



VŮNĚ

Tajemství egyptských parfémů a komunikačních signálů

Korupce po česku:
kde u nás bují nejvíce?

Vývoj netoxických
kostních implantátů

Pupeny jako
zásobárny zdraví

4. 12. 2024 – 31. 1. 2025



2024
VĚDA
FOTOGENICKÁ



**PŘIJĎTE OBJEVOVAT FASCINUJÍCÍ SVĚT VĚDY PROSTŘEDNICTVÍM
JEDINEČNÝCH FOTOGRAFIÍ, KTERÉ ZACHYCUJÍ KRÁSU
A KOMPLEXNOST VĚDECKÉHO BĀDÁNÍ.**

| **Galerie Věda a umění | Národní 3, Praha | vstup zdarma |**

www.vedafotogenicka.cz

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

čerstvě napečené cukroví, medové perníčky, svažené víno... Také vám při čtení těchto slov naskakují obrázky Vánoc a chutě s nimi spojené? A co jejich vůně? Já si představím silné aroma skořice, badyánu a anýzu v kombinaci s borovým jehličím. Máte podobné asociace nebo si vánoční pohodu spojíte s jinými vůněmi?

Čich má mezi smysly výjimečné místo a čichová paměť je velmi silná. Vůně nám můžou připomenout i dávno zasuté události, které jsme prožili v raném dětství. A právě vůně Vánoc patří k nejvýraznějším vzpomínkám.

K funkci předsedkyně Akademie věd se pojí mnohé ceremoniální povinnosti, při kterých často dostávám květiny. Moc ráda k nim vždy přivoním a potěším se jimi. Jsem si jistá, že právě vůně růží, lilíí nebo frézií mi i v budoucnu připomenou časy mého osmiletého působení v čele naší největší vědecké instituce, které se pomalu chýlí ke konci.

V prosinci volí Akademický sněm nového předsedu, který se funkce ujme ke konci března 2025. Jeho jméno se jistě dozvíte v příštím čísle *A / Magazínu*, které vyjde právě začátkem onoho měsíce. Do té doby si prolistujte aktuálním vydáním, které se zabývá mimo jiné právě tématem vůní, pachů a čichu.

Přeji vám inspirativní čtení.



Eva Zažímalová
předsedkyně Akademie věd ČR



Foto na titulní straně: Midjourney



A / Magazín 04 2024

V OBRAZE

Nekropole Langobardů 6

Z AKADEMIE

Nové vědecké objevy AV ČR 8

ZE SVĚTA

Komentáře expertů AV ČR 12



TÉMA

Vůně – Omamná síla Kleopatry

Vůně jako komunikační směrovka 28

Vůně využívalo lidstvo od pradávna v rituálech, medicíně i kosmetice. Některé ze starověkých parfémů se snaží badatelé po více než 2000 letech oživit. Vůně však hrají důležitou roli i v dalších oblastech, například jako komunikační signalizace živočichů.

HUMANITNÍ A SPOLEČENSKÉ VĚDY

Malá domů aneb korupce po česku 34

Korupce může mít nespočet forem. Které jsou v tuzemsku nejrozšířenější? A v jakých oborech se u nás uplácí nejvíce?

ROZHOVORMoje srdce tepe pro sopkyLukáš Krmíček

40

**FYZIKA**Rezavějící lidské tělo

48

**FOTOSTORY**Zkamenělé vzpomínky

54

**HUMANITNÍ A SPOLEČENSKÉ VĚDY**Příběhy mezi řádky doby

60

Za zdánlivě nevinnými příběhy děl napsaných v období Protektorátu Čechy a Morava se často skrýval hlubší podtext. Pochopit jej však nemusí být snadné.

STRATEGIE AV21Pupeny – Drahokamy pro zdraví

Gemmoterapie je specifickým odvětvím fytoterapie. Je to metoda, která využívá léčivou sílu pupenů rostlin. Kde má kořeny a jak může prospět lidskému zdraví?



66

DĚNÍ V AKADEMIIKrátké zprávy z AV ČR

70





NEKROPOLE LANGOBARDŮ

Archeologové pod Pálavou odkrývají hroby z doby stěhování národů

Oblast pod pálavskými vrchy je proslavená výborným vínem, je však také bohatá na přírodní krásy a stopy dávné historie. Archeologická lokalita Mušov-Roviny nedaleko Pasohlávek představuje jednu z největších nekrolí germánského kmene Langobardů ležících severně od středního toku Dunaje. Pracovníci brněnského Archeologického ústavu AV ČR se tomuto místu věnují již několik sezon. Letos pokračují v odkrývání rozsáhlého kostrového pohřebiště z doby stěhování národů (4.–6. století). Přestože byly prozkoumané hroby již dříve vykradeny, dochovaly se v nich unikátní soubory archeologických nálezů. Jde například o mince, vzácné šperky, jako jsou spony, součásti opasků, korálky z náhrdelníků, dále také různé zbraně, hroty kopí a šípů. Zajímavostí nekropole jsou i samostatné hroby koní a psů významných bojovníků.

