jsme hliníkové a hořčíkové slitiny, tedy slitiny lehkých kovů. Zúčastnila jsem se tehdy konference a po mojí přednášce mě oslovil člověk z ocelářského gigantu JFE Steel Corporation. Nabídl mi, že až dostuduji, a pokud se tedy naučím dobře japonsky, můžu zkusit se u nich ucházet o místo. Nepřikládala jsem tomu velkou důležitost, protože JFE Steel je čistě japonská firma. Patří mezi deset největších zaměstnavatelů v zemi a na jednu pozici se k nim hlásí třeba dva tisíce lidí, Japonců. Proč by brali zrovna mě, Evropanku?

### ▼ A vy jste přesto uspěla. Co japonské nadřízené přesvědčilo?

Mou výhodou byla specializace na elektronovou mikroskopii, ale to by samo asi nestačilo. Tehdy jsem vůbec netušila, s kým mluvím. Ukázalo se, že ten pán z konference byl velmi vysoce postaveným zaměstnancem JFE Steel. Přimluvil se za mě a já jsem k nim mohla nastoupit na pozici postdoktorandky. Zajímavé je, že taková pozice tam do té doby neexistovala. V celé firmě jsem byla jediná cizinka. Po dvou letech mi nabídli stále místo.

### ▼ Jednou z podmínek byla dobrá znalost japonštiny. Jak se vám podařilo ovládnout tento nelehký jazyk?

Už na univerzitě v Tojamě jsem byla jedinou studentkou z Evropy. Tojama je poměrně velké město, metropole prefektury, přesto jsem za celou dobu svého studijního pobytu nepotkala žádného neasijského cizince. Tamní obyvatelé neumějí dobře anglicky a mně se občas stávalo, že jsem třeba tři týdny vůbec s nikým nahlas nepromluvila. Asi po půl roce mi došlo, že to takhle není normální, sama jsem si začala připadat divná, trpěla jsem třeba samomluvou (*smích*).

### ▼ Japonci tedy neovládali angličtinu a vy zase japonštinu. První krok jste musela nakonec udělat vy?

Ne že by vůbec neuměli, ale Japonci jsou takoví, že když nemluví opravdu výborně, tak se tomu vyhýbají. Občas jsem měla pocit, že přede mnou utíkají, jako bych měla mor. Například se báli, abych si k nim nepřisedla v jídelně, protože by se mnou museli konverzovat anglicky. Pak jsem raději na obědy nechodila a jedla svačinu sama venku. Řekla jsem si, že s tím nutně musím něco udělat, že alespoň nějaké základy japonštiny zkusím zvládnout.

### ▼ Takže jste si našla učitele japonštiny nebo jste začala navštěvovat speciální kurzy? Cizinců tam přece moc nebylo. Existovaly vůbec nějaké kurzy?

No právě. Existovaly, ale ne pro Evropany. Začala jsem navštěvovat lekce určené Číňanům – jenže oni už uměli základy! Podobně jako my se učíme ve škole angličtinu nebo němčinu, v Číně je možnost učit se základům japonštiny. V kurzu jsem se tedy vůbec nechytala. Nakonec se mě ujala paní profesorka a začala mě učit soukromě. Navázaly jsme přátelský vztah, dokonce mě občas pozvala k sobě domů, což mi pomohlo. Osmělila jsem se postupně i před spolužáky a kolegy, kteří se mě přestali bát, protože viděli, že na ně nejdu s angličtinou.

### ▼ Jak dlouho vám trvalo, než jste se dostala na úroveň japonštiny, s níž jste se zvládla bez problémů domluvit s kolegy?

Určitě několik měsíců. Pomohlo mi i čtení knih, začala jsem s jednoduchými komiksy pro děti a postupně si rozšiřovala slovní zásobu. Musela jsem se naučit samozřejmě i odbornou terminologii, chemické prvky, názvy vzorků a tak. Podobně jako čeština má i japonština vlastní pojmy třeba pro železo a ocel, ani u nás to nejsou žádné anglicismy nebo z latiny odvozená slova.

### ▼ Jazyk jste tedy ovládla. Ten ale nebyl jedinou překážkou. Jak se vám jako Evropance podařilo obstát ve velké japonské ocelářské firmě, což je spíše mužská doména?

Byl tam obrovský konkurenční boj. Jak jsem řekla, šlo o jednu z největších japonských firem, do které se dostali jen ti nejlepší kandidáti. Každý chtěl dokázat, že na to má. Že jsem cizinka, bylo možná trochu exotické, zajímavé, ale vlastně to

vůbec nehrálo roli. Byli jsme na tom totiž všichni úplně stejně – všichni jsme měli uniformy, každé ráno jsme zahajovali společnou rozcvičkou a zpěvem firemní hymny, po obědě další rozcvička...

#### **! Počkejte, opravdu jste každý den musela v práci cvičit?**

No vážně. „Taisó no džikan desu“ si budu pamatovat do smrti (smích). A to není všechno. Měli jsme jasná pravidla, jak máme vypadat, jaké máme mít účesy. Nemohla jsem si třeba jen tak ostříhat nebo nabarvit vlasy, to neexistovalo. Samozřejmě jsem si nemohla lakovat nehty nebo se malovat. Dokonce není povoleno ani si vyhrnovat rukávy od uniformy. Udělala jsem to jednou a dostala jsem pokutu.

#### **! Jaký to má podle vás význam a jak jste se za takových podmínek cítila?**

Japoncům takový způsob asi vyhovuje, vychází z jejich filozofie, kdy se chtějí cítit jako jeden tým. Stejnou uniformu jako já měli paní uklízečka i generální ředitel. Nepodporuje se tam individuální myšlení, což jsem pochopila po pár bolestných zkušenostech, kdy jsem si dovolila něco prezentovat formou „Já jsem udělala“. Tvrdě jsem narazila. Řekli mi: „Nejsem já, jsme my, JFE Steel.“ Padaly za to tresty, třeba týden nemůžete jít s ostatními, případně vám sníží plat. Brala jsem to jako fakt, sice mi to vadilo, ale dělala jsem svou práci. Jsem docela odolný člověk.

#### **! Pobyt v Japonsku vás asi náležitě „zocelil“. Je pravda, že Japonci hodně pracují, že práci obětují osobní život?**

Samozřejmě, osobní život tam nemá skoro žádnou hodnotu. Třeba manželé po dvaceti letech se k sobě doma před návštěvou chovají jako cizí lidé, používají formu japonštiny, kdy si netykají. Nás učili, že práce je rodina.

#### **! Ještě se prosím vraťme k otázce, jak jste se cítila jako žena v mužském prostředí ocelářů...**

Jako cizinka jsem vyčnívala tak jako tak. Ale je pravda, že v Japonsku ženy pracují minimálně. Zнала jsem vlastně jen jednu manželku kolegy, která chodila do práce. Ony pracují před svatbou, ale jakmile se vdají, zůstávají doma.

#### **! Vy jste dokonce vedla menší výzkumný tým. Jak na vás reagovali mužští kolegové?**

Vůbec to neřešili. Tam existuje úcta k hierarchii, takže nehrálo roli, že nejsem muž.

#### **! Jak Japonci takový společenský tlak, kdy musejí popírat vlastní osobnost, snášejí? I z japonské literatury nebo z filmů víme, že odvrácenou stranou jsou relativně časté sebevraždy.**

Ano, bohužel sebevraždy se objevují. Jednomu kolegovi se zabíla dcera ještě na základní škole. A přímo ve firmě jsem také slyšela o několika případech. Jeden člověk se oběsil, jiný se



Do práce nosila Šárka Mikmeková v Japonsku uniformu, na památku si ale na Moravu přivezla zdobné kimono.

otrávil. Případně se jednalo o úmrtí z přepracování. Kolega zemřel po pětidenní nepřetržité směně přímo na pracovišti na infarkt. Ale pozor, tam se to bere jako čest.

#### **! Zdá se, že Japonsko je nám svým smýšlením docela vzdálené. Tamní kultura je ale vyhlášená. V posledních letech je oblíbený třeba spisovatel Haruki Murakami, ale jistě i mnozí další. Jakou knihu nebo autora byste čtenářům doporučila?**

Zrovna Murakami není typickým představitelem japonské kultury. Přečetla jsem od něj všechno, ale on nepopisuje skutečnou realitu. Mnohem blíže jí je autorka Hiromi Kawakamiová, teď zrovna čtu její knihu *Podivné počasí v Tokiu*. Ta zobrazuje právě Japonsko, jak ho znám. Potom bych doporučila román *Za sklem* od Muraty Sajaky, ten je takový temnější, ale také přesně zaznamenává místní současnost.

#### **! Co vám ještě na Dálném východě přirostlo k srdci?**

Miluji japonské zahrady a obdivuji zenbuddhismus. Nějakou dobu jsem se věnovala japonské lukostřelbě, což je spíš forma meditačního cvičení než střelba, jak ji známe z Evropy. Mám ráda světlou stránku Japonska, přestože v práci jsem poznávala častěji tu odvrácenou. ●







# SLOUŽIT VLASTI

Šikana, dril, nesmyslné rozkazy na straně jedné. Dobrodružství, přátelství a přerod v muže na straně druhé. Jak to při vykonávání základní vojenské služby bylo doopravdy?

**M**ichal Penk, idol mnoha dívek a žen osmdesátých let, ve svém hitu *Má daleká* zpívá: „Jinak se nemusíš bát, už jsem dny zelený zvládl“, už to na žádný stesky a tak nevypadá. Za pár dní stopnu si vlak, přijedu na opuštěný...“ Písní vyznává lásku dívce, kterou musel opustit z jednoho prozaického důvodu – byl odveden. A proč je nám i takto starý hit stále povědomý? Můžeme jej totiž často slyšet z televize. Jde o píseň, která zaznívá při závěrečných titulcích tolikrát opakovaného československého seriálu *Chlapci a chlapi*.

Kyslík, Guláš, Michal, Tomáš a plejáda dalších hrdinů, mladých mužů na počátku života, které spojila vojna, přenejví řečeno základní vojenská služba. Prožíváme s nimi jeden rok v kasárnách v imaginárním Hrádku... Střílejí ze samopalů, jezdí v tanku, zacvičí si na spartakiádě, někteří dokonce najdou lásku, své lepší já i životní poslání. Komu by se to nelíbilo? Reálný obrázek základní vojenské služby ve vzpomínkách pamětníků však vypadá poněkud jinak. Na vojnu se nikdo příliš nehrnul, i proto hledala so-

cialistická armáda různé cesty, jak brancům ukázat, že to vlastně není tak zlé a čas strávený v kasárnách není úplně ztracený. Točily se snímky, které vznikaly na režimní objednávku jako propagandistická díla. Jejich smyslem bylo zlepšit obraz Československé lidové armády, zejména v očích branců. Stejně tak tomu bylo v případě výše zmíněného seriálu. „Normalizační propaganda osmdesátých let, kterou reprezentují seriály jako *Chlapci a chlapi* nebo *Velitel*, nabízí takový ten idylický obraz armády, v níž sice existují problémy, ale všichni vojáci jsou uvědoměli a usilují o jejich řešení,“ říká Jiří Hlaváček z Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR, který aktuálně vede projekt Armáda jako nástroj socializace – Reflexe fenoménu základní vojenské služby v českých zemích (1968–2004).

Snaží se rozklíčovat, jaký význam měla základní vojenská služba pro muže, kteří ji povinně absolvovali v období od nástupu normalizace po roce 1968 do jejího zrušení v roce 2004. Zjišťuje, nakolik se tento význam v průběhu času generačně proměňoval a jakou roli v tom sehrála změna politického režimu po roce 1989. „Vzpomínky pamětníků se snažíme zasadit do širší perspektivy a porovnat s dalšími typy pramenů, ale především s představami tehdejší vládnoucí moci i veřejnosti o tom, k čemu měl být institut povinné vojny, ať už za socialismu, nebo v demokracii, vlastně dobrý,“ dodává historik.

## ARMÁDA PROFESIONÁLŮ

Povinná vojenská služba u nás existovala od dob rakousko-uherské monarchie. >



Dne 18. listopadu 2004 prezident České republiky podepsal nový branný zákon, kterým ji zrušil. Od 1. ledna 2005 je Armáda České republiky plně profesionální. Byl to krok správným směrem? Pochopitelně panují odlišné názory, převažuje však souhlasný. Byl to logický krok, který kopíroval trend ve většině ostatních evropských zemí od skončení studené války. „Počet mladých mužů, kteří se snažili povinné vojné různými způsoby vyhnout nebo si raději vybrali náhradní civilní službu, od počátku devadesátých let konstantně narůstal a existovala také celá řada dalších ekonomických, mezinárodních i technologických vlivů, z nichž prostě vycházela plně profesionální armáda po všech stránkách jako efektivnější řešení než ta branecká,“ doplňuje Jiří Hlaváček, dodává ovšem, že hlasy z opačné strany spektra zaznívají zpravidla velmi emotivně v časech různých krizí, ať už jsou to ži-



**„Tam přijdete, všechny vás ostříhají podle kastrolu a je každému u zadku, jestli jste v civilu podnikatel a máte miliony, anebo jestli jste v civilu zedník a přidáváte. Tam jste oba vojíni a jste si rovni.“**

*respondent*

zastupitelná. „Pokud jezdíte na skautské tábory, strávíte několik let na internátu nebo vyjedete na studijní pobyt do zahraničí, nejspíš získáte obdobnou zkušenost a nemusíte se kvůli tomu na rok či dva vzdát většiny občanských práv a izolovat od zbytku společnosti v kasárnách,“ podotýká.

### BAŽANTI VERSUS MAZÁCI

Převážná většina pamětníků, kteří se výzkumu zúčastnili, proto vnímá dobu strávenou na vojně před rokem 1989 i po něm především jako ztracený čas. Paradoxně by mnoha lidem povinnost absol-

ale celkově také o mnoho snesitelnější. Demokratizační proces se pozitivně dotkl také práv vojáků základní služby, ať už jde o vycházky, dovolené, trávení volného času nebo možnost sloužit blíže bydlišti. Snížil se také počet případů šikany, i když se rozhodně nedá říct, že by vymizela.

Ostatně jako bažant si ji prožil i vojín Kyslík, rachitický „mamánek“ ze zmiňovaného seriálu. Zkrátka ideální terč. Projevy šikany se stupňovaly především v závěrečném období normalizace. „Tedy ji konečně začalo řešit také vedení armády, které nad neoficiálním systémem různých úsluh a psychického i fyzického teroru dlouho zavíralo oči,“ uvádí výzkumník. Hlavní příčinou byly rozdíly v jarních a podzimních nástupních termínech branců. Vznikala tak vzájemná podřízenost a nadřízenost mezi vojáky prvního a druhého ročníku, tedy bažanty a mazáky.

### KULT ČÍSLA

Během základní vojenské služby hrála důležitou roli symbolika čísla. Můžeme hovořit dokonce o jakémsi „kultu čísla“. Spoluřešitel projektu Karel Altman z Etnologického ústavu AV ČR jej popisuje následovně: „Významnou roli hrála délka odsloužené doby, tedy blížící se čas k odchodu do civilu. Toto číslo determinovalo momentální sociální status vojáka a určovalo jeho zařazení do kategorií nováček, půlročák, mazák, suprák, od níž se odvíjelo jeho postavení v komunitě.“ Čím nižší číslo, tím vyšší status.