Jak se bakterie brání před účinky antibiotik?

*Ústav organické chemie a biochemie AV ČR
Mikrobiologický ústav AV ČR
Biotechnologický ústav AV ČR*

Důležitý krok v boji s antibiotickou rezistencí, která patří mezi hlavní výzvy současné medicíny, udělali vědci z Akademie věd ČR. Pomocí pokročilé kryogenní elektronové mikroskopie a biochemických přístupů se jim podařilo popsat, jak se mykobakterie brání proti antibiotiku rifampicin. Klíčovou složkou, která bakterií umožní únik před působením antibiotika, je protein HeiD. Účinně chrání bakteriální RNA polymerázu, což je enzym zodpovědný za přepis genetické informace z DNA. Kdykoli se při přepisu informace z DNA něco zadrhne, přispěchá na pomoc. Antibiotikum se totiž snaží během přepisu DNA vyřadit ze hry RNA polymerázu. Nebýt HeiD, celý proces by se zastavil a bakterie by zanikla. Studii zveřejnil vědecký časopis *Nature Communications*.



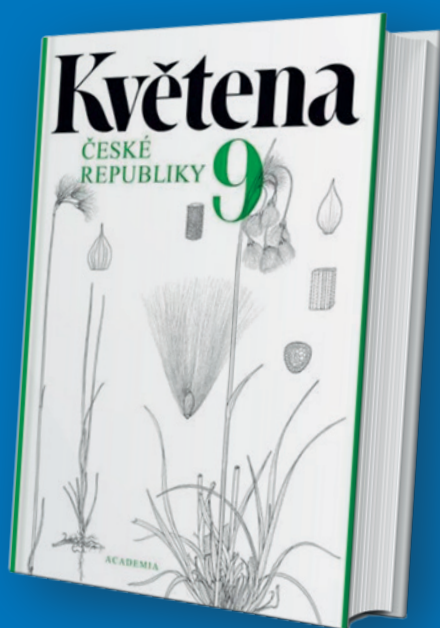


Proléčiva jsou látky, které se mění v samotné léčivo až v těle, když se na vybraném místě (například blízko nádoru) aktivují. Jde o složitý proces, protože mají tendenci spustit svou funkci na nejrůznějších místech. Usnadnění přinášejí tzv. aktivátory, jež k „rozbalení“

proléčiva v organismu používají specifickou chemickou reakci. Ty dosavadní jsou ovšem pomalé a neúčinné. Vědci z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR ve spolupráci s Technickou univerzitou ve Vídni proto vyvíjejí jejich novou generaci – aktivaci lépe zacílí, urychlí a zefektivní. Díky tomu bude možné přesněji se zaměřit třeba na zhoubné nádory. Tzv. aktivátory proléčiv nové generace vznikly v laboratoři Milana Vrábela a dva články věnované tématu otiskl časopis *Angewandte Chemie*.

Nově vyvinuté látky jsou krokem k účinnější léčbě nemocí

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR



Botanici dokončili poslední díl encyklopedie české květeny

Botanický ústav AV ČR

Půlstoletí bádání, 3349 druhů rostlin a příběhy přesahující hranice jednoho oboru. Po více než padesáti letech od vydání prvního dílu vyšel v Nakladatelství Academia závěrečný, devátý svazek *Květeny České republiky*.

„Pro efektivní ochranu biodiverzity je podmínkou detailní znalost druhů na našem území. *Květena* přináší jejich přehled, podrobné klíče k určení i informace o jejich

ekologických nárocích a vzbách na rostlinná společenstva a rozšíření,“ říká hlavní editorka posledního dílu Jitka Štěpánková

z Botanického ústavu AV ČR. Na encyklopedii spolupracovalo 81 autorů a dvě ilustrátorky. Díky nim vznikly originální kresby, jež propojují um výtvarnic s erudicí autorů. Publikace je neocenitelná pro všechny, kteří obdivují pestrost naší přírody a zajímají se o její příběhy.



Kopinatci, bezlebeční, jsou malí, protáhlí, rybám podobní mořští živočichové, blíže příbuzní obratlovcům. Jsou velmi zajímaví pro evoluční biologii, protože poskytují vhled do rané evoluce strunatců, mezi něž patří všichni obratlovci včetně člověka.