Každý z branců začínal při dvouleté službě na čísle 730 a každé „kulatiny“ (500, 400, 300 atd.) představovaly rovněž vítaný důvod k oslavě. „Za druhý největší svátek mazáckých tradic byla považována třístovka. Nepochybně zde hrála roli skutečnost, že to bylo první

**„Bylo to zbytečný a k ničemu. A kdyby se to sečetlo, kolik těch vojáků bylo, krát dva roky, kolik to bylo ztraceného života...“**

*respondent*

velní pohromy, migrační vlna, ozbrojené konflikty v zahraničí nebo třeba současná pandemie. „Často můžeme podobný názor slyšet také z úst starší generace, která si od jejího znovuzavedení slibuje obecně více slušnosti, respektu a smyslu pro povinnost u dnešních mladých lidí.“

Jak je vidět, na léta strávená „v zeleném“ neexistuje jednotný pohled. Jak je však vnímají sami branci? Obecný názor je, že služba udělala z chlapců muže, zocelila je a naučila disciplíně. Podle Jiřího Hlaváčka je vojna jako důkaz mužství historicky a kulturně zakořeněné klišé. Většina respondentů – zejména vysokoškoláků, kteří nastupovali na vojnu až po škole – tento předpoklad spíše popřela.

Určitě mohla člověka v některých ohledech pozitivně formovat, ať už šlo o vztah ke státu, kázeň a pořádek, samostatnost, respekt k autoritám nebo sounáležitost s kolektivem, její společenská funkce ale rozhodně nebyla ne-

vovat vojnu v principu ani tak nevadila, musela by ale být v rozumné délce a vyplněna smysluplnou činností. A tak to bohužel obvykle nechodilo. Většina času strávená v kasárnách připomínala spíše nedobrovolné vězení – neustálá nuda a čekání.

Vězeňským poměrům bohužel někdy odpovídaly i mezilidské vztahy mezi vojáky prvního a druhého ročníku. Pro období socialismu byla charakteristická šikana a vysoká míra politizace armády. „Nejhorší byla bezpochyby osmdesátá léta, kdy můžeme hovořit až o morálním nihilismu, což potvrzuje i vysoký počet tehdejších mimořádných událostí v armádě, včetně pokusů o sebevraždu,“ vysvětluje Jiří Hlaváček. Po sametové revoluci sice došlo k mnoha pozitivním změnám, ale přístup armády k tomuto institutu se podle pamětníků nijak zásadně neproměnil. V devadesátých letech byla vojna nejen kratší,

kulaté číslo, které příslušník zažíval již coby voják druhého ročníku, tedy mažák," doplňuje Karel Altman. Třístovka se slavila různě, vyráběly se fiktivní bankovky a parte, konal se smuteční obřad...

Největším svátkem byl ovšem začátek stříhání metru, rituál, který přešel i do běžného života. Šlo o běžný krejčovský metr, který si každý vyzdobil, a především pečlivě schoval před nadřízenými. V období normalizace se k uschování metru nejčastěji používaly krabičky od fotografických filmů, po sametové revoluci například plastové obaly od tehdy populárního kinder vajíčka. Časté byly také ručně vyřezávané dřevěné obaly ve tvaru rakviček, které byly rovněž různě zdobené. Na metru vojáci odpočítávali dny zbývající do civilu. Den, kdy se metr začal stříhat, měl číslo 150. Zůstávalo tedy posledních 150 dnů „do civilu“. Posledních několik dílků mělo zpravidla podobu státní vlajky a vojáci si tuto část většinou nechávali na památku. Následoval tolik očekávaný odchod do civilu a návrat k běžnému životu a rodině.

## ZAKOPANÝ TANK

Během rozhovorů s respondenty si výzkumníci vyslechli spoustu neuvěřitelných příběhů. Armáda je svět, kde vládou jasná pravidla. Snaha o jejich formální naplňování však v kombinaci s typicky českým sklonem je spíše obcházet mnohdy vedla k řadě absurdních, někdy až tragikomických situací. „V paměti mi utkvěl třeba příběh o tom, jak u jednoho nejmenovaného tankového pluku při pravidelné kontrole zjistili, že jim v důsledku administrativní chyby přebývá tank,“ vzpomíná Jiří Hlaváček, „vojáci ho nakonec museli odvézt do výcvikového prostoru a zakopat, aby vše před plánovanou kontrolou z generálního štábu sedělo.“

Historiky z vojny si od svých příbuzných a kamarádů vyslechl snad každý z nás. Není tedy divu, že o tomto fenoménu vzniklo tolik knih, filmů či seriálů. „Vojenské prostředí a jednotlivé situace vystihují zpravidla poměrně přesně, jen ty způsoby jejich řešení jsou mnohdy nadsazené a v praxi by se řešily jinak,“



## Mgr. JIŘÍ HLAVÁČEK, Ph.D. ÚSTAV PRO SOUDOBÉ DĚJINY AV ČR

Působí v oddělení sociálních a kulturních dějin. Zájem o vojenskou tematiku ho provází od dětství, ačkoli sám povinnou vojnu už nezažil. Výzkumně se o armádu začal zajímat hned po svém nástupu na vysokou školu (věnoval se například pohledu vojáků z povolání na jejich profesi). Vystudoval Fakultu humanitních studií Univerzity Karlovy, kde v současnosti působí jako pedagog. Ve svém bádání se zaměřuje zejména na militární dějiny, paměťová studia, metodu orální historie a dějiny každodennosti. Věnuje se popularizaci vědy.

upozorňuje Jiří Hlaváček. Legendární filmy natočené podle knižní předlohy jako *Tankový prapor* nebo *Černí baroni*, které reflektují situaci v armádě v padesátých letech, jsou podle něj spíše

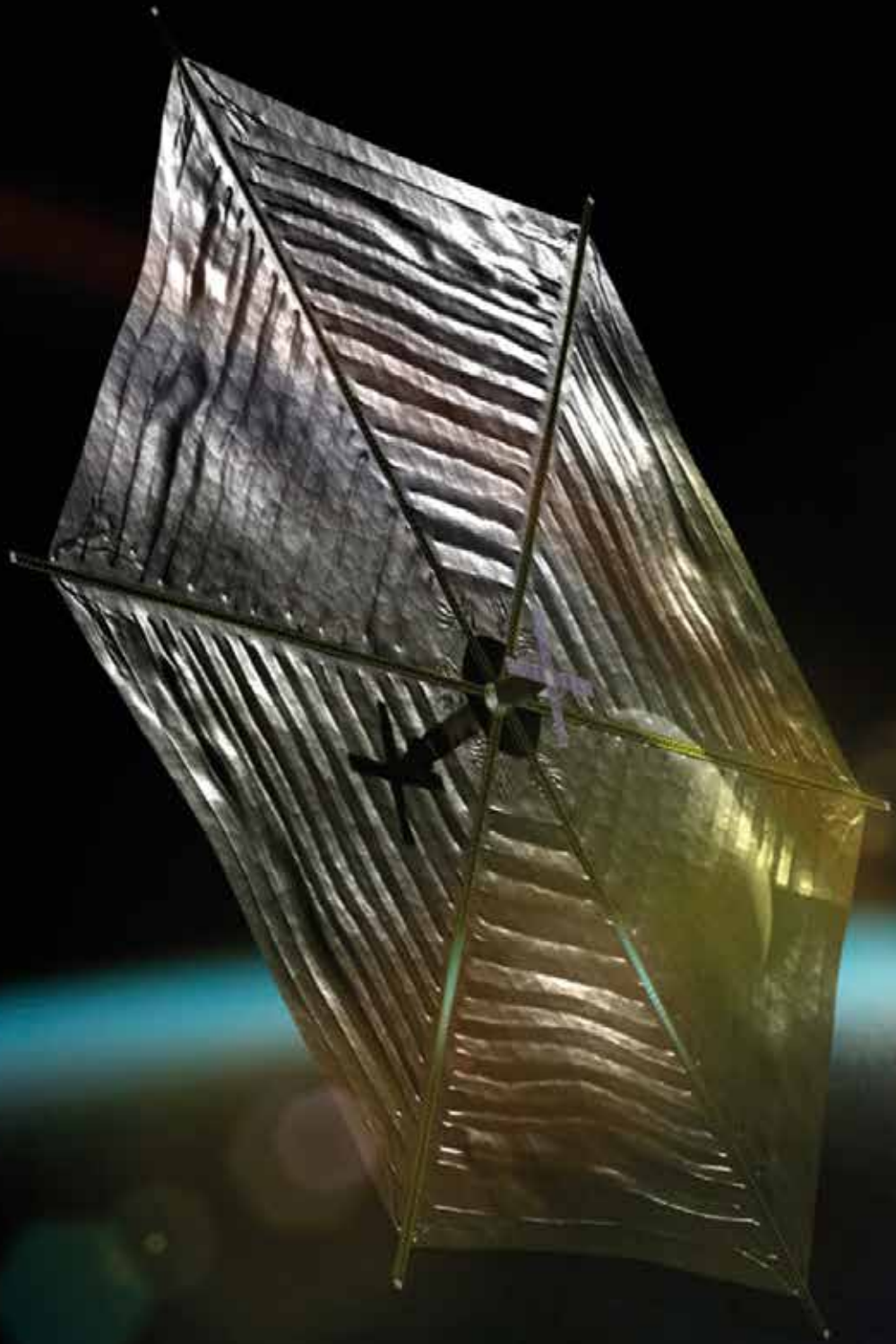
satiricky laděné a je pro ně typické, že koncentrují množství komických situací na poměrně malé ploše, čímž působí výsledný obraz armády ještě absurdněji než ve skutečnosti.



„Vytírali jsme tkaničkama od bot a drhli jsme záchody kartáčkama, ale řekl bych v rozumný míře. A myslím, že to každému ukázalo, kde je jeho místo a kam patří.“

respondent





# PROTI PROUDU SVĚTLA

Paprsky z fotonů neslouží jen k záření, lze jimi také třídit, posouvat, nebo dokonce chladit. Byť pouze u miniaturních předmětů.

**O**brovský kotouč plachty, který naplnal lanoví, se už naplnil větrem, vanoucím mezi světy. Za tři minuty začne závod, ale John Merton se teď cítil uvolněnější a klidnější než za celý poslední rok. Těmito slovy začíná povídka *Sluneční vítr*, kterou v roce 1963 napsal Arthur C. Clarke. Popisuje v ní neobvyklý závod sedmi kosmických jachet, které se hnaly od oběžné dráhy Země směrem k Měsíci. Zmíněný „vítr“ byl ve skutečnosti jas z naší nejbližší hvězdy.

**Světlo dokáže také ochlazovat. Foton přilétající k částici má určitou energii. Mechanickou energii částice naváže na sebe a odlétá i s ní. V opačném případě – když světlo objekt zahřívá – rozkmitává jeho atomovou mříž.**

Sluneční plachetnice dnes už nejsou jen sci-fi. V roce 2010 vyslalo Japonsko na oběžnou dráhu první úspěšné zařízení tohoto typu s plachtou o rozměrech 14 × 14 metrů.

Proud fotonů ze Slunce nabízí úctyhodný výkon 1300 wattů na metr čtvereční. Nicméně po přepočtu na silové účinky je to nepatrný tlak, odpovídající přibližně pozemské váze tří makových zrníček na metr čtvereční. Díky nulovému odporu vakua a nepřetržitému působení ale mechanismus slunečních plachetnic opravdu funguje.

## STAČÍ NASTAVIT ČOČKY

Vědecko-fantastiční spisovatelé dráždili představivost Pavla Zemánka z brněnského Ústavu přístrojové techniky AV ČR už na gymnáziu. Arthur C. Clarke a další autoři hleděli do budoucnosti a v tehdejších středoškolákovi podněcovali zájem o ní přemýšlet. Učaroval mu svět na hranici fyzikálního poznání. Zaujala ho zvláště silová pole, která zabraňují předmětům v pohybu – nehmotná síla ovlivňující



hmotu. Jeho zájem se o řadu let později realizoval ve vědecké dráze v oboru optické mikromanipulační techniky.

Fakt, že fotony mají schopnost pohybovat objekty, je vědě znám nejméně od roku 1619, kdy na něj poukázal astronom Johannes Kepler. Popsal, že sluneční svit odklání chvosty komet směrem od Slunce. Jde o zmíněné tlačné svazky v makrosvětě. Pavel Zemánek a jeho kolegové také zkoumají fotony, ale opačným způsobem – jako tažné svazky v mikrosvětě.

V roce 2013 experimentálně předvedli, že laserový svazek dokáže pohybovat částicemi proti proudu záření. Fotony narážejí v určitém úhlu na objekt a rozptylují se. Při dopadu vzniká síla, jejíž velikost a směr jsou pro pohyb předmětu klíčové. To, jestli se částice posouvá po směru, nebo proti směru fotonů, závisí mimo jiné na polarizaci laserového světla. Její otočení o 90 stupňů donutí částici, aby se začala pohybovat opačně.

Vědci zkoumají využití silových účinků světla na miniaturních objektech. K experimentům nejčastěji používají mikrometrové kuličky, jejichž průměr odpovídá setině šířky lidského vlasu. Silové působení běžného světla je totiž velmi malé. Například jediný foton dokáže změnit rychlost nejllehčího atomu – kterým je atom vodíku – jen o 1,5 metru za sekundu. K pohybu miniaturních kuliček je tak zapotřebí každou sekundu mnoha miliard fotonů. Překvapivé může být, že takový



Zařízení, které vypadá spíše jako část nějaké miniaturní ponorky, je ve skutečnosti vakuová komůrka. Uvnitř se pomocí laserových svazků zachycují a chladí nanočástice.

třeba propisku? Ano, ale jen za podmínky, že by neabsorbovala fotony, což je nereálné. Ve chvíli, kdy předmět světlo i sebenepatrněji pohlcuje, začne se zahřívát. Když je paprsek příliš silný, po nějaké době věc vzplane nebo se roztaví. „K manipulaci tužkou ve vzduchu by byl potřeba tak silný laser, že místo pohybu by se spíš vypařila,“ přibližuje Pavel Zemánek.

Brněnští vědci se nesoústředili jen na tažné paprsky. Vymýšleli, jak proud fo-

funguje rovněž u živých organismů. Ty mají ovšem různorodé tvary a složitější vnitřní strukturu, což použití optického síta trochu komplikuje.

Dnes už zavedeným nástrojem ve fotonice je optická pinzeta. Oproti klasické je mnohem přesnější. Zařízení soustředí paprsky na plošku o velikosti jednoho mikrometru. Částice je chycena v optické pasti a nemůže z ní utéct. Když se zvolí správná vlnová délka, zachycený objekt se světlem nijak nepoškodí. Optická pinzeta se nejčastěji používá pro manipulaci s živými mikroorganismy, ale funguje i při práci se spermii, viry, nebo dokonce umožňuje manipulovat uvnitř větších buněk. Paprsky proniknou buněčnou membránou, aniž by ji poškodily. „S optickou pinzetou pracujeme už asi dvacet let. Kromě toho se nám podařilo některá zařízení tohoto typu uvést na trh, třeba ve spolupráci s firmou Meopta nebo PSI,“ říká Pavel Zemánek.

Jeho tým experimentuje rovněž s takzvanou opticky vázanou hmotou. Nedrží ji pohromadě elektrické pole, ale rozptýlené fotony. Pouhým nasvícením se jednotlivé částice samy uspořádají do struktury a vytvořený útvar se pohybuje

**„S tažnými paprsky je poměrně jednoduché experimentovat.“**

**Sestavu tvoří zjednodušeně řečeno pouze laser, zrcadla, čočky a kamera, kterou vše pozorujeme.“**

*Pavel Zemánek*

proud poskytuje i obyčejné laserové ukazovátka. Nejde tedy o výkony, které něco řezou nebo pálí, přesto svedou pohnout objekty o velikosti od desítek nanometrů po stovky mikrometrů.