Kopinatec odhaluje evoluční původ hlavy obratlovců

Ústav molekulární genetiky AV ČR

Odborníci z Ústavu molekulární genetiky AV ČR se při studiu kopinatců zaměřili na struktury spojené s hlavou obratlovců, jako je neurální lišta a prechordální ploténka, o kterých se dlouho předpokládalo, že je nemají. Vědci však u nich buňky podobné oběma jmenovaným strukturám identifikovali. Objev těchto buněčných populací podporuje teorii, že se některé hlavní struktury spojené s vývojem hlavy

u obratlovců vyvinuly již u společného předka všech strunatců. Studii publikoval časopis *Nature Communications*.

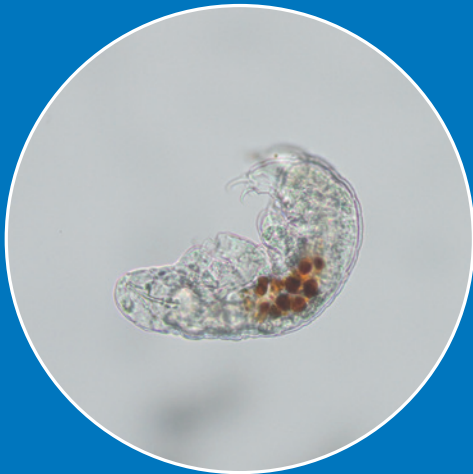




V Evropě vzniká genová databáze ohrožených druhů

Mikrobiologický ústav AV ČR

Evropský referenční genový atlas (ERGA) má zahrnovat většinu eukaryotních organismů starého kontinentu. Výzkumníci se zaměřili na 98 druhů ohrožených živočichů, rostlin a hub. Sekvence genomů hub se dosud snažila podchytit druhy s potenciálním využitím v průmyslových technologiích či druhy významné pro fungování ekosystémů. Na houby ohrožené vyhoubením se ovšem zapomínalo. A právě analýzu genomů přehlížených druhů hub mají v projektu na starosti badatelé z Mikrobiologického ústavu AV ČR. Cílem je porozumět jejich biologii a získané informace využít v praxi. Články o ERGA publikoval časopis *npj Biodiversity*.



Mikroskopické želvušky obývající povrchy ledovců napříč Arktidou jsou úzce přizpůsobené tamějšímu životu. Stojí na vrcholu potravního řetězce a hrají důležitou roli ve stabilitě a dynamice místních ekosystémů. Výzkumný tým z Ústavu živočišné fyziologie a genetiky

Odolné ledovcové želvušky paradoxně přežijí i bez ledu

Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR

rozmanitosti. Badatelé zároveň o želvuškách zjistili, že dokážou lokálně přežít i dlouhá období bez ledu. Tato zjištění mění pohled na dynamiku a stabilitu ledovcových ekosystémů v kontextu klimatických změn. Studii publikoval magazín *Diversity and Distributions*.

AV ČR odhalil, že jednotlivé populace jsou silně izolované a že úbytek každého ledovce může znamenat nevratnou ztrátu genetické



Jak se mozek zotavuje po mrtvici?

Biotechnologický ústav AV ČR
Ústav experimentální medicíny AV ČR

Cévní mozková příhoda postihne ročně několik desítek tisíc Čechů a Češek. Výzkum badatelů z Akademie věd ČR ve spolupráci s IKEM by v budoucnu mohl přinést klinické aplikace, které by zotavování pacientů urychlily. Studie uveřejněná v časopise *Proceedings of the National Academy of Sciences* popisuje využití prostorové transkriptomiky k vytvoření podrobné mapy molekulárních a buněčných změn gliových buněk během kritického prvního týdne po poškození mozkové tkáně myšího modelu. Metoda umožňuje vidět nejen geny, které jsou aktivní, ale také přesně určit místo jejich aktivity v mozku a jeho poškození, což pomůže detailnějšímu pochopení procesu uzdravení.



Spalování fosilních paliv je jednou z hlavních příčin atmosférické depozice dusíku. Jev, při kterém se sloučeniny tohoto prvku dostávají zejména ve formě srážek z atmosféry na zem, však způsobuje nejen oteplování klimatu, ale i plošné obohacení půdy dusíkem, což v nadměrném

množství negativně ovlivňuje ekosystémy a biodiverzitu.

Studie publikované v časopisech *Science* a *Science Advances*,

na nichž se podíleli vědci z Botanického ústavu AV ČR, se zaměřily na vliv atmosférické depozice dusíku na diverzitu bylinného patra lesů v Evropě a Severní Americe. Badatelé prokázali, že jev způsobuje posun rostlinných druhů na západ plus pokles diverzity bobovitých rostlin, jako jsou například divoké druhy vikev nebo hrachoru.

Dusík z fosilních paliv mění bylinnou vegetaci lesů

Botanický ústav AV ČR



ANALÝZA DNA MĚNÍ PŘÍBĚH OBĚTÍ ZKÁZY V POMPEJÍCH

Erupce Vesuvu v roce 79 zničila řadu měst Římské říše a vyžádala si více než 3500 obětí. V Pompejích zasypal sopečný prach celé ulice, domy a zahrady i s lidmi, kteří se v nich v tu dobu pohybovali. V 19. století nechali tehdejší odborníci asi stovku těl zalít sádrou. V odlitcích se dochovaly fragmenty kostí a z pěti jedinců se nyní podařilo odebrat a analyzovat vzorky DNA. Zjištění vědců převrací dosavadní domněnky o příbězích konkrétních skupin obětí. Například o dvojici sestávající z dospělé se zlatým náramkem a malého dítěte panovalo přesvědčení, že jde o matku s potomkem. Analýza ale ukázala, že obě těla byla mužského pohlaví a nepojil je žádný příbuzenský vztah. Studium DNA navíc odhalilo, že tehdejší pompejská společnost byla značně multikulturní. Zkoumaní jedinci pocházeli nejspíše z oblasti východního Středomoří.

KOMENTUJE: VIKTOR ČERNÝ

Archeologický ústav AV ČR, Praha

Archeogenetika velmi ráda přepisuje historii. V řadě ohledů se jí to daří a někdy se paradoxně ztotožní dokonce i s výsledky předchozí generace genetiků. Příkladem může být představa z osmdesátých let 20. století o zásadním vlivu prvních zemědělců z Předního východu při utváření genofondu evropských populací. Po dvou desetkách let ji vědci odmítli s tím, že větší význam prý měly evropské lovecko-sběračské populace, přitom aktuální výzkumy potvrdily původní hypotézu. A jak se postavit ke studii o pompejských obětech? Prvním problémem je možná kontaminace vzorků badateli, kteří v polovině 19. století sádrové odlitky vytvářeli. Nelze totiž vyloučit, že modifikace konců DNA úseků běžně považovaná za doklad autenticity aDNA, může být „jen“ sto let stará kontaminace. Především je ale třeba upozornit na velmi nízkou hloubku pokrytí (0,0063× až 0,4373×), tedy nepřilíš vysokou spolehlivost dat. Při těchto hodnotách se ocitáme na trochu tenčím ledě. Dále mi přijde, že pětice zkoumaných Pompejanů se od tehdejší populace Apeninského poloostrova zase tak moc neliší a že spadá do celkové variability regionu. Otázku multikulturalismu bych se prostřednictvím genetických dat nesnažil řešit. Na závěr bych chtěl zdůraznit, že tímto poněkud kritickým komentářem nechci ani v nejmenším zpochybňovat a znevažovat výsledky vybrané studie, neboť badatelé vynaložili opravdu nesmírné úsilí. Podařilo se jim získat genetický materiál z velmi neobvyklého nálezového kontextu. A je docela pravděpodobné, že nešťastná dvojice skutečně nebyla matka a dítě. Spíše bych se podívil nad tím, že by tato skutečnost měla pozměnit přepestrý obraz, který nám Pompeje o životě v Římské říši nabízejí.

10.1016/j.cub.2024.10.007





VIRY NALEZENÉ V GRÓNSKU BY MOHLY ZPOMALIT TÁNÍ LEDOVCŮ

Měří asi 2,5 mikrometru a počtem genů převyšují nejmenší bakterie. Tyto obří viry objevené na povrchu ledové pokrývky v Grónsku podle nové studie dánských vědců zřejmě dokážou zabíjet sněžné řasy, které způsobují rychlejší tání ledu. Pokud totiž led tyto řasy obsahuje, je výrazně tmavší, a zachycuje tak více sluneční energie. Vědci proto předpokládají, že cílené infikování sněžných řas těmito obřími viry by mohlo pomoci omezit jejich šíření, a tím i zpomalit tání ledovců.