## SÍTO I PINZETA

Dokázali by vědci pošouchnout ve vzduchu i objekty, které známe z makrosvětla,

tonů využít i jinak. Potvrdilo se, že při osvětlení se shluk různých velikých částic automaticky roztrhají. Na základě toho tým Pavla Zemánka vymyslel několik typů optických třídiček. Při jejich použití se větší polystyrenové kuličky seřazují nalevo, zatímco menší napravo. Světlo tedy vytvoří jakési optické síto, které částice oddělí podle velikosti. Uvedený princip

rychleji a jinak než samostatné částice. Ostatně s těmito pokusy mají badatelé velké plány. Rádi by vytvořili funkční, světlem poháněné mikroroboty. Ti by se po ozáření sami poskládali a dopravili do určité osvětlené oblasti. S sebou by mohli vzít, co je potřeba, například léčivo.

## PŘESUN DO KVANTOVÉHO SVĚTA

Vedle klasických efektů by se vědci rádi zaměřili také na kvantové. „Někdo říká, že nastává druhá kvantová revoluce. První spočívala v objevu tranzistoru a laseru. Současná revoluce může běžet po několika liniích a my jsme si vybrali tu, se kterou dokážeme experimentálně pracovat,“ vysvětluje vědec.

Tuto fázi vývoje podpoří Akademická prémie. Pavel Zemánek je jednou ze čtyř osobností, které grant loni získaly. Díky udělené finanční podpoře se budou moct experimenty nově odehrávat v prostředí vakua – mikroroboti či optická pinzeta běžně fungují v kapalině, v ní ale na objekty působí molekuly vody a posunují je do různých směrů. Pokusy ve vakuu umožní interakci nanoobjektů pouze s fotony, které na ně výzkumníci namíří.

Cílem je odebrat objektům pomocí fotonů mechanickou energii a dostat je do stavu s co nejnižší energií, kterou jim kvantová fyzika dovoluje, tedy do takzvaného základního stavu. Pavel Zemánek přiznává, že na kvantové úrovni existuje ještě spousta otazníků, například jak dlouho jedna částice při experimentu v základním stavu zůstane. Každý krůček v poznání však může přispět k pochopení těchto procesů a budoucímu využití kvantových technologií.

I proto je rád, že Akademická prémie poskytuje volnost, jakým směrem se při výzkumu vydat. Když se ukáže, že perspektivní je nějaká nepředpokládaná cesta, není problém po ní vykročit a vyzkoušet úplně nové věci. Fantazie, hledání, či dokonce tápání a omyly patří nerozlučně k vědě, stejně jako ke světu příběhů sci-fi spisovatelů. Přestože si někdy vykládají fyzikální zákony tak trochu po svém, inspirují nejednoho vědce k prozkoumávání dosud neověřených hypotéz. ●



### prof. RNDr. PAVEL ZEMÁNEK, Ph.D. ÚSTAV PŘÍSTROJOVÉ TECHNIKY AV ČR

Vede oddělení mikrofotoniky. V brněnském ústavu pracuje od roku 1991. Zabývá se netradičním využitím laserových svazků v mikrosvětě. Zajímají ho silové účinky záření, s jejichž pomocí manipuluje s miniaturními objekty. Experimentuje se světelným tažným svazkem, samsoupořádáním mikroobjektů nebo opticky vázanou hmotou. Vystudoval fyzikální elektroniku na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity. Odbornou stáž absolvoval mimo jiné v laboratořích Oxfordské univerzity nebo Univerzity v St Andrews.

## PRAEMIUM ACADEMIAE

Pavel Zemánek loni obdržel Akademickou prémii (Praemium Academiae). Mohou ji získat pouze vynikající vědecké osobnosti z Akademie věd ČR, jejichž výzkumy jsou na špičkové mezinárodní úrovni a jsou perspektivní pro další rozvoj. Je spojena s podporou ve výši až 30 milionů korun, která je rozdělena na dobu šesti let, aby laureátům umožnila výzkum dlouhodoběji rozvíjet.



# Chytráci

# SKAŽENÍ





## VYSTAČÍ SI SAMI

Skokani zelení na to vyzráli! Dokázali si vytvořit strategii, při které vůbec nepotřebují samičky svého druhu. V povodí řeky Odry totiž na žádnou žábu ženského pohlaví patřící k taxonu *Pelophylax esculentus* nenarazíte. V období na přelomu dubna a května, kdy obvykle začínají námluvy a na březích rybníků či tůní se konají hotové koncerty místních obojživelných obyvatel, tak skokani zelení lákají k páření samičky jiného druhu – skokanů skřehotavých. Výsledek jejich milostných pletek je dvojího typu – potomci mužského pohlaví jsou opět skokani zelení, kdežto samičky zdědí taxonomickou příslušnost po matce. Pozoruhodný jev zde více než dvacet let studují vědci z Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR.







## POLOKLONY

Sám skokan zelený je přítom křížencem.

Vyvinul se ze spojení skokanů  
krátkonohého a skřehotavého (na  
str. 59), jemuž současně „krade“

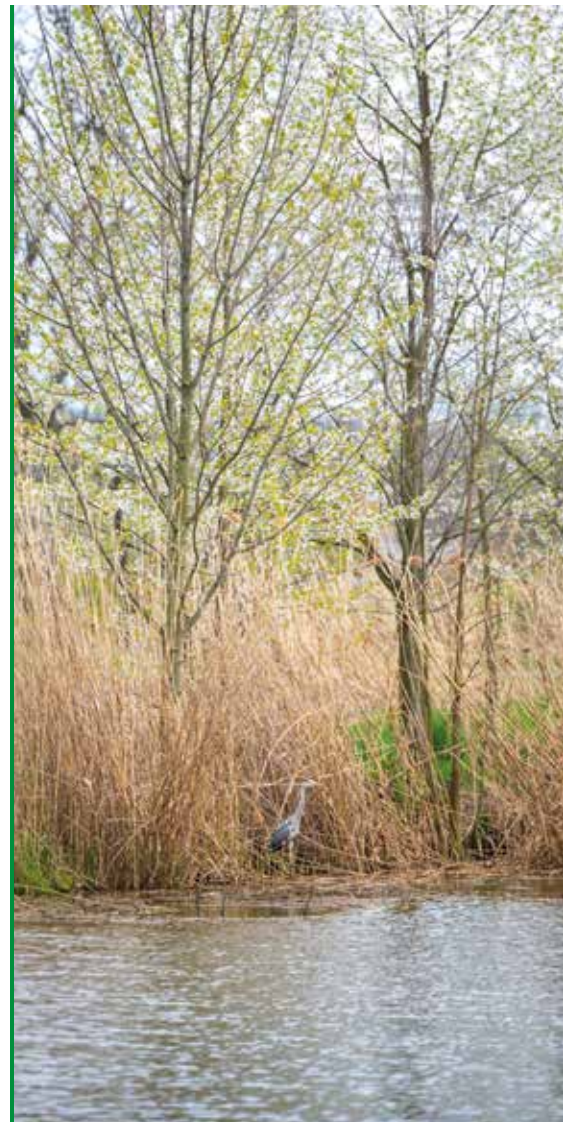
vajíčka pro vlastní rozmnožování. „Skokani  
zelení jsou jakýmsi poloklony. Přenášejí si  
vždy jednu sadu chromozomů rodičovského  
druhu a během páření potřebují získat  
sadu druhou,“ říká Lukáš Choleva z Ústavu  
živočišné fyziologie a genetiky AV ČR. Mezi  
čtyřnohými živočichy jsou tyto oderské  
žáby naprostým unikátem – nikde jinde na  
světě podobná populace nežije. Takzvanou  
hybridogenezí využívají ale také některé  
druhy kaprovitých ryb ve Španělsku či  
Portugalsku.



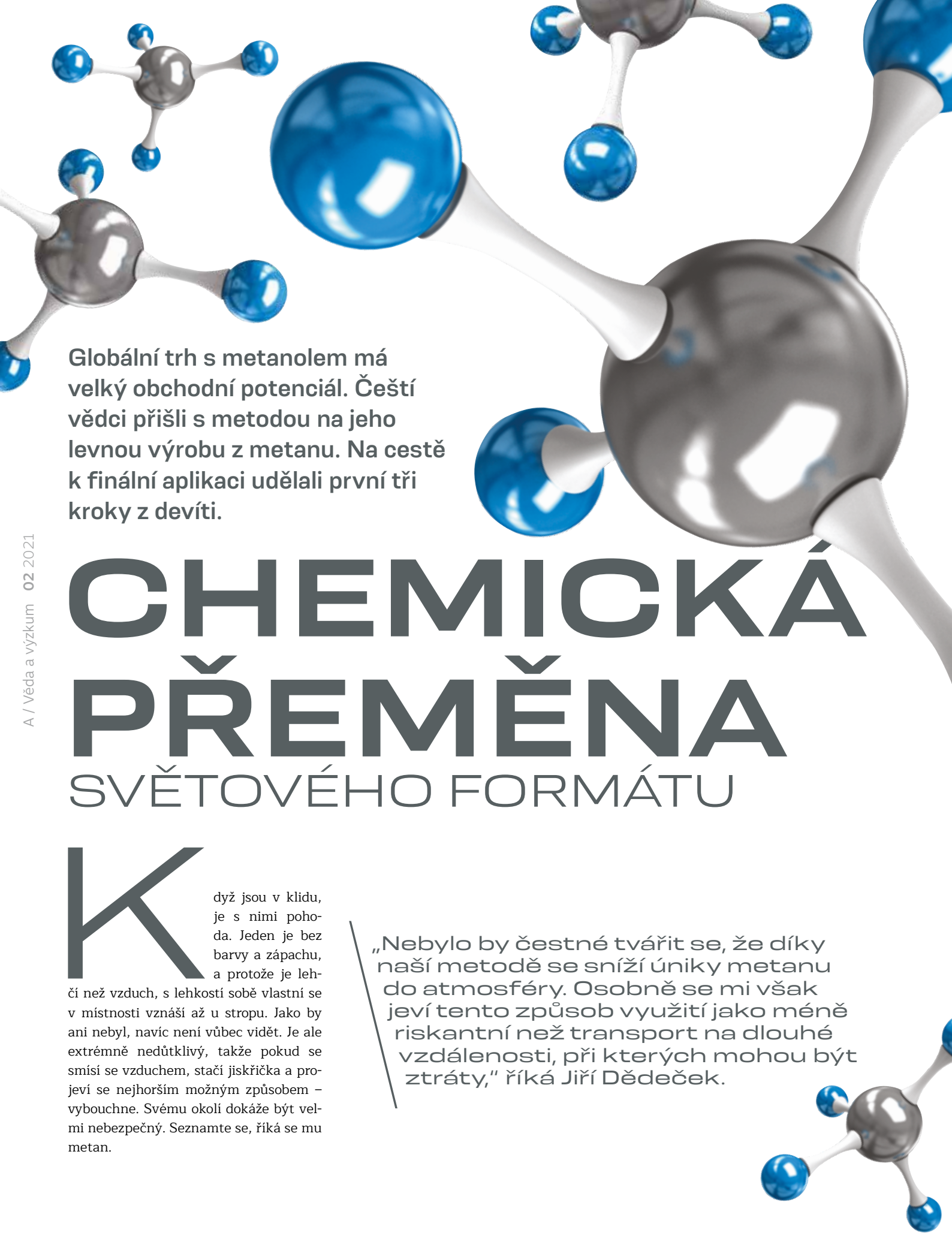


## ŽABÍ DNA

V laboratořích vědci porovnávají vzorky DNA žab odchycených přímo v terénu. Zjistili z nich, že všichni skokani zelení v Poodří jsou příbuzní a nesou stejnou genetickou informaci prapůvodního skokaního otce. „Pokud pochopíme mechanismy, jakými dochází k eliminaci mateřské DNA u žab, mohli bychom nalézt i alternativní cestu k cílené eliminaci nežádoucích genů otce či matky. Využít by se to pak dalo například v medicíně,“ podotýká Marie Kaštánková z Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR. Jednou bychom tak skokanům mohli vděčit třeba i za klonování částí lidského těla.







Globální trh s metanolem má velký obchodní potenciál. Čeští vědci přišli s metodou na jeho levnou výrobu z metanu. Na cestě k finální aplikaci udělali první tři kroky z devíti.

# CHEMICKÁ PŘEMĚNA SVĚTOVÉHO FORMÁTU

**K**dyž jsou v klidu, je s nimi pohoda. Jeden je bez barvy a zápachu, a protože je lehčí než vzduch, s lehkostí sobě vlastní se v místnosti vznáší až u stropu. Jako by ani nebyl, navíc není vůbec vidět. Je ale extrémně nedůtklivý, takže pokud se smísí se vzduchem, stačí jiskřička a projeví se nejhorším možným způsobem – vybuchne. Svému okolí dokáže být velmi nebezpečný. Seznamte se, říká se mu metan.

„Nebylo by čestné tvářit se, že díky naší metodě se sníží úniky metanu do atmosféry. Osobně se mi však jeví tento způsob využití jako méně riskantní než transport na dlouhé vzdálenosti, při kterých mohou být ztráty,“ říká Jiří Dědeček.

Ten druhý je tekutý, nevýrazný, bezbarvý a užitečný. Ale pozor, je cítit po alkoholu. Už to napovídá, že nebude tak úplně bezproblémový. A běda, když se ho napijeme. Je silně jedovatý, takže záměna s jeho bráchou etanolem může skončit tragicky. Jde o metanol.

Vedle skutečnosti, že metan i metanol dokážou radikálně změnit své vlastní „rozpoložení“, mají i další důležitou vlastnost – metan se může proměnit v metanol. Vědecký tým ve složení Jiří Dědeček, Edyta Tabor a Štěpán Sklenák z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR vytvořil a popsal unikátní způsob, jak toho docílit. Když se podaří objev přenést do průmyslové výroby, půjde metanol vyrábět novým způsobem a levněji než doposud. Šlo by o vědeckou aplikaci mezinárodního významu.

## EFEKTIVNĚJŠÍ NEŽ ENZYMY

Metan je hlavní složkou zemního plynu, je levný a snadno dostupný ve velkém množství. Na cestě od vrtu ke konečnému zákazníkovi ovšem absolvuje zpravidla velmi dlouhou cestu.

V průběhu těžby a dopravy ho část uniká do atmosféry. Významný skleníkový plyn tak přispívá ke globálnímu oteplování. Při samotném spalování má ale o polovinu méně emisí oxidu uhličitého než uhlí. Bylo by výhodné, kdyby se hned po vytěžení přeměňoval na kapalinu, kterou lze dopravovat a skladovat bez větších potíží. To je ovšem zatím možné pouze náročnými a drahými procesy. Metan se používá hlavně jako zdroj energie, na další využití stále čeká.

Metanol se v současnosti vyrábí z takzvaného syntézního plynu, což je směs oxidu uhelnatého a vodíku, k jehož výrobě se dá použít především zemní plyn nebo ropné zbytky. Tento způsob je nepraktický a energeticky náročný. Neexistuje katalyzátor, který by přemě-



**Mgr. JIŘÍ DĚDEČEK, CSc., DSc.**

**ÚSTAV FYZIKÁLNÍ CHEMIE**

**J. HEYROVSKÉHO AV ČR**

Vedoucí oddělení struktury a dynamiky v katalýze, dříve působil v oddělení katalýzy. V ústavu pracuje od roku 1991 a v současnosti je členem rady instituce. Zabývá se spektroskopickými metodami pro studium vlastností lokálních struktur (především katalytických center) na atomární úrovni včetně vývoje nových analytických postupů. Vystudoval chemickou fyziku a fyziku polymerů na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. Postdoktorskou stáž absolvoval na Lehigh University v Pensylvánii.

nil metan přímo na metanol molekulárním kyslíkem s uspokojivou efektivitou. Tým Jiřího Dědečka pro výrobu metanolu z metanu však vytvořil a popsal nová reakční centra, která dovedou aktivovat kyslík dosud neznámým způsobem – rozštěpit ho. Následně poslouží k oxidaci metanu na metanol. Přímá oxidace molekulárním kyslíkem je cestou, jak snížit náklady a usnadnit výrobu metanolu, případně také produkci nových druhů paliv.