KOMENTUJE: KLÁRA ŘEHÁKOVÁ

Botanický ústav AV ČR

Současné studie mořských i sladkovodních ekosystémů ukázaly, že viry hrají významnou roli při kontrole růstu populací řas. Například v oceánech infikují viry řasy a další protisty, čímž ovlivňují velikost a složení těchto společenstev. Virové infekce mohou vést k rozkladu řasových buněk, snižovat velikost vodních květů a ovlivňovat tok živin v mikrobiální potravní síti. Virem infikované buňky uvolňují živiny, jako jsou uhlík a dusík, zpět do vody. Tento proces se nazývá virový zkrat (viral shunt). Jde o mechanismus, který narušuje tradiční potravní řetězec tím, že odvádí zdroje energie, jež za normálních podmínek putují do vyšších trofických úrovní (např. zooplanktonu nebo ryb) směrem k mikrobiální smyčce. Viry přeměňují potenciální potravu větších organismů na rozpuštěnou organickou hmotu, kterou využívají především heterotrofní bakterie. Aktuální studie z Grónska ukazuje, že obří viry z ledovců mají podobný vliv na květy sněžných řas jako na řasové květy vodních ekosystémů. V obou prostředích jsou virové infekce důležité pro udržení struktury mikrobiálních společenstev, regulaci druhové rozmanitosti a ovlivnění koloběhu živin.



DOI: 10.1186/s40168-024-01796-y



VĚDCI NA DNĚ OCEÁNU OBJEVILI „TEMNÝ KYSLÍK“

Mořské dno, hloubka téměř čtyři kilometry, naprostá tma. Na takovém místě by jen málokdo čekal, že bude vznikat kyslík ve velkém. Přesto ale mezinárodní tým vědců dokázal, že i tady tento životodárný prvek vzniká, a označil jej jako temný (dark oxygen). Ačkoli zde není žádné světlo a není tedy možná fotosyntéza, zdá se, že ho produkují takzvané polymetalické конкреce, což jsou přírodní ložiska minerálů, která vznikají na dně oceánů. Jde o směsi různých chemických sloučenin obsahujících kovy, jako je kobalt, nikl, měď, lithium či mangan. Objev uskutečněný v zóně Clarion-Clipperton v Tichém oceánu mezi badateli rozdmýchává otázky okolo vzniku aerobního života i fungování naší planety.

KOMENTUJE: PETR BROŽ

Geofyzikální ústav AV ČR

Tohle je jeden z těch nečekaných objevů, které nahlořádávají naši zažitou představu o vývoji Země. Zjištění, že se na dně oceánů produkuje ve velkém kyslík, a to bez přispění živých organismů, totiž naznačuje, že by vznik kyslíkem bohaté atmosféry mohl být složitější, než jsme si mysleli. Doposud nikoho nenapadlo, že by polymetalické конкреce dokázaly kyslík produkovat, a tedy nikdo příliš nebral v potaz, že by větší množství atmosférického kyslíku mohlo vzniknout bez přispění života. Ačkoli nevíme, jak přesně tyto zvláštní útvary kyslík produkují, vypadá to, že to bude souviset s elektrolýzou vody. Jak ukázala laboratorní měření, polymetalické конкреce totiž dokážou produkovat slabé napětí. Sice se v laboratoři podařilo naměřit jen 0,95 voltu, což na elektrolýzu slané vody nestačí – s ohledem na podmínky panující v místě nálezů конкреcí by bylo potřeba překonat 1,23 voltu, ale očividně máme před sebou nový způsob, jak může kyslík vznikat. Než se však dáme do přepisování učebnic, bude potřeba ještě zjistit, jak (ne)výrazným zdrojem kyslíku polymetalické конкреce jsou. Ale současně i to, jak dlouho už конкреce kyslík do vod oceánů vypouští – jedná se o proces, který začal z pohledu stáří Země relativně nedávno, nebo už operuje dlouho? Nevíme, ale můžeme se těšit, že tohle jsou otázky, na které se teď vědecká komunita zkoumající oceánské dno a polymetalické конкреce jistě zaměří.

DOI: 10.1038/s41561-024-01480-8



NOVÝ MATERIÁL POZORUHODNĚ KOMBINUJE ŠIROKOU ŠKÁLU VLASTNOSTÍ

V angličtině se nazývá „glassy gel“, překlad by tedy mohl znít „sklovitý gel“. Nový materiál s širokou škálou možného využití představili američtí vědci v magazínu *Nature*. Kombinuje vlastnosti gelů (tažnost, pružnost), plastů (plastickou tažnost) a polymerů v tzv. skelném stavu (tvrdost). Obsahuje více než 50 procent neodpařitelné tekutiny a jeho výroba je vcelku nenáročná. Sklovitý gel lze natáhnout až na pětinasobek původní délky (podobně jako velmi tažný plast), aniž by se roztrhl, a takto (zdánlivě trvale) zdeformovaný vzorek lze později za pomoci tepla opět smrštít na původní délku, což znamená, že má tvarovou paměť. Při vyšší teplotě se chová pružně jako kaučuk. Další zajímavou vlastností sklovitého gelu je jeho přílnavý povrch. Na rozdíl od běžných plastů je navíc elektricky vodivý, protože v něm obsažená tekutina má iontový charakter.

KOMENTUJE: ADAM STRACHOTA

Ústav makromolekulární chemie AV ČR

Sklovité gely jsou mimořádným úspěchem chemické materiálové vědy díky své výjimečné kombinaci zdánlivě ostře se vylučujících mechanických vlastností. Běžné polymery totiž z podstaty věci mohou být buď tvrdé a křehké (sklovité), anebo tažné a přitom měkké. Tvrdost je způsobena buď hustým sesíťováním obřích molekul polymerů, anebo zamrzlou pohyblivostí polymerů obsahujících ohebné klubkovité makromolekuly coby samostatné kusy, resp. jako spojnice ohebné trojrozměrné sítě. Tažné polymery (včetně těch pružných) pak obsahují zmíněné klubkovité molekuly v ohebném stavu, ale kvůli tomuto stavu jsou měkké. Klíčem k výjimečnému materiálu bylo nabobtnání řidce síťované sodné soli kyseliny polyakrylové (PSA) v pečlivě vybraném typu iontové kapaliny (IK), složené z organických kationtů a aniontů: IK musela být solí slabé kyseliny stejně jako PSA. Při vhodném váhovém poměru IK/PSA pak vznikly „sklovité gely“. Užijeme-li vodu místo IK, nebo při vyšším obsahu IK vznikají „normální“ měkké gely. Sklovité vlastnosti v křehkém stavu, plastické změknutí při silném namáhání, a také vratnou přeměnu na kaučuk (a tvarovou paměť) při ohřátí umožnila účinně propojená síť vratných vodíkových můstků v PSA-IK. Sklovité gely mohou být využity jako pokročilý konstrukční plast schopný i samosrůstání, ale také coby hýbadlo („aktuátor“ v robotice) anebo čidlo teploty, popřípadě jako pevné, ale přizpůsobivé lepidlo. Sklovité gely nejsou zatím odolné proti působení vody, jejich stavební princip ale nabízí vývoj odolnějších materiálů další generace.



DOI: 10.1038/s41586-024-07564-0



SOLÁRNÍ PANELE: PŘES DEN MĚSTA OHŘEJÍ, V NOCI OCHLADÍ

Až o 1,5 stupně Celsia by se mohla v létě zvýšit teplota ve městě, kdyby všechny jeho střechy pokryly fotovoltaické panely. V noci by však teplota v takové obci naopak o 0,6 stupně Celsia klesla. K těmto výsledkům došel mezinárodní tým vědců v nové studii, která se zaměřila na modelování vlivu střešních solárních panelů nainstalovaných na budovách v indické Kalkatě na teplotu vzduchu v tomto městě. Se znalostí těchto skutečností bude podle výzkumníků možné vymyslet, jak ve městech využít tuto vyspělou technologii obnovitelných zdrojů energie co nejefektivněji. Jejich studie vyšla v časopise *Nature Cities*.

KOMENTUJÍ: MARIAN PAVELKA, PAVEL ZAHRADNÍČEK

Ústav výzkumu globální změny AV ČR

Teplotní ostrov města se nejvíce projevuje v nočních hodinách, kdy v centru bývá až o sedm stupňů Celsia tepleji než v okolí. Během dne jsou teploty podobné, ale naakumulované teplo v betonových površích se v noci vyzářuje zpět do prostoru a kvůli uličním kaňonům se není schopné tak dobře vyventilovat. Podle závěrů studie by mohla instalace střešních panelů pomoci zmírnit jeho projevy v nočních hodinách a také zlepšit komfort v budovách. Solární panely stíní vlastní střešní krytinu, a tím snižují zahřívání střech a akumulaci tepla v nich. Zastíněné, tedy chladnější střechy tak v noci méně zahřívají svoje okolí. Zároveň jsou solární panely velmi tmavé, pohlcují asi 90 procent dopadající sluneční radiace. Na elektrickou energii ale převedou jen zhruba pětinu této radiace, zatímco zbytek se mění na teplo. Proto teplota ve dne byla v případě střech pokrytých solárními panely vyšší. Solární panely jsou instalované v určité vzdálenosti od střech (v této studii 30 cm), díky čemuž jsou omývané okolním vzduchem jak shora, tak i zespodu. Tím velmi efektivně a rychle předávají svoje teplo okolnímu vzduchu, který pak stoupá vzhůru nad město. Nutno však podotknout, že stoupající teplý vzduch ohřívá atmosféru nad městem a ta pak na něj zpětně vyzářuje dlouhovlnné tepelné záření, čímž ho ohřívá. Ve srovnání s klasickou střechou jsou solární panely tenké a neakumulují tolik tepla jako střechy a konstrukce budov. Díky tomu vychládají rychleji, což se projeví snížením nočních teplot vzduchu. Dlužno také dodat, že rozdíl teplot vzduchu v případě střech s a bez solárních panelů závisí též na vlastnostech střech, vůči kterým bylo srovnání provedeno, tedy na barvě, materiálu a tloušťce střešní krytiny a celkové skladbě střechy. Proto by bylo vhodné podobné výpočty provést pro další konkrétní města a do výpočtů zahrnout výše zmíněné charakteristiky skutečných střech a místních klimatických podmínek.