K rozštěpení kyslíku se používají dva kationty přechodového kovu, například železa, které se umístí naproti sobě do vzdálenosti asi sedmi desetimilióntin milimetru. Zásadní roli zde hraje materiál s názvem zeolit, který takovou strukturu, navíc přístupnou pro molekuly kyslíku i metanu, umožňuje vytvořit. Jde vlastně o děravý křemen, ve kterém atomy křemíku a kyslíku vytvářejí propojenou strukturu kanálků a dutin, do nichž se vejdu menší molekuly. „Když



jsou v kanálech přítomna reakční centra, stávají se zeolity ideálním materiálem pro využití v katalýze," říká Jiří Dědeček. Jejich přítomnost je možná díky tomu, že část atomů křemíku je v zeolitu nahrazena hliníkem. Materiál tak získá negativní náboj, který musí být něčím balancován. Třeba kationty kovů, jež tvoří katalytická centra.

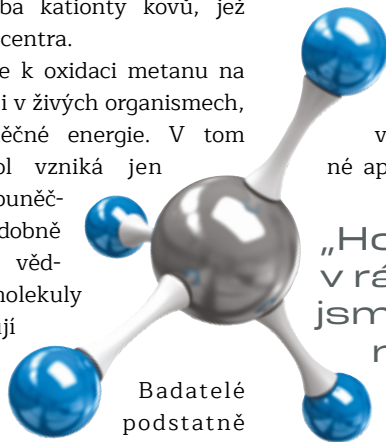
Zajímavé je, že k oxidaci metanu na metanol dochází i v živých organismech, při výrobě buněčné energie. V tom případě metanol vzniká jen jako odpad při buněčném procesu. Podobně jako enzymy i vědci k aktivaci molekuly kyslíku potřebují čtyři elektrony a dva kationty. Badatelé je ale mají podstatně dál od sebe, takže kyslík přetrhnou. Z vědeckého hlediska je právě tato fáze nejzajímavější. „V některých případech může být člověkem navržený způsob pro daný účel efektivnější. Jedná se o světovou novinku. V odborné literatuře tento postup zatím není popsán. Tento kyslík je velmi reaktivní, takže dokáže už za pokojové teploty oxidovat metan," přibližuje badatel.

Výzkum zatím probíhal za běžné teploty, což je pro uplatnění technologie v reálném provozu nevýhodné. V praxi se bude pracovat při 100 až 200 °C. Čím vyšší teplota, tím lépe se molekuly kyslíku budou štěpit. Je ale nutné najít pro štěpení kyslíku optimální teplotu, protože během prvního kroku se kyslík musí na systém navázat a to jde s rostoucí teplotou hůře. Nejprve je však potřeba připravit nebo najít vhodný zeolit, který bude mít co nejvíce aktivních center. Poté vybrat nejvhodnější kationty.

## MEZI VELKÝMI HRÁČI

Cyklus přeměny metanu se musí v průmyslové praxi opakovat mnohokrát za hodinu, aby vznikalo co nejvíce metanolu. Během tohoto procesu je potřeba dbát na maximální opatrnost, protože

při manipulaci s kyslíkem a metanem hrozí exploze. Takto navržený systém poté musí fungovat dlouhodobě, třeba půl roku. Testy zatím probíhaly v malém měřítku a po omezenou dobu. I tak je ale jasné, že výzkum má naději, aby byl uveden do praxe. Jiří Dědeček si pochvaluje, že už teď je na tom jeho tým o mnoho lépe než ostatní badatelé, kteří se o něco podobného pokoušeli v minulosti. K případné úspěšné aplikaci však povede ještě dlou-



há cestu. O její zjednodušení se stará Centrum transferu technologií AV ČR. Vytvořilo brožuru v angličtině, která vyzdvihuje komerční potenciál technologie. Došlo už i na jednání s případnými partnery. Cílem je uplatnit vědecký výsledek formou licence a nalézt financování pro takzvaný proof of concept výzkum. V něm se technologie vyzkouší v průmyslovém měřítku gigantických rafinerií. Jednalo by se o důkaz, že teoretické předpoklady bude možné prakticky využít.

„Hodně nám pomohlo financování v rámci Strategie AV21. Díky němu jsme zajistili výzkum oxidace metanu na metanol v době, kdy jsme neměli finanční zdroje z grantů.“

*Jiří Dědeček*

„Kompaktní a jednoduchá metoda přeměny levného metanu na mnohem užitečnější metanol má obrovský potenciál a velkou šanci získat partnery, kteří se budou finančně podílet na dokončení výzkumu,“ popisuje Jiří Kavan z Centra transferu technologií AV ČR. „Investory hledáme především mezi výrobci katalyzátorů a souvisejících technologií, ale i mezi největšími hráči petrochemického průmyslu a těžařskými společnostmi.“

Zralost určité technologie pro aplikaci udává metodika TRL (technology readiness levels), která má devět stupňů. Přeměna metanu na metanol navržená vědci z Akademie věd ČR je nyní ve třetí fázi. Znamená to, že je ověřena v la-

boratorním měřítku a čeká ji aplikační výzkum, který se zaměří na technickou způsobilost vynálezu. Ke konečnému využití v průmyslu by pak – když vše půjde dobře – mohlo dojít za pět až deset let. Ovšem Češi nejsou jediní, kdo podobný výzkumný úkol ve světě řeší.

## TŘI SCÉNÁŘE

Do budoucna se očekávají v zásadě tři možné směry. Může se ukázat, že přeměna metanu na metanol bude tak drhá, že se ji nevyplatí realizovat. Nebo

bude nákladná, ale přece jen levnější než současná výroba metanolu. Anebo – v tom nejlepší případě – bude tak levná, že by se na metanol vyplatilo převádět značnou část zemního plynu. „Poslední dvě varianty představují významný ekonomický potenciál. Metanol totiž potřebujeme. Současně jsou na Zemi zásoby metanu, tak proč je tímto způsobem nevyužít,“ uvažuje Jiří Dědeček.

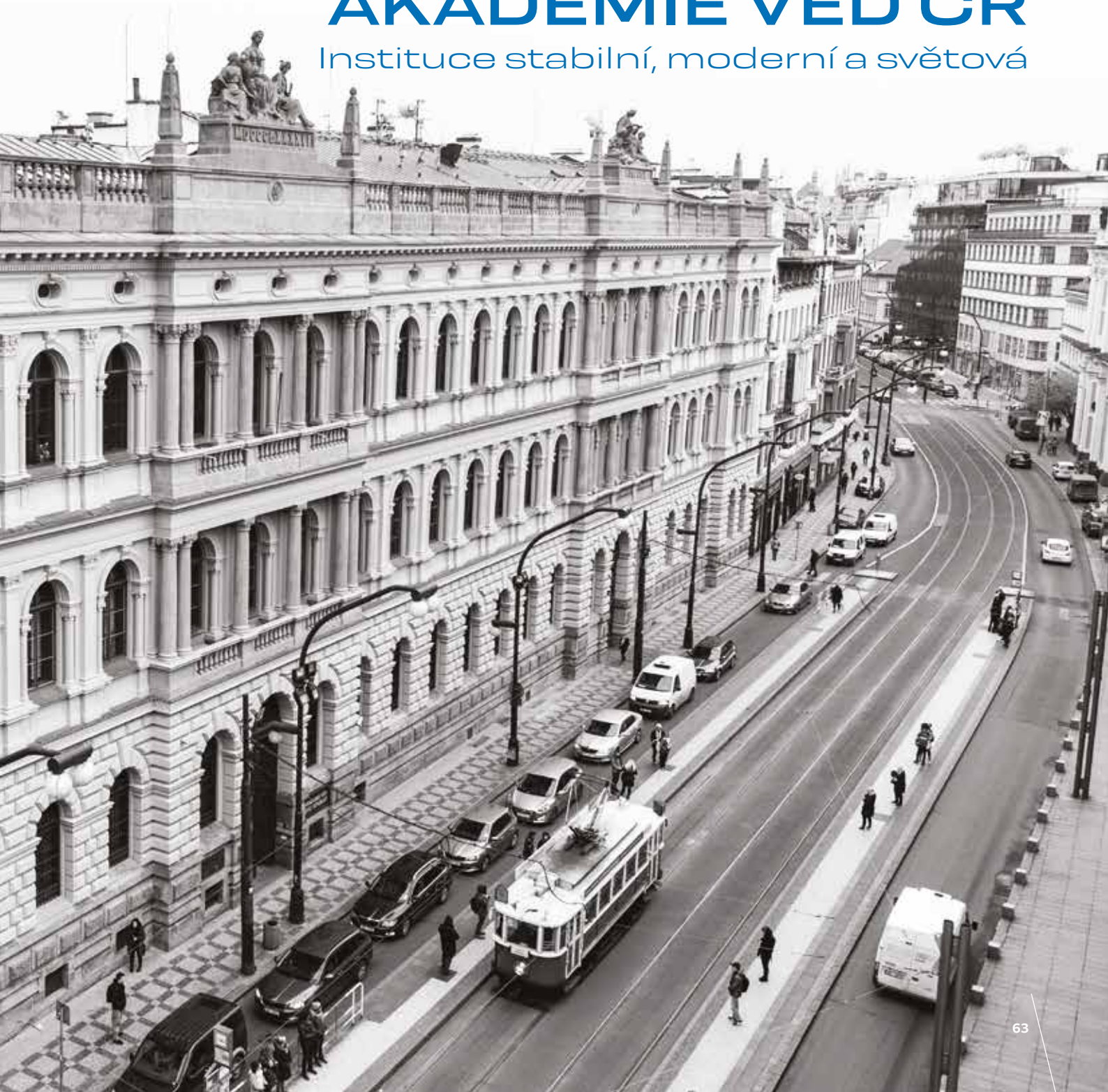
Globální trh s metanolem je obchodně velmi zajímavý a analytici mu předpovídají další růst. Ve spotřebě metanolu je v současnosti na prvním místě Čína, která jej využívá v chemickém průmyslu. Z metanolu se vyrábějí rozpouštědla, přísady do nemrznoucích směsí, pohonných hmot, dále formaldehyd, kyselina mravenčí a octová a mnoho dalších látek a materiálů. Očekává se, že spotřeba metanolu v příštích dvaceti letech výrazně poroste.

Když bude hodně levný, šlo by ho ve větší míře používat i jako palivo do aut. Zpřístupnění metanolu širokým vrstvám motoristů by ale mělo přinejmenším jeden háček. Jak už prozradila charakteristika v úvodu článku, je prudce jedovatý. Případná záměna s pitnou tekutinou je ještě nebezpečnější než u benzínu. ●

# VIZE

## AKADEMIE VĚD ČR

Instituce stabilní, moderní a světová







## Předvídatelný systém financování, méně byrokracie a honby za granty, špičkové vědecké výsledky ve veřejném zájmu a světová úroveň. To jsou hlavní body vize Akademie věd ČR.

**V**irus, pandemie, antigenní a PCR testování, sekvenování – pojmy, kterým ještě před rokem a půl rozuměla do větší či menší míry jen určitá část společnosti. Dnes, po bezprecedentní zkušenosti s pandemií nemoci covid-19 tyto odborné termíny denně slyší a zná většina lidí. Věda dostala velkou šanci ukázat, čím je prospěšná a jak může v krizové situaci pomoci. Navíc konkrétně prokázala, jak je při řešení společensky závažných problémů důležitá provázanost jednotlivých vědních oborů a jejich šíře. Příkladem instituce, která toto naplňuje a hodlá dále prohlubovat, je právě Akademie věd.

„Výzkum v Akademii věd je založen široce, jako je tomu v obdobných pracovištích ve světě, kupříkladu v německé Společnosti Maxe Plancka, což nám dovoluje reagovat komplexně na vědec-

ky aktuální a společensky důležité výzvy,“ říká Eva Zažímalová, která do čela přední české vědecké instituce poprvé zasedla v roce 2017 a v březnu 2021 vstoupila do svého druhého funkčního období. Na co se chce předsedkyně zaměřit? Kde by ráda viděla Akademii věd za pět let?

### PŘEDVÍDATELNÉ FINANCOVÁNÍ

Za naprosto klíčové pro zajištění vysoké úrovně vědecké práce považuje Eva Zažímalová dlouhodobou finanční stabilitu vědy a výzkumu v České republice. Hodiny a hodiny příprav, psaní a podávání žádostí o granty zatěžují badatelské týmy a ubírají jim nejen čas, ale především energii na nerušenou odbornou práci. Existuje množství případů, kdy zejména mladí vědci a vědkyně museli opustit slibně rozjetou kariéru dráhu, protože se jim nepodařilo sehnat peníze na jejich projekty. Ti, kteří ve vědě zů-

stávají, tak nezřídka činí navzdory velké únavě až vyčerpání.

„Jedním z mých hlavních cílů je zajištění finanční stability našich pracovišť v delším časovém horizontu. V praxi jde zejména o snížení příliš velké závislosti na účelovém neboli grantovém financování ve prospěch financování institucionálního z vlastní rozpočtové kapitoly,“ vysvětluje předsedkyně. Připomíná, že téměř veškerý výzkum v Akademii, ale i na vysokých školách se realizuje právě s podporou grantů – institucionální prostředky stačí obvykle pouze na zajištění základního provozu.

Prvořadým úkolem tak podle Evy Zažímalové musí být posílení přímé institucionální podpory vědeckých pracovišť, a to až na hranici 70–80 procent jejich celkových rozpočtů, jako u srovnatelných institucí ve vědecky vyspělých zemích. „Pro další rozvoj vědy a vzdělanosti považují za rozhodující, zda a nakolik se nám ve spolupráci s vysokými školami a dalšími výzkumnými institucemi podaří etablovat předvídatelný systém financování vědy a vzdělávání,“ dodává.

Zásadním krokem tímto směrem bylo úspěšné dojednání memoranda s vládou České republiky koncem roku 2019, jímž se kabinet zavázal systematicky navyšovat institucionální podporu pracovišť Akademie věd a vysokých škol alespoň o čtyři procenta ročně. Zástupci vědeckého světa nicméně požadovali vyšší meziroční růst a zmíněný výsledek náročných jednání považují za nutný kompromis.

Důsledkem nedostatečného příslibu pravidelného navyšování peněz směřujících do vědy a výzkumu je pak nutnost každoročního vyjednávání podpory ze státního rozpočtu. Ukázalo se to například při zasedání vládní Rady pro výzkum, vývoj a inovace letos v březnu, kdy se projednával návrh výdajů státního rozpočtu na výzkum, vývoj a inovace pro rok 2022 s výhledem na léta 2023 a 2024. Předsednictvo Rady návrh střednědobého výhledu rozpočtu na vědu pro příští rok ve výši 38 miliard korun totiž nepovažuje za dostatečný. „Uvedená

prof. RNDr. EVA ZAŽÍMALOVÁ, CSc.

PŘEDSEDKYNĚ AKADEMIE VĚD ČR

Její domovským pracovištěm je Ústav experimentální botaniky AV ČR. Od roku 2013 byla členkou Akademické rady AV ČR, ve které zodpovídala za agendu hodnocení vědecké a odborné činnosti pracovišť Akademie věd. V roce 2017 byla jmenována předsedkyní instituce na čtyřleté funkční období. Mandát obhájila a v březnu 2021 zahájila své druhé čtyřleté funkční období.



částka sice představuje meziroční nárůst zhruba o 500 milionů, základní potřeby v této oblasti ale nepokryje. Rozpočet by měl vzrůst alespoň o 1,4 miliardy na celkových 39,4 miliardy korun,“ říká první místopředseda Rady a zároveň předseda Vědecké rady AV ČR Pavel Baran.

## VĚDA PRO SPOLEČNOST

Zejména v době pandemie se přitom ukazuje, nakolik je kvalitní věda potřebná. Badatelé pomáhají státu s analýzou a sekvenováním viru SARS-CoV-2, intenzivně pracují na detailním výzkumu

plomatického sboru a následně i veřejnosti,“ zdůrazňuje Eva Zažímalová.

Oboustranně přínosná je také kooperace s jednotlivými ministerstvy. Například koncem roku 2018 podepsali zástupci vedení Akademie věd memorandum s představiteli Ministerstva financí ČR o vzájemné diskuzi a společném výzkumu v oblastech spadajících do gesce resortu. Podobnou smlouvu instituce uzavřela v říjnu 2019 rovněž s představiteli Ministerstva zdravotnictví ČR. Dohodli se tehdy na konzultacích a výměně zkušeností o programech účelové podpory zdravotnického výzkumu a na

vají nejen s velkým zájmem jednotlivých ministrů a ministryň, ale také jejich odborných a administrativních aparátů využívat co nejvíce vědeckých informací pro podporu jejich činnosti,“ říká předsedkyně Eva Zažímalová.

K dobrému jménu Akademie věd ve společnosti dlouhodobě přispívá úspěšná platforma Strategie AV21. Na jejím základě badatelé rozvíjejí společensky významná témata v úzké součinnosti s vysokými školami, podnikatelskou sférou a státní správou pod mottem „Špičkový výzkum ve veřejném zájmu“. I v této iniciativě hodlá Akademie věd nadále pokračovat a prohlubovat ji.

Výzkumné programy Strategie AV21 začaly fungovat už v roce 2015 a neustále se aktualizují podle toho, jaké téma rezonuje ve společnosti. K původ-

**„Pandemie jednoznačně prokázala, jak důležité je propojení špičkového výzkumu v širokém smyslu, tedy přírodních, technických i společenských věd.“**

*Eva Zažímalová*

chování tohoto nebezpečného patogenu, zpracovávají ekonomické, sociologické i psychologické studie souvisejících jevů. Akademie věd navíc prohloubila spolupráci s institucemi veřejného sektoru a státní správou. Zejména jde o poskytování expertních stanovisek k závažným společenským problémům, takzvaných AVexů. „Posíláme je zákonodárcům, ale také europoslancům, členům vlády a di-

zpracovávání podkladů pro zadávání a přípravu strategií, koncepcí a analýz ve zdravotnictví. V létě 2020 následoval podpis memoranda se zástupci Ministerstva kultury ČR o sdílení poznatků a expertiz zejména v oblasti památkové péče a archeologického výzkumu. Další dohody se připravují s Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR a Ministerstvem obrany ČR. „Tyto nové aktivity se setká-

ním programům zaměřeným například na účinnou přeměnu a skladování energií nebo na nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů se postupně přidávaly další jako třeba záchrana a obnova krajiny nebo potraviny pro budoucnost.

„Strategie AV21 v současné době sdružuje celkem dvacet programů a aktivně se jí účastní všechna pracoviště. Programy jsme přitom nedávno lehce inovovali, aby lépe zohledňovaly současné potřeby české společnosti. Příkladem je nový výzkumný program s názvem *Virologie* zabývající se studiem virů lidských, živočišných i rostlinných v multi- a interdisciplinární perspektivě, se zvláštním zřetel na mechanismy replikace virových částic v hostitelské buňce,“ přibližuje Eva Zažímalová. Další programy, které vyrostly z potřeby věnovat se aktuálním a palčivým otázkám, se nazývají *Odolná společnost pro 21. století* a *Město jako laboratoř změny – bezpečné stavby*.

„Za vhodný a v zahraničí osvědčený nástroj pro spolupráci a úspěšný přenos výsledků výzkumu do praxe považují také sdružování oborově blízkých technologických firem, výzkumných institucí a vysokých škol do oborových klastrů,“ doplňuje předsedkyně. Příkladem může



Záhy po zvolení gratuluje předsedkyni Evě Zažímalové tehdejší místopředseda Pavel Baran.

být ustanovení Českého optického klastru v listopadu 2017, na němž se vedle soukromých firem a vysokých škol podílí Ústav přístrojové techniky AV ČR.

Spolupráce s vysokými školami je velmi důležitá. Vždyť právě v nich se vzdělávají budoucí vědci a vědkyně a také tam mnoho badatelů přednáší a předává své znalosti dál. V posledních letech podepsala Akademie věd několik důležitých smluv s univerzitními pracovišti. Namátkou například se Slezskou univerzitou v Opavě, Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou Ostrava, Žilinskou univerzitou v Žilině, Univerzitou Pardubice či CEVRO Institutem.

Vzájemně prospěšným kontaktům mezi univerzitami, Akademií a soukromým sektorem by pak do budoucna mohla podle Evy Zažimalové pomoci vhodná legislativa na podporu činnosti start-upů a spin-off projektů. „Velký prostor vidím především v přípravě a realizaci oborově specifické strategie transferu znalostí a technologií. Mám za to, že právě ona dotvoří proměnu Akademie věd v moderní vědeckou instituci 21. století.“

## SVĚTOVÁ ÚROVEŇ

Akademie věd je v současné době špičkovou národní výzkumnou institucí, jež se prosazuje také v mezinárodním srovnání. Podle prestižního žebříčku Nature Index, založeného na publikování v 82 nejlepších přírodovědných časopisech, který ale nebere v úvahu velikost vědecké základny v dané zemi, je v těchto disciplínách v České republice jasně nejvýkonnější Akademie věd následovaná Univerzitou Karlovou, Masarykovou univerzitou, Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze a Univerzitou Palackého v Olomouci. V tomtéž žebříčku, v kategorii státem financovaných institucí, je Akademie věd celosvětově na 14. místě – před mnohem lépe finan-

## VZNIKNE VIROLOGICKÉ CENTRUM?

Ke konci prvního funkčního období představila předsedkyně Akademie věd ČR Eva Zažimalová ambiciózní projekt založení nového virologického centra. Reagovala tak na závažnou pandemickou krizi způsobenou novým koronavirem SARS-CoV-2. Od rozdělení Československé akademie věd v roce 1993 v naší zemi chybí národní autorita zaměřená na problematiku virových infekčních onemocnění. Pokud se projekt podaří prosadit a zajistit jeho spolufinancování ze strany státu, ujme se jeho realizace Ústav organické chemie a biochemie AV ČR ve spolupráci s relevantními partnery. „Během mého druhého funkčního období jistě nebude virologické centrum dokončeno, protože jde o dlouhodobější projekt, ale byla bych ráda, kdyby se jej podařilo zahájit. Pandemie covidu-19 jasně prokázala, že právě obor virologie a infektologie má klíčovou úlohu při zvládnutí krizových situací tohoto typu,“ říká Eva Zažimalová.

covanými institucemi, jakými jsou například Národní institut pro zdraví a lékařský výzkum ve Francii nebo Národní laboratoř v Los Alamos v USA.

Jednou z důležitých vizí Akademie věd je podpora tuzemských expertů při žádostech o prestižní granty Evropské výzkumné rady (tzv. granty ERC). V této oblasti totiž zatím není Česká republika tak úspěšná, jak by mohla být. V minulosti díky grantům ERC získali čeští badatelé přes 61 milionů eur. Dosáhnout ale mohou na mnohem více. Akademie věd proto připravuje nové motivační nástroje a posiluje činnost projektových oddělení svých pracovišť. Už letos v lednu podepsala Eva Zažimalová dohodu s rektorem Univerzity Karlovy Tomášem Zimou o vzniku expertní skupiny, která bude pomáhat případným žadatelům. „Skutečně radit – a také motivovat k větší účasti českých vědců na grantech ERC – mohou jen ti nejlepší z nejlepších. Kritéria grantů ERC jsou náročná, úspěje zhruba každá desátá žádost. V expertní skupině budou proto pouze ti, kdo mají přímou zkušenost s hodnocením nebo řešením projektů ERC,“ vysvětlila po podpisu předsedkyně.

Akademie věd přitom má na čem stavět, dobré zkušenosti se získáním grantů ERC, ať už startovních, nebo konsolidčních, má několik špičkových vědců a vědkyň. V posledních letech jsou to například v ekonomické oblasti expert na teorii racionální nepozornosti Filip Matějka, ve filozofii, respektive etno-

logii Ota Pavlíček a Luděk Brož, v biologických vědách Kateřina Samá a v seizmologii geofyzik Christian Sippl.

Kontakt se zahraničím je naprosto klíčový pro dosahování špičkových vědeckých výsledků. Cílem je proto podpořit internacionalizaci ústavů – k příjezdu do Česka motivovat více kvalitních zahraničních výzkumníků a zároveň povzbudit naše experty k výjezdům

do světa. „Velmi mě proto těší, že jsme v uplynulých letech navázali řadu důležitých partnerství, aktuálně s více než čtyřiceti zeměmi – namátkou se Spojenými státy, Izraelem, Japonskem, Jižní Korejí, Singapurem, Tchaj-wanem, Německem nebo Francií,“ připomíná Eva Zažimalová. Aby česká věda byla pro zahraniční partnery zajímavá, musí být konkurenceschopná. Dosažení tohoto cíle však závisí mimo jiné na zajištění finanční stability v dlouhodobém měřítku.

Jak by měla vypadat Akademie věd v roce 2025, až bude končit funkční období Evy Zažimalové? „Ráda bych ji viděla jako instituci, která poskytuje vědcům prostor pro práci bez zbytečné byrokratické zátěže a propojuje vědu s kvalitním vzdělávacím systémem, veřejnou správou a seriózním podnikatelským prostředím, které si uvědomuje, jak moc jsou věda a výzkum důležité pro budoucnost naší země. Věřím, že racionální diskuzi na téma vědy jako jednoho ze základních pilířů moderního života společnosti v České republice se postupně daří formovat.“

Ke zvýšenému povědomí o činnosti akademických pracovišť vedla paradoxně i současná neblahá zkušenost s pandemií covidu-19. Právě díky ní jsme si uvědomili, jak důležitý je nejen aplikovaný, ale i základní výzkum v oblastech, jako jsou virologie, imunologie, molekulární genetika, ale také v ekonomických a psychologických vědách, filozofii, sociologii a mnoha dalších oborech. ●



# NOVÉ VEDENÍ AKADEMIE VĚD ČR

Odbornice na elektronovou mikroskopii Ilona Müllerová a orientalista Ondřej Beránek se stali místopředsedy AV ČR. Ve vedení zůstávají i dosavadní místopředsedové chemik Zdeněk Havlas a experimentální fyzik Jan Řídký. Z titulu funkce předsedy Vědecké rady AV ČR je členem předsednictva Akademické rady AV ČR také Pavel Baran.



## Ing. ILONA MÜLLEROVÁ, DrSc.

Dosavadní ředitelka brněnského Ústavu přístrojové techniky AV ČR má na starosti I. vědní oblast (o neživé přírodě), transfer znalostí a technologií do aplikační sféry a spolupráci s komerční sférou. „Je třeba maximálně podporovat excelentní výzkum a věnovat se mladé generaci – a to od nejmladších, například pomocí letních stáží pro středoškoláky, až po zajímavé programy pro návrat mladých vědců ze zahraničí z postdoktorandských stáží. Považuji za důležité s těmito lidmi mluvit a ptát se, jaké jsou jejich problémy či požadavky, kde a jak by potřebovali pomoci,“ říká místopředsedkyně Ilona Müllerová.



## Mgr. ONDŘEJ BERÁNEK, Ph.D.

Posledních osm let působil jako ředitel Orientálního ústavu AV ČR, nyní bude pečovat o III. vědní oblast – obory, jako jsou archeologie, historie, sociologie, právo, psychologie či filologické vědy. Bude rovněž koordinovat činnosti ve věci ochrany archeologického dědictví a státní památkové péče. Humanitní vědy považuje za velmi důležité, zejména v současné době zatížené dezinformacemi. „Akademie věd dlouhodobě disponuje dostatečnými kapacitami, aby poskytovala vodítka v časech fragmentovaného vědění, záplav (dez)informací a zpochybňovaných faktů. Tuto svou nezastupitelnou roli epistemické autority si musí zachovat,“ míní místopředseda Ondřej Beránek.



## RNDr. ZDENĚK HAVLAS, DrSc.

Místopředsedu AV ČR je od roku 2017, nadále bude koordinovat II. vědní oblast (živá příroda a chemické vědy) a na starosti má rovněž koncepční činnosti provozu pracovišť v oblasti životního prostředí a udržitelného rozvoje. „Musíme připravit systém transferu technologií a znalostí pro celou Akademii, abychom pomáhali ústavům a mohli se stát sebevědomým partnerem komerčních podniků i státní správy,“ upozorňuje Zdeněk Havlas na další z důležitých oblastí.

„Prioritou je kvalita výsledků, proto je třeba připravit vědcům podmínky k práci. Nebude to ale snadné, nedá se čekat příznivá ekonomická situace.“

*Zdeněk Havlas*

„Máme v živé paměti osud Akademie v letech 2009–2014, kdy došlo k jejímu finančnímu oslabení. Nesmíme připustit obdobnou situaci.“

*Jan Řídký*



### prof. JAN ŘÍDKÝ, DrSc.

Z pozice místopředsedy Akademie věd bude dohlížet na centra ELI Beamlines a infrastruktury CERN a nově je pověřen koordinací provozu, rozvoje a bezpečnosti počítačových sítí Akademie a jejich pracovišť. „Významnou rolí bude hrát ochrana sítí a dat před nepřátelskými útoky. S růstem objemu dat budou nabývat na významu nové technologie jejich zpracování, zejména technologie využívající umělou inteligenci,“ zmiňuje Jan Řídký.



### RNDr. MARTIN BILEJ, DrSc.

Je pověřený řešením koncepčních ekonomických a finančních záležitostí. „V předchozím funkčním období rozpočet na výzkum, vývoj a inovace včetně rozpočtu pro Akademii věd rostl, jenže vlivem pandemie covidu-19 se tento pozitivní trend zastavil a v roce 2022 má dojít ke stagnaci. To je nebezpečné zejména v roce, kdy by měly být ve financování pracovišť zohledněny i výsledky právě končícího mezinárodního hodnocení,“ upozorňuje člen předsednictva Akademické rady AV ČR Martin Bilej.



### PhDr. PAVEL BARAN, CSc.

Má na starosti koncepční otázky vědní politiky a podpory vědy z veřejných prostředků v součinnosti se státními orgány, dále agendu udělování vědeckého titulu „doktor věd“ (DSc.) a podílí se na rozvoji aktivit Strategie AV21. „Programy Strategie AV21 by si měly podržet silnou vazbu na veřejný zájem, jak to odpovídá jejímu mottu. Vyjasnit by se měly otázky spojené s formou odměňování výzkumných pracovníků zapojených do jednotlivých programů. Za stěžejní považují důraz na mezioborovou i interinstitucionální spolupráci týmů,“ říká nově zvolený předseda Vědecké rady AV ČR Pavel Baran.

„Rád bych se zaměřil na vše, co souvisí s kultivací veřejného prostoru a aktuálními trendy ve vědě a výzkumu.“

*Pavel Baran*



# DALŠÍ ČLENOVÉ AKADEMICKÉ RADY



## **prof. Ing. JIŘÍ HOMOLA, CSc., DSc.**

Pověřený zastupováním místopředsedkyně I. vědní oblasti. Má na starosti přípravu a průběh periodického hodnocení pracovišť AV ČR.