DOI: 10.1038/s44284-024-00137-2



DIGITÁLNÍ AVATAŘI JAKO MOŽNÍ POMOČNÍCI PŘI TERAPII SCHIZOFRENIE

Jedním z projevů schizofrenie a psychotických záchvatů jsou sluchové halucinace. Projevují se tak, že pacienti slyší kritizující, kontrolující či útočné hlasy, které značně narušují jejich život. Farmakologická léčba až u čtvrtiny pacientů nezabírá a dlouhodobé vystavení těmto hlasům může vést k sebedestruktivnímu chování. Výzkumníci z Ústavu psychiatrie, psychologie a neurověd na King's College London sledovali možnost využít při terapii digitální avatary, jakési umělé bytosti, s nimiž by mohli pacienti vést terapeutem kontrolovaný dialog. Software rozpožbuje digitální obrázek a pozmění hlas tak, aby se blížil halucinačnímu, slova ale vede terapeut. Studii o využití avatarů zveřejnil vědecký časopis *Nature Medicine*.

KOMENTUJE: LUKÁŠ HEJTMÁNEK

Psychologický ústav AV ČR

Představte si, že jste každou chvíli oslovováni neviditelnými hlasy. Neustále vás kritizují, přikazují vám a často i vyhrožují. Pro velkou populaci pacientů trpících schizofrenií nebo akutními psychotickými stavy jsou sluchové halucinace časté a pro nemalou část pomoci tradičních postupů neodstranitelné. Samotnou léčbu komplikuje i fakt, že terapeuti nejsou jednotní v tom, jak s hlasy nakládat. Jedni se obávají, že přímá konfrontace povede k jejich posílení a validaci v očích pacienta. Terapie se tedy snaží učit klienta hlasy spíše ignorovat či potlačovat. Proti tomu druhý směr zdůrazňuje důležitost konfrontace hlasů v kontrolovaném, terapeutickém prostředí. Pacient se má naučit s halucinacemi vypořádat, být na ně připraven a zvládat je. Avšak tento postup zápasí s problémem. Jak můžeme komunikovat s něčím, co není vidět? Terapie avatary přináší možnost dát hlasům tvář. Stejně technologie, které umožňují vytvořit si vlastní postavu ve videohráčích, dávají terapeutům nástroj pomáhající pacientům konfrontovat své vnitřní demony. Terapie avatary se dle dosavadních studií zdá prospěšná a efektivní ve zmírňování prožívaných negativních pocitů a vede k celkovému zlepšení života pacientů. Nicméně je potřeba brát v potaz, že testování je zatím v raných fázích. Nemusí fungovat u všech, dlouhodobé dopady jsou nejasné, a u některých pacientů může konfrontace s hlasy dokonce vést k jejich posílení a zhoršení symptomů. Přestože u několika pacientů došlo během léčby i ke zmírnění frekvence sluchových halucinací, terapie avatary je zaměřena na „zvládnání“ symptomů, nikoli nutně jejich odstranění. Tedy i pokud se ukáže jako užitečná, neměli bychom polevovat v hledání trvalejších řešení, které pacienty zbaví hlasů úplně.


DOI: 10.1038/s41591-024-03252-8



O V VUNĚ OMAMNÁ SÍLA KLEOPATRY

Egyptané, Řekové i Římané využívali vonné masti, oleje a parfémy v rituálech, medicíně i kosmetice. Po více než 2000 letech se antické vůně pokoušejí oživit vědci v Praze.





Prvním písemně doloženým tvůrcem parfémů byla Tapputi-belat-ekalle. Žena, která žila v Mezopotámii ve druhém tisíciletí před naším letopočtem, se někdy označuje jako první známá chemička na světě.

Oslavnou krásu královny Kleopatry podtrhovala přitažlivá všeobjímající vůně myrhy, skořice a dalších exotických látek. Na prvním setkání s římským vojevůdcem Marcem Antoniem si dala záležet. Chtěla na něj udělat dojem. Potřebovala ho totiž jako svého spojence, který jí pomůže udržet upadající vládu nad Egyptem.