## **prof. RNDr. DAVID HONYS, Ph.D.**

Pověřený zastupováním místopředsedy II. vědní oblasti. Koordinuje mezinárodní agendu a projekty v součinnosti s Technologickým centrem AV ČR.



## **RNDr. TOMÁŠ KOSTELECKÝ, CSc.**

Řeší vědní politiku a regionální spolupráci AV ČR se státní správou, samosprávou a veřejnoprávními subjekty. Koordinuje aktivity AV ČR a pracovišť platformy CEFRES.



## **Ing. JANA BLUDSKÁ, CSc.**

Pověřena agendou programů podpory excelence včetně dotačního řízení v této oblasti. Koordinuje oblast rovných příležitostí.



## **Ing. PAVEL JANÁČEK, Ph.D.**

Pověřený koordinací správy majetku AV ČR a řešením agendy nakládání s majetkem pracovišť. Dohlíží na agendu využívání bytového fondu.



## **doc. Ing. LUBOŠ NÁHLÍK, Ph.D.**

Řeší koncepční otázky projektové spolupráce s MŠMT, vysokými školami, Grantovou agenturou ČR, Technologickou agenturou ČR a dalšími poskytovateli grantů.



## **Ing. JIŘÍ PLEŠEK, CSc.**

Má na starosti koordinaci a rozvoj programů a aktivit Strategie AV21 včetně dotačního řízení v této oblasti.



## **PhDr. MARKÉTA PRAVDOVÁ, Ph.D., MBA**

Koordinuje prezentaci výsledků AV ČR, komunikaci s médii a veřejností, vydavatelskou činnost AV ČR a spolupráci s vědeckými společnostmi.



## **RNDr. ŠTEFAN VAJDA, CSc., Dr. habil.**

Řeší zapojení AV ČR do evropského výzkumného prostoru a koordinuje mezioborovou a multioborovou výzkumnou spolupráci včetně mezinárodního zapojení.



## **prof. RNDr. JAN VONDRÁČEK, Ph.D.**

Řeší koncepční otázky vědecké přípravy a spolupráce AV ČR s vysokými školami včetně doktorských studijních programů a spoluprací s resortními pracovišti.

# A VĚDA A VÝZKUM

 Akademie věd  
České republiky  
Oficiální magazín AV ČR



## Populárně-naučné časopisy **ZDARMA**

Všechna periodika, která Akademie věd ČR vydává,  
jsou zdarma **online** na stránkách [www.avcr.cz/casopisy](http://www.avcr.cz/casopisy).



[www.avcr.cz](http://www.avcr.cz)



## Kariéra, která má budoucnost

Děkujeme našim zaměstnancům za nasazení a zodpovědnost v každé době. Vaše bezpečná a profesionální práce z nás dělá spolehlivý zdroj pohonných hmot na českém trhu.

Chceš také pracovat pro stabilního  
zaměstnavatele?

[www.kariera.ceproas.cz](http://www.kariera.ceproas.cz)

spolehlivý  
zdroj



[www.ceproas.cz](http://www.ceproas.cz)



# Zdraví zabarvené **NA ZELENO**

Při plavání v rybníce či moři nám řasy a sinice obvykle nevoní, doslova ani přeneseně. Existují ale druhy mikrořas, které lidem naopak velmi prospívají. Jak se tato zvláštní skupina organismů dá zužítkovat?





**V**ložte do mixéru jedno kiwi, hrst špenátových listů, sklenku čerstvě vymačkané pomerančové šťávy a lžičku spiruliny... Moment! Lžičku čeho? Spiruliny – řasy, která se v současné době řadí k potravinám s mnoha blahodárnými účinky na lidské zdraví. Ve skutečnosti ovšem nejde o řasu, nýbrž sinici. O tom ale až později.

Milovníkům svičkové a vepřového se recept na zelené smoothie nejspíš zammlouvat nebude. Vyznavači zdravého stravování, třeba vegani, vegetariáni či makrobiotici, jsou ale na podobnou stravu zvyklí. A ve skutečnosti to vůbec není tak špatné, jak by se mohlo na první pohled zdát. Na specifickou chuť řas si člověk snadno přivykne, a pokud prášek přimícháte k ovocné či zeleninové šťávě, cítit není vůbec. Mimochodem, například Japonci zkonzumují ročně až deset kilogramů řas, zejména mořských, které řadíme mezi makroskopické. Jedí je v sushi (oblíbená nori), polévkách či salátech. Jsou také jedním z národů, který se v průměru dožívá nejvyššího věku a jejich kuchyně bývá považována za nejzdravější na světě. My se však budeme věnovat řasám mikroskopickým, mikrořasám.

V Česku se setkáváme především s chlorelou (*Chlorella*) a spirulinou (*Arthrospira*). K dostání jsou v prodejnách zdravé výživy i v lékárnách ve formě tablet nebo prášku. Na obalech si můžeme přečíst, v čem tkví výhody jejich užívání: podporují normální hladinu cukru v krvi, přirozenou obranyschopnost, vitalitu a napomáhají při kontrole tělesné hmotnosti a udržení svalové hmoty. V rozcestnicích online lékáren jsou k nalezení mezi přípravky na hubnutí.

Konzumace řas či mikrořas není žádnou moderní novinkou. Existují doklady, že už v 16. století sklízeli Aztékové v jezeře Texcoco na území dnešního hlavního města Mexika právě zmiňovanou spirulinu. „Stejným způsobem ji dodnes sklízí domorodci kolem jezera Čad. Nádobami sinici sbírají z vodní hladiny, suspenzi nalijí do horkého pisku a vysu-

šené koláčky prodávají pod názvem dihé na místních trzích,“ říká Ondřej Prášil, vedoucí Centra řasových biotechnologií Algatech, třeboňského pracoviště Mikrobiologického ústavu AV ČR. Zdejší vědci se zaměřují na výzkum mikroskopických řas a jejich využití v průmyslu a medicíně. V oblasti základního a aplikovaného výzkumu mikroskopických řas, sinic a fotosyntetických bakterií včetně vývoje řasových biotechnologií patří mezi světovou špičku. Centrum se rovněž zapojilo do výzkumného programu *Potraviny pro budoucnost* platformy Strategie AV21 a ani „řasy na talíři“ nejsou pracovníkům cizí.

## JSOU TU JIŽ MILIARDU LET

První řasy vznikly před více než miliardou let z fotosyntetických bakterií, ze sinic. „Nefotosyntetický jednobuněčný prapředek řas pozřel fotosyntetickou sinici, a místo aby ji strávil, zachoval ji při životě, ochočil si ji a sinice se stala součástí jeho organismu i metabolismu,“ vysvětluje Ondřej Prášil. Vznikly tak první chloroplasty, jakési světlem poháněné motory, které řasám dodávají energii a stavební materiál pro jejich metabolismus. A protože tento proces (endosymbióza) proběhl mnohokrát a opakovaně u různých skupin prvoků, existuje dnes velké množství skupin řas, které jsou od sebe evolučně velmi vzdálené.

Množství druhů řas se v průběhu evoluce výrazně měnilo. Celé skupiny vymíraly, místo nich se objevovaly jiné. Webové stránky Centra Algatech uvádějí, že dnes může existovat až milion

druhů řas. Jak se došlo k takovému číslu, když pomocí klasických taxonomických metod založených na sběru, izolaci vzorků a pozorování pod mikroskopem je popsáno okolo padesáti tisíc druhů? Podle Ondřeje Prášila roste počet druhů díky moderním metagenomickým metodám, založeným na izolaci, sekvenaci a analýze DNA všech mikroorganismů v nalezených vzorcích. Většinu z nich však vědci znají jen podle jejich genetické informace. Dokážou je zařadit do skupin k příbuzným druhům, ale často již netuší, jak vypadají.

Další zvláštností těchto organismů je jejich neuvěřitelná přizpůsobivost a houževnatost. Žijí všude, kde k tomu mají podmínky, tedy alespoň trochu světla a vody. Jsou to všechny oblasti oceánů, sladkovodní prostředí, povrch skal, půda, kůra stromů, ale i skutečně extrémní prostředí – věčně zmrzlý led antarktických jezer, termální prameny a gejzíry nebo písečné krusty v pouštích.

Co se konzumace týká, je to s řasami a sinicemi podobné jako s houbami. Pro člověka jsou požitelné jen některé, jiné obsahují známé toxiny a mohou být pro organismus nebezpečné. „Bez hlubších znalostí nedoporučuji v tomto směru experimentovat. Jako doplněk stravy využíváme poměrně omezený počet druhů mikroskopických řas – z obecně známých to jsou především zelené řasy rodu *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Haematococcus*, *Dunaliella* nebo spirulina,“ vypočítává Ondřej Prášil. Mnohé druhy se musí například zpracovat – chlorela má například tuhou buněčnou stěnu, která se musí rozdrtit, aby byla stravitelná.

## CHLORELA VE VESMÍRU

Kufřík s třeboňskou chlorelou vynesl do vesmíru Vladimír Remek. Dostala se tam jako modelový organismus. Cílem bylo otestovat, zda řasy porostou a budou se dělit ve stavu beztlíže stejně jako na Zemi. Ukázalo se, že ano. Výzkum vycházel z předpokladu, že řasy jsou nejproduktivnější organismy na Zemi, potřebují světlo, oxid uhličitý, který lidé vydechují, živiny a vodu, které vylučují. Odpadem je kyslík, jenž naopak potřebujeme. A bonusem je jejich vysoká nutriční hodnota. „Ideální systém pro vesmírné lety nebo pro osídlování jiných planet,“ podotýká Richard Lhotský a připomíná, že stále jde o aktuální téma. V květnu 2019 například dorazil na Mezinárodní vesmírnou stanici ISS experimentální řasový bioreaktor. V něm pomocí fotosyntézy přeměňuje chlorela oxid uhličitý vydechovaný astronauty na kyslík a jedlou biomasu. Podobný systém by v budoucnu mohl zajišťovat vzduch a potravu pro astronauty bez nutnosti neustálého zásobování.

## prof. RNDr. ONDŘEJ PRÁŠIL, Ph.D. MIKROBIOLOGICKÝ ÚSTAV AV ČR

Je vedoucím Centra řasových biotechnologií Algatech v Třeboní. Vystudoval biofyziku na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. Zabývá se molekulárními mechanismy regulace fotosyntézy u mikrořas v různých podmínkách prostředí. Strávil několik měsíců výzkumnými plavbami po třech oceánech. Je autorem více než sta publikací. Přednáší na Přírodovědecké fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a je členem Vědecké rady AV ČR.



Představme si blíže dvě nejnámější zástupkyně. Díky vyváženému obsahu aminokyselin, minerálů a vysokému obsahu antioxidantů je chlorela výborným doplňkem stravy. Obsahuje navíc skupinu látek označovaných CGF (chlorella growth factor – růstový faktor chlorelly), které podporují hojení tkání. Dále je bohatá na přirozené antibakteriální látky. „V osmdesátých letech vyvinuli z chlorelly třeboňští odborníci spolu s podnikem Bioveta injekční preparát Ivastimul, který sloužil ve veterinární medicíně jako podpora imunity,“ připomíná vědec úspěchy svého domovského pracoviště.

Spíše z nostalgie pěstují v Třeboní chlorelu dodnes. Roste rychle, je to takový nezmar mezi řasami. Na počátku se o ní vůbec neuvažovalo jako o produktu, sloužila především jako vhodný organismus pro základní výzkum fotosyntézy. Zhruba na konci padesátých let se zjisti-

lo, že má dobré složení pro výživu zvířat i lidí. V roce 1960 se její výzkum přestěhoval z Košic do Třeboně, kde vznikla Laboratoř pro výzkum řas, na jejíž tradici současné pracoviště navazuje.

Přestože je spirulina sinice, tedy fotosyntetizující bakterie, technologicky se řadí k mikrořasám. Má spíše modrozelenou barvu a vyniká obzvláště vysokým obsahem bílkovin. Je třikrát větším zdrojem než sója. Rovněž se uvádí, že obsahuje pětikrát více chlorofylu (má silné detoxikační účinky) než pšenice, dvanáctkrát více než ječmen a padesátkrát předčí vojtěšku. Vítězí i nad mrkví, obsahuje čtrnáctkrát více betakarotenu. „Navíc má technologickou výhodu, roste v poměrně extrémním prostředí, které je ale snadné připravit. Nehrozí tedy, že se ve sklizni objeví jiné, nežádoucí druhy sinic,“ vysvětluje Richard Lhotský, který má v Centru Algatech mimo jiné

na starosti uplatnění výsledků výzkumu mikrořas v praxi či spolupráci s komerční sférou. Pěstování spiruliny je natolik jednoduché, že ho se základními nástroji zvládnou i v malých venkovských sídlech jižní Asie nebo Afriky.

### VYŘEŠÍ ŘASY GLOBÁLNÍ POTRAVINOVOU KRIZI?

„Byl bych nerealistickým snílkem, kdybych si myslel, že mikrořasy vyřeší problém potenciální potravinové krize. Taková prohlášení tu byla již před sedmdesátí lety, ale i ty nejnámější řasy se stále prodávají jen jako doplněk stravy,“ reaguje Richard Lhotský. Co se výživy týče, nejperspektivnější se zatím jeví spirulina. Uvádí se, že tři lžičky sušené sinice pokryjí polovinu denní spotřeby bílkovin u dětí.

Největší překážkou komerčního pěstování mikrořas je cena. „Nehovoříme zde ▶



o sklizení zeleného rybníka, ale o hlídání kultury jednoho organismu, jednoho kmene,“ vysvětluje důvody Richard Lhotský. Podle jeho názoru existují dvě cesty. První je, že se budou hledat látky, které jsou natolik cenné, že jejich relativně vysoká cena nebude na překážku. Typicky jde o léčiva, dietetické doplňky, kosmetické suroviny, biologické prostředky na ochranu rostlin a podobně. Druhá cesta je snížit náklady pěstování, kdy lze využít i různé „odpadní“ zdroje – živiny, oxid uhličitý, teplo. Jakožto výzkumná instituce se třeboňské pracoviště vydává i třetí, neprošlápanou a dlouhou cestou – je jí výzkum v oblasti molekulární genetiky a syntetické biologie. Tento

směr je vhodný i pro tradiční zemědělství.

Mohli bychom tedy mikrořasy nazývat „superpotravinou“? Naděje opět mírní Richard Lhotský: „V případě spiruliny a výživy dětí v chudých oblastech tropů bych snad označil superpotravinou použil, ale jinak jej nechávám propagačním le-tákům.“ Volil by raději termín „funkční potraviny“, tedy potraviny nebo spíše jejich součásti, které nemají pouze přízni-

## PRO ZDRAVÍ I PRO KRÁSU

Řasy mají poměrně mnohostranné využití i v dalších oblastech prospěšných pro člověka. V kosmetice se většinou používají mořské řasy – například do pletových krémů. Asijské ženy tyto produkty hojně nakupují, věří, že vedle účinků proti stárnutí pleti mají také účinky bělicí. Průmyslově se řasy využívají k dočišťování odpadních vod. Vzniklá biomasa se pak dá zužitkovat v zemědělství jako hnojivo s vysokým obsahem fosforu nebo jako přirozený zdroj stimulačních látek pro růst rostlin či biopesticidů. V cirkulární ekonomice jsou řasy zajímavou surovinou pro výrobu bioplastů. Hojně se také zkoumalo využití řas jako zdroje biopaliv – tomu ale zatím brání vysoká cena.

vé nutriční parametry, ale obsahují i látky, jež cíleně působí na zdraví člověka. Řeč není o tabletách, ale o skutečných potravinách. Třeba olej obohacený nenasycenými mastnými kyselinami z mikrořas, například DHA či EPA, nebo denní pečivo s přídavkem bílkovin z mikrořas. Až na výjimky nepatří mikrořasy v rámci Evropské unie mezi tradiční produkty určené k výživě. Jejich využití tak spadá pod takzvané potraviny nového typu, které podléhají schválení.

## DO MISEK I KORÝTEK

Mikrořasy mohou konzumovat nejen lidé, ale také zvířata. Přidávají se do krmiv pro zlepšení zdravotního stavu hospodářských zvířat, třeba drůbeže nebo prasat. Mají pozitivní vliv na reprodukci, proto bývají součástí krmiv pro psy. Karotenoidy v nich obsažené určují barvu masa u lososovitých ryb a korýšů nebo zbarvení šupin u okrasných a akvarijních ryb. To samé platí u nosnic, vysoký obsah karotenu „zlepšuje“ barvu vaječných žloutků. „Na našem pracovišti jsme prokázali jejich pozitivní vliv jako náhražky pylu v chovu včel. Chlorela navíc podporuje dlouhověkost zimní generace včel a působí proti bakteriím včelího moru,“ doplňuje Ondřej Prášil. Bílkovinné krmivo pro včely s přídavkem mikrořas pro předjarní období chrání patent a mnozí včelaři toto krmení již používají.

V Centru Algatech se aktuálně pracuje na přeshraničním projektu Algae4Fish z programu Interreg AT-CZ, který se věnuje odchovu candáta obecného. Řešení vychází z přirozeného potravního řetězce plůdku candáta. Jeho přirozenou potra-

**„Na českém trhu jsou typické čokoládové bonbonky čočkovitého tvaru s barevnými polevami. Když výrobci hledali přírodní barviva, dlouho nemohli najít onu šmoulu modř. Nakonec objevili a používají barvivo fykocyanin ze spiruliny.“**

*Richard Lhotský*



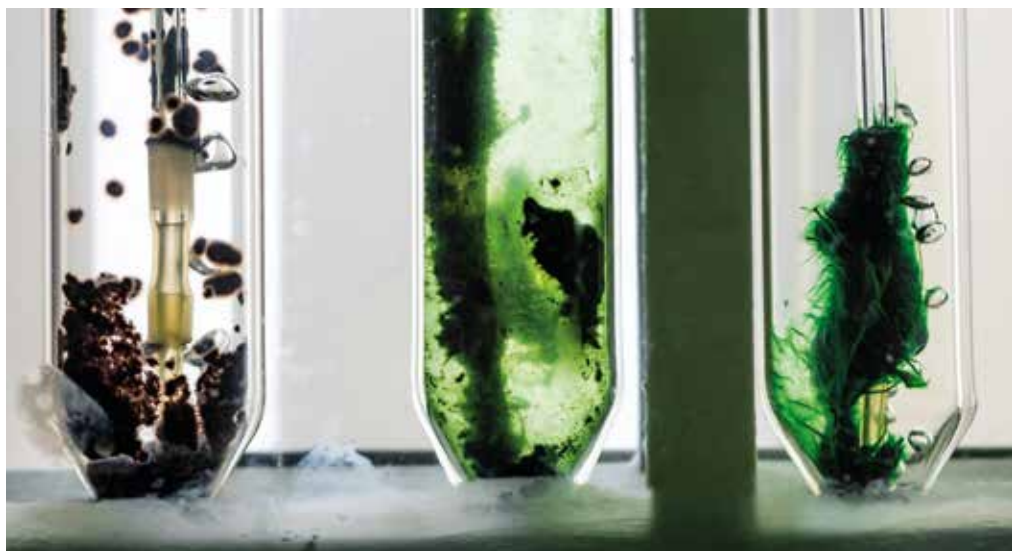
Richard Lhotský má v Centru Algatech na starosti přenos výsledků výzkumu do praxe a spolupráci s komerční sférou.

vou je zooplankton, tedy mikroskopičtí vodní živočichové, a ti se zase živi mikrořasami. Vývoj plůdku je tedy vhodně zvolenými druhy mikrořas a zooplanktonu možné ovlivnit: zvýšit počet přežívajících rybek, zlepšit jejich zdravotní stav, snížit počet tělesných deformací. Vědům se v tomto ohledu zatím daří.

Od vědeckého výsledku ke skutečnému využití v praxi je poměrně dlouhá cesta. Centrum Algatech však nezahálí a sklízí ze své „zahrádky“ nejen chlorelu, ale také významné mezinárodní úspěchy. Jihočeští vědci například zkoumají využití speciálních řas milujících extrémní prostředí pro získání prvků vzácných zemí z odpadních vod. Zaměřují se také na využití odpadních látek, získávání cenných látek pro medicínu nebo šlechtění a nové metody editace genomu mikrořas. Tím ovšem výčet nekončí. „Ve fázi vyhodnocení biologických aktivit je řasový fyto komplex, speciálně získaná směs karotenoidů z řas, o které má zájem výrobce z Čech a Itálie. Podíleli jsme se také na výzkumu látek na ochranu zeleniny proti houbovým chorobám a stimulantů růstu pocházejících z řas, které se nyní testují ve španělské Andalusii. S dánskou firmou pracujeme na šlechtění mikrořas vhodných pro pekárenství,“ vypočítává Richard Lhotský oblasti, kde všude lze tyto mikroskopické organismy upotřebit.

Obloukem se vracíme zpět ke gastronomické tematice. Zaujaly vás jedlé řasy? Dejte na radu odborníků na slovo vzatých (nikoli jen marketingových), nebojte se a zkuste je. Sušené řasy je možné přidat do salátových zálivek, zeleninových polévek, ale i do nepečených dortů či dalších sladkostí. Jak se říkává – fantazii se meze nekladou. V blahodárné účinky věří i Ondřej Prášil – každé ráno začíná s lžičkou třeboňské řasy chlorela rozmixovanou ve sklenici vody. •

Centrum Algatech sídlí v areálu Opatovického mlýna pod hrází stejnojmenného rybníka. První zmínky o historickém objektu pocházejí ze 14. století. Rekonstruovanou barokní budovu mlýna doplňují přístavby vybavené moderními laboratořemi.





# Centrum ORÁLNÍ HISTORIE

Lidské dějiny netvoří jen krvavé bitvy, vznešené proslovy státníků a mírové konference, ale i životy obyčejných lidí. Historiky přitom zajímá, nejen jak čelili klíčovým výzvám, ale třeba i to, jak trávili volný čas.





## OBYČEJNÉ I NEOBYČEJNÉ ŽIVOTY

Klíčovým mezníkem Centra orální historie Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR, které vzniklo v roce 2000, byl zejména projekt Politické elity a disent v období tzv. normalizace. Hlavním výstupem životopisných vyprávění z let 2002 až 2004 byla kniha *Vítězové? Poražení?* Knize, která obsahuje i rozhovory s bývalým prezidentem Václavem Havlem nebo předposledním tajemníkem KSČ Milošem Jakešem, se dostalo značné mediální pozornosti. I to přispělo k ustavení orální historie jako svěbytného a respektovaného vědeckého přístupu při zkoumání novodobých českých dějin.



**K**věten 1974. Před malým zděným domkem v pohraničí parkuje škodovka s pražskou poznávací značkou, za stavební míchačkou z Německé demokratické republiky leží kupa čerstvě koupených luxfer. Z přilehlé zahrady sem doléhají kvilivé tóny cirkulárky. To se pan Novák rozhodl, že připraví dřevěné fošny na nový plot. Jeho manželka zatím skládá ve sklepě sklenice se zavařeným jidlem. Ve studni se už od rána pro partu místních zedníků chladí lahvová piva, na plotně se ohřívají párky. Je prvního května, Novákové se vyhnuli „dobrovolné“ účasti v prvomájovém průvodu a stejně jako statisíce jejich spoluobčanů vyrazili na milovanou chalupu.

„K prudkému zájmu o chataření a chalupaření přispělo více faktorů. Zrušily se pracovní soboty, nemohlo se cestovat do ciziny a v pohraničí zůstalo množství domů po odsunutých Němcích. Díky rozvoji motorismu už navíc nebyl problém vyrazit na víkend z města a chalupy skýtal vitanou možnost úniku před šedí normalizace,“ vysvětluje Petra Schindler-Wisten, vedoucí Centra orální historie Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR, která se fenoménu českého chalupaření věnuje.

## PUNKOVÉ ZAČÁTKY

Listopad 2017. V krbových kamnech praská dřevo. Na stole leží čerstvě napečený štrúdl, ve vkusně zařízeném obývacím pokoji je přes venkovní pliskaniční útulno. Novákové mají tentokrát netradiční hosty. Nad hrnkem pořádného „turka“ popisují badatelům, jak před čtyřiceti lety začali jezdit na chalupu. Přes počáteční ostych se atmosféra postupně uvolňuje, pan Novák později dokonce přidává i několik peprnějších historek z přestavby víkendového sídla.

V případě orální historie, tedy záznamu konkrétní události nebo určitého procesu na základě rozhovoru s pamětníkem, je zcela nezbytné navázat s dotyčným důvěrný vztah. Nejinak tomu bylo i v případě Petry Schindler-Wisten a jejího výzkumu chalupaření. „První



**Mgr. PETRA SCHINDLER-WISTEN, Ph.D.**

**ÚSTAV PRO SOUDOBÉ DĚJINY AV ČR**

Od roku 2017 vede Centrum orální historie. V ústavu působí od roku 2002. Odborně se zaměřuje na chalupářskou subkulturu v druhé polovině 20. století, každodennost v období normalizace a etické a právní aspekty orální historie. Vystudovala antropologii na Fakultě humanitních studií Univerzity Karlovy.

rozhovory jsem natáčela v rámci své diplomové práce, kdy jsem to brala v podstatě pankáčsky. Vzala jsem si batůžek se svačinou, diktafon a v Jizerských horách jsem přepadávala tamní chalupáře,“ popisuje průkopnické období badatelka. Její zájem o problematiku výrazně ovlivnila i rodinná historie, dědeček koupil domek v Albrechticích už v šedesátých letech, výzkumnice sem s rodinou jezdí dodnes.

tých letech, výzkumnice sem s rodinou jezdí dodnes.

O vztazích mezi převážně víkendovými návštěvníky a původními obyvateli vesnic sepsala knihu *O chalupách a lidech*. Na základě desítek rozhovorů vytvořila Petra Schindler-Wisten komplexní obraz českého chalupáře nejen v době tuhé normalizace, ale i v předešlých

a následujících dekádách. Všímá si i postupné renesance českého chalupaření v posledních letech, kdy se k této kratochvíli vrací děti a vnoučata původních průkopníků s vlastními rodinami.

## NEBÝT JAKO SKUNK

České chalupaření, potažmo chataření je unikátní v celosvětovém měřítku.

V zahraničí můžeme na takzvané druhé obydlí určené k rekreaci narazit v podobě norské hytte, švédské sommarstugy, vikendici v bývalé Jugoslávii nebo ruské dači. Ovšem zatímco v těchto případech se jednalo o exkluzivní možnost určenou především majetnějším vrstvám, v Československu si mohl chalupu dovolit v podstatě každý, pokud ji ovšem sehnal.

„V den, kdy se člověk rozhodne, že si postaví chatu, zjistí, že je vlastně poslední z domu a podniku, kdo ji ještě nemá. Že je popravdě nepovedený a méněcenný, asi jako skunk, u něhož se nevyvinuly pachové žlázy pod ocasem,“ glosoval tehdejší zájem veřejnosti publicista a zároveň vášnivý chalupář František Nepil.

Česká chalupa vynikala i vysokou mírou svépomoci a vynalézavosti, se kterou se tuzemští osadníci vyrovnávali s neduhy plánovaného hospodářství. Shánění stavebního materiálu a „melouchaření“ řemeslníků se brzy stalo jakýmsi národním sportem. Chalupáři dobyli i televizní obrazovky a filmová plátna. V roce 1975 vnikl dodnes mnohokrát reprizovaný stejnojmenný seriál, o dvanáct let později začala Československá televize pro vikendové kutily vysílat *Receptář nejen na neděli*. O soužití nově příchozích „luftáků“ a starousedlíků vypráví oblíbený snímek *Na samotě u lesa*.

## DĚJINY LIDÍ

Právě příběhy podobných „luftáků“ a dalších jednotlivců nakonec skládají celistvý obrázek novodobých dějin. Ne vždy se ale daří k respondentům proniknout. Vědci nezdědka narážejí na jejich neochotu. Ta přitom nepramení ani tak ze snahy zamlčet nepříjemnou pravdu jako spíš z přesvědčení, že příběh pamětníka není pro „velké dějiny“ důle-

## Chata versus chalupa

Přestože se v běžné mluvě tato označení často zaměňují, najdou se mezi oběma pojmy jisté rozdíly. Chalupa je už existující stavení venkovského typu. Výhodou chalupy je možnost trvalého obývání a její velikost. Rekreační chaty jsou naproti tomu přízemní, nově postavené objekty se stanovenou maximální velikostí, které svým obyvatelům slouží pouze sezonně.



Příkladem chalupy je zděný objekt, dvoupatrové stavení s možností trvalého obydlení.

žitý. Podle Petry Schindler-Wisten je to jeden z velkých mýtů, který se teprve v posledních letech daří vyvracet. „Každý člověk má svým způsobem zajímavý příběh a je jedno, jestli jde o bývalého ministra, zdravotní sestru nebo chalupáře. Právě jejich jednotlivé příběhy dohromady utvářejí naše dějiny,“ připomíná jeden ze základních principů oboru.

Při práci se vzpomínkami a subjektivními pocity dotazovaných je samozřejmě nezbytné brát v úvahu úskalí metody. Respondent občas svoji roli v příběhu zveličuje, či naopak zbytečně upozaďuje, lidská paměť bývá chatrná, člověk si navíc svoje vlastní jednání idealizuje, nebo ho dokonce vědomě přikrašluje. Proto je podle badatelů nutné kriticky konfrontovat výpovědi zpovídáných s dalšími

historickými prameny a zasazovat je do kontextu. Velmi důležitá je i etická stránka věci – výzkumník by měl mít stále na paměti, že nemá dotyčného soudit, ale na základě jednotlivých střípků jeho životních osudů vystavět co nejvěrnější obraz doby.

Neděle 5. května 1974. Po pár dnech na chalupě Novákoví balí na cestu zpátky. Paní domu ještě sbírá ze zahrady trsy šeříků, dětem se budou o několik dní později hodit do školy na oslavy Dne osvobození Československa Sovětskou armádou. Nezbývá než zavřít okenice, zamknout a vyrazit žít dál svůj životní příběh. Ten, o kterém jednou budou vyprávět vědcům na diktafon. Na příkladu orální historie se totiž jasně ukazuje, že dějiny zůstávají především dějinami lidí. •

**„Přijali nás velice slušně, nikdo ze sebe nic nedělal, manžel se naučil zedničit, takže viděli, že nejsme flákači a nejsme nafoukaný.“**

*pamětnice T.*





Na konferenci ke třicátému výročí založení CEFRES promluvil také rektor Univerzity Karlovy Tomáš Zima.



Spolupráci Akademie věd ČR s centrem CEFRES bude nově koordinovat sociolog Tomáš Kostecký.

## CEFRES NA KONFERENCI OSLAVIL TŘICÁTÉ VÝROČÍ

Akademie věd ČR a Univerzita Karlova v Praze na konci května hostily mezinárodní konferenci Vědění, moc a akademická svoboda v Evropě (i jinde). U příležitosti oslavy třicátého výročí ji uspořádal Francouzský ústav pro výzkum ve společenských vědách (CEFRES). Během svého působení propojil stovky českých vědkyň a vědců s jejich francouzskými protějšky a v rámci projektu Platforma CEFRES umožnil řadu stipendijních pobytů nadějným badatelům. Za Akademií věd ČR na konferenci promluvili dosavadní koordinátorka spolupráce Akademie s CEFRES Taťána Petrasová (Ústav dějin umění), nový koordinátor Tomáš Kostecký (Sociologický ústav) nebo Luděk Brož (Etnologický ústav), první úspěšný žadatel o finanční podporu v rámci česko-francouzského programu TANDEM.



Konference se konala částečně online, což umožnilo vystoupení zahraničních hostů z Berlína, Vídně či Paříže.



## ARCHEOLOGOVÉ POSÍLÍ SPOLUPRÁCI S AMATÉRSKÝMI HLEDAČI

Hledání s detektory kovů se u nás věnují desítky tisíc lidí, jejich „poklady“ se však většinou k odborníkům nedostanou. Badatelé z Archeologických ústavů AV ČR zahájili provoz portálu amatérských spolupracovníků a evidence samostatných nálezů s názvem Archeologická mapa České republiky, kde mohou proškolení zájemci oznámit své objevy a přispět tak k zachování archeologického dědictví. Cílem spolupráce s nadšenci z řad veřejnosti je transparentní evidence dohledaných předmětů. Nálezce prostřednictvím portálu uloží a zveřejní polohové souřadnice předmětu, okolnosti nálezu, hloubku v terénu a fotodokumentaci.

## OMEZENÍ PRO GMO BY SE V EVROPĚ MOHLA UVOLNIT

Přibližně za deset let by počet obyvatel naší planety mohl atakovat hranici devíti miliard. Dokáže Země všechny uživit? Řešením by mohly být dosud kontroverzní genetické modifikace organismů. Na rozdíl od zámoří se evropská legislativa řídí principem předběžné opatrnosti a přísně je reguluje (směrnice ovšem pochází z roku 2001). Studie zveřejněná Evropskou komisí však naznačuje brzkou změnu. Výzkum velmi pokročil, využívají se nové postupy a techniky, které proces šlechtění výrazně usnadňují a zlevňují – například metoda CRISPR. Z dnešního pohledu jsou podle odborníků důvody pro regulaci již překonané a žádají si revizi.



## JIŘÍ NEUŽIL PŘEDNÁŠEL O NADĚJNÉ LÁTCE PROTI RAKOVINĚ

Slavnostní přednáška z cyklu „Akademie věd ČR – špičkový výzkum ve veřejném zájmu“ se tentokrát uskutečnila online, 26. dubna 2021 ji proslovil Jiří Neužil z Biotechnologického ústavu AV ČR. Název zněl Nové přístupy v léčbě nádorových onemocnění: Zaměřeno na mitochondrie. Neužilův výzkum se soustředí právě na tyto malé útvary, které vytvářejí energii pro buňky a někdy se přirovnávají k buněčným elektrárnám. Momentálně se zkoumají účinky vyvíjeného preparátu MitoTam na nádorech ledvin u myši v kombinaci s imunoterapií. Výsledky jsou slibné – již v letošním roce by měla následovat druhá fáze klinických testů u lidí.



## SPOLUPRÁCI ČESKÝCH VĚDCŮ A MIT PODPOŘÍ NOVÝ FOND

Cílem je finančně povzbudit kooperaci vědců v rané fázi výzkumu, kterou nepokrývají standardní granty. MIT-Czech Republic Seed Fund má fungovat oboustranně a být přínosem pro české i americké experty. Česko je jednou z mála zemí, se kterou Massachusettský technologický institut (MIT) zahájil program tohoto typu. Akademie věd ČR iniciativu zastřešuje, otevřená je ale i jiným tuzemským pracovištím. V příštích třech letech se každoročně rozdělí 100 tisíc amerických dolarů mezi tři až pět nových uchazečů. Podíl v něm má také Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, jehož dceřiná společnost IOCB Tech do fondu vloží 300 tisíc amerických dolarů.



## SEDMILIONOVÝ GRANT UMOŽNÍ VÝVOJ SVĚTELNÉHO ZDROJE

Odborníci z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR pod vedením Martina Kalbáče získali mezinárodní grant v rámci evropské výzvy M-ERA.NET Joint Call 2020 ve výši sedmi milionů korun. Během následujících tří let budou společně s výzkumnými partnery z Německa a Polska vyvíjet nový hybridní světelný systém (MOEMS – mikrooptoelektromechanické systémy) na bázi grafenu s nastavitelnou vlnovou délkou a intenzitou. Česká část výzkumu se soustředí na přípravu a charakterizaci grafenových membrán. Zařízení by mohlo zpřístupnit metody pro testování bezpečnosti potravin nebo monitorování zdravotního stavu.



## VĚDCI ZPESTŘILI ONLINE VÝUKU VE STOVKÁCH ŠKOL

Akademie věd na konci března uveřejnila na sociálních sítích výzvu „Pozvěte si vědce do online výuky“. Nápad, jenž se zrodil v hlavě Petra Brože z Geofyzikálního ústavu AV ČR a postupně se přetavil v celoakademickou aktivitu, vzbudil mezi pedagogy velký zájem. Hned v počátku se zapojila asi dvacítká badatelů. Postupně se jejich počet více než zdvojnásobil a mnozí naplnili kapacitu až do letních prázdnin. Virtuálně už navštívili stovky tříd po celé republice a na konci školního roku bude možné hovořit o tisíci uskutečněných vědeckých hodin. Se zájmem o online hodiny počítají vědci také v dalším školním roce i v podmínkách běžného prezenčního vyučování.



## OBJEV FYZIKÁLNÍCH CHEMIKŮ ZÍSKAL PRESTIŽNÍ CENU

Vědci z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR a Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR v čele s Martinem Srncem získali Cenu Wernera von Siemens za základní výzkum enzymatických procesů. Objevili, jak lze z uhlovodíkových vazeb vytrhnout přesně ty atomy vodíku, které potřebují. Jejich teorie by se v budoucnu mohla uplatnit například ve farmácii nebo průmyslu při vývoji katalyzátorů, které by zefektivnily různé chemické reakce, třeba produkci metanolu z metanu. V soutěži uspěly i studentské práce vedené experty z Akademie věd ČR. Třídvacátý ročník soutěže se 11. března 2021 kvůli epidemické situaci vyhlášoval online



## PROTI DEZINFORMACÍM VE VĚDĚ JE TŘEBA BOJOVAT SPOLEČNĚ

Dezinformace ve vědě narušují důvěru v expertní stanoviska a ohrožují kvalifikované politické rozhodování. Míra zavádějících informací či hoaxů, které se vyrojily okolo pandemie covidu-19 a očkování, je alarmující. Jde přitom o velmi nebezpečný fenomén. Evropské sdružení akademií věd ALLEA vybízí ke koordinované reakci. V dokumentu Fact or Fake? Tackling Science Disinformation se jeho autoři opírají o analýzu dezinformací a jejich dopadů nejen v oblasti pandemie. Předkládají doporučení, jak problému čelit: klást důraz na vysvětlování, jak věda funguje, a více zapojit veřejnost, třeba prostřednictvím projektů občanské vědy.

## VĚDCI A MINISTERSTVO SE ZATÍM NESHODNOU NA ROZPOČTU

Rozpočet na vědu by měl podle Rady pro výzkum, vývoj a inovace stoupnout v roce 2022 o 1,35 miliardy korun na celkem 39,4 miliardy korun. Naopak Ministerstvo financí ČR chce redukovat rozpočet na vědu o 3,6 procenta oproti roku 2021, což v absolutních číslech znamená pokles o 1,4 miliardy korun a stagnaci ve střednědobém výhledu na 36,1 miliardy korun. Takový návrh důrazně odmítá Akademie věd ČR, Česká konference rektorů a další partneři. „Peníze, které se dávají do vědy, se neutrácí, jsou investicí do naší budoucnosti. Všechny rozvinuté státy i v dobách krizí do oblasti vědy peníze spíše přidávají,“ říká Eva Zažímalová.







# VĚDA A VÝZKUM

## Vydává

Středisko společných činností AV ČR, v. v. i.,  
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1  
IČO 60457856

## Adresa redakce

Odbor akademických médií DVV SSČ,  
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1  
tel.: 221 403 513  
e-mail: wernerova@ssc.cas.cz

## Šéfredaktor

Viktor Černoch

## Zástupkyně šéfredaktora

Leona Matušková

## Redaktoři

Jana Bečvářová, Jan Klika  
Martin Ocknecht, Markéta Wernerová

## Fotografka

Jana Plavec

## Produkční

Markéta Wernerová

## Korektorky

Irena Vítková, Jana Bečvářová

## Sociální síť

Petr Cieslar

## Grafika

Pavčina Jáchimová, Josef Landergott

## Redakční rada

Markéta Pravdová (předsedkyně),  
Ondřej Beránek (místopředseda),  
Martin Bilej, Eva Doležalová, Zdeněk Havlas,  
Jiří Chýla, Jiří Ludvík, Ilona Müllerová,  
Kateřina Sobotková

## Tisk

Triangl, a. s.

## Distribuce

CASUS Direct Mail, a. s.

Číslo 2/2021, vychází čtvrtletně, ročník 5

**Vyšlo 25. června 2021**

ISSN 2533-784X

Cena: zdarma

Evidenční číslo MK ČR E 22759

Nevyžádané materiály se nevracejí. Za obsah inzerce redakce neodpovídá. Změny vyhrazeny. Veškeré texty a dále fotografie na str. 3, 15, 23, 24, 31, 33, 36, 41–47, 51, 54–59, 61, 63–70, 75–77, 80 a 82 jsou uvolněny pod svobodnou licenci **Creative commons CC BY-SA 3.0 CZ**.

Informace o zpracování osobních údajů naleznete na [www.avcr.cz/casopisy](http://www.avcr.cz/casopisy).

[www.avcr.cz](http://www.avcr.cz)

## HOUBY

O zvládnutých lidech říkáme, že nasávají informace jako houba. Co a jak ale vlastně houby nasávají? Také v České republice lze najít takové, které v sobě akumulují relativně velké množství arzenu a kadmia, některé z nich mohou být rizikové. Hodně se mluví také o nebezpečných „černobylských“ houbách. Mají ale i další pozoruhodné vlastnosti. Bez nadsázky řečeno, neexistoval by bez nich život, jak ho známe. Mnohé fungují v úzké součinnosti s rostlinami nebo třeba hmyzem. Zajímavostí bude jistě více, vždyť podle nejnovějších údajů se na Zemi vyskytuje přes šest milionů druhů hub!



ZLATÝ  
STŘEDNÍK  
2019

2. místo

3.  
místo



## LEVITUJÍCÍ ENERGIE

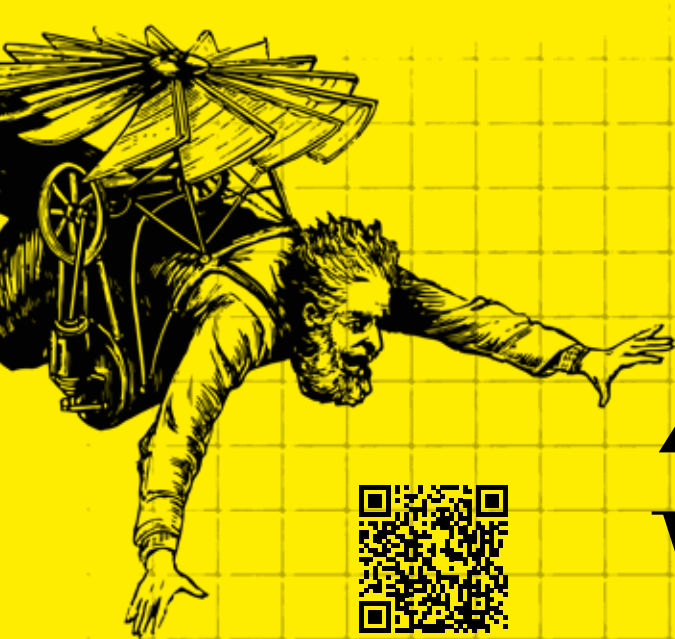
Do roku 2038 má Česko vyřadit uhelné elektrárny, alternativami jsou vášně budící jádro a šetrné, ač nestabilní obnovitelné zdroje. Slunce zkrátka buď svítí, či nesvítí, vítr fouká, nebo nefouká. Jak energii ukládat a jak vyrovnávat kolísání frekvence elektrické sítě? Pomoci by mohly setrvačníky. Vědci zkoumají i technologie pro jejich bezdotykové uložení ve vakuu na základě magnetické levitace.

## KLÍŠŤATA

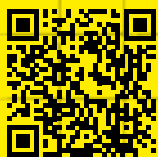
S výjimkou zimních měsíců jsou strašákem po celý rok. Nenápadná klíšťata se přisají na tělo, a jsou-li nakažená, mohou způsobit vážné zdravotní potíže s doživotními následky. V Biologickém centru AV ČR v Českých Budějovicích tyto drobné roztoky dlouhodobě studují. Co se o nich dozvídají?



Akademie věd  
České republiky



# Z VĚD



**Záhady, problémy, budoucnost, objevy!**

**TO VŠE ZAJÍMÁ ZVĚDA, KTERÝ SE PTÁ I ZA VÁS.  
ZVĚD JE YOUTUBE KANÁL AKADEMIE VĚD ČR.**



Chtěli byste se dozvědět více o laserových technologiích, superinteligenci, psychickém vývoji novorozenců, autonomních vozidlech, ohrožených druzích zvířat, dopadech modrého světla, dobývání Marsu, sexuálních robotech či dalších současných vědeckých tématech?

**Pusťte si Zvěda!**



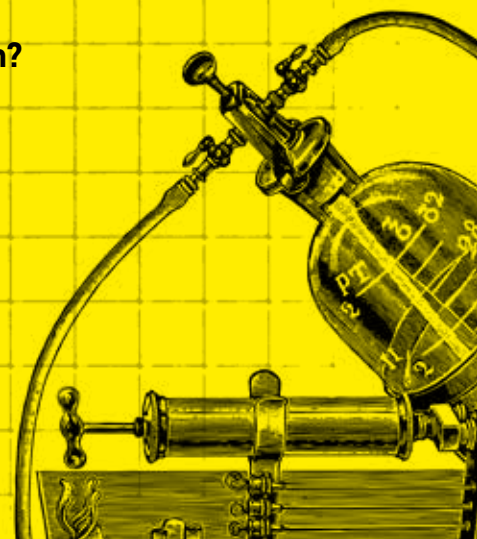
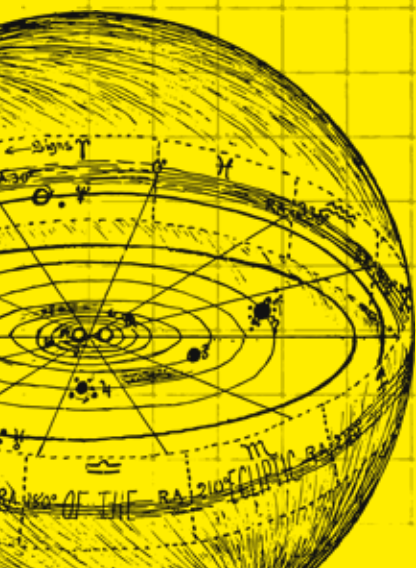
Zvěd



@zvedzved



@zvedcz





# A VĚDA A VÝZKUM

biologie | humanitní vědy | medicína  
vědy o Zemi | fyzika | ekologie | matematika  
chemie | historie | astronomie | informatika  
společenské vědy



[www.avcr.cz](http://www.avcr.cz)



<https://cs-cz.facebook.com/akademieved/>



<https://www.youtube.com/user/oatavcr>



<https://www.instagram.com/akademievedcr/>



[https://twitter.com/akademie\\_ved\\_cr](https://twitter.com/akademie_ved_cr)