Kleopatra VII., poslední egyptská vládkyně z makedonského rodu Ptolemaiovců, byla svým zájmem o parfémy a vonné masti proslulá. Používala je pravděpodobně nejen ke zkrášlování, ale také k upevňování zdraví a obraně proti nemocem. Dokonce jí bylo připisováno autorství spisu o vonných mastech, na který ve svém díle odkazoval třeba římský lékař Galén.

Panovnice, jež vlastní rukou zahynula v roce 30 před naším letopočtem, však nebyla svou zálibou ve vůních ve své době až tak výjimečná. Navazovala na stovky až tisíce let starou tradici egyptského umění vnímat a využívat aromatické látky zejména k rituálním a náboženským, ale také ke zdravotnickým a kosmetickým účelům.

V čem tkvělo tajemství egyptských vůní? Jak a proč se jimi zabývali antičtí filozofové a nakolik následně ovlivnily alchymii a přírodní vědy? Jak se dnes vyznat ve starobylých recepturách zachovaných v hieroglyfech nebo v řeckých a římských spisech? A dají se podle více či méně celistvých receptů slavných starověkých parfémů umíchat jejich současné nápodoby?

Na tyto otázky hledá odpovědi mezioborový tým kanadského badatele Seana Coughlina z Filosofického ústavu AV ČR, který od roku 2021 rozvíjí projekt Alchymie vůní podpořený programem



Scéna výroby parfému z Petosiridovy hrobky v Tuna el-Gebel

JUNIOR STAR Grantové agentury České republiky.

VYČISTIT VZDUCH

K tématu vůní se Sean Coughlin dostal při studiu historie antického lékařství a lékárenství na McGillově univerzitě v Montrealu. Příprava léků a léčivých prostředků byla totiž ve starověku pevně spjata s vonnými esencemi a výrobou tinktur a mastí. Antičtí lékaři věřili, že nemoci pocházejí mimo jiné z nečistého vzduchu (například slovo malárie znamená v překladu z latiny „špatný vzduch“). Pro uzdravení nebo prevenci nemocí proto radili vystavovat se libým oděrům.

Když například v druhé polovině druhého století našeho letopočtu vypukla

v Římě vysoce nakažlivá epidemie neznámé nemoci, poslali císařští lékaři tehdejšího panovníka Commoda do venkovského paláce obklopeného voňavým vavřínovým hájem na pobřeží Tyrhénského moře. Právě vavřínem prosycený vzduch mu měl podle tehdejších doporučení zajistit dostatečnou ochranu před infekcí. Řekové i Římané přisuzovali této aromatické rostlině až magickou moc – vavřínové větve se předávaly vítězům sportovních klání, a doporučovaly se dokonce i jako ochrana před blesky.

Lékaři mohli být spokojeni, Commodus epidemii nepodleh – i když dnes bychom asi příčinu jeho přežití viděli spíš v izolaci od nakažených než v aromaterapii. Každopádně císař, jehož v moderní době proslavil hollywoodský trháč *Gladiátor*, zemřel až o nějakých 12 let později rukou svých odpůrců.

Na rozdíl od rad císaři byly instrukce směrem k obyčejným Římanům za epidemie mnohem méně účinné. Aby se ochránili před nakažlivou nemocí, měli se mazat parfémovanými oleji, zapalovat vonná kadidla a plnit nosní dirky a ušní

„Egyptské parfémy byly v ptolemaiovské době symbolem luxusu.

Řekové i Římané je milovali, považovali je za vysoce módní a chtěli vonět jako Egyptané.“

Sean Coughlin

otvory aromatickým kořením. Na následky choroby tehdy podle dějepisce Héródiana umíraly až dvě tisícovky obyvatel Říma denně.

VŮNĚ JAKO PROBLÉM

Pro starověký svět byly vůně velmi důležité, a to i v každodenním společenském styku. Dalo se podle nich například snadno poznat, k jaké sociální vrstvě dotyčný patří. Bohatí měli čas i peníze, aby se častěji myli, navštěvovali lázně a kupovali si drahé luxusní parfémy, zatímco chudí používali obyčejnější vůně, případně vůbec žádné.

Význam parfémů se odráží i ve starořecké literatuře. V komediích nezřídka vystupují muži zkrášlení módními egyptskými vůněmi nebo se v nich píše o mladících, kteří se v athénských ulicích poflakují kolem obchůdků s parfémů. O parfémů a jejich roli v ideální obci se zmiňuje dokonce i filozof Platón ve své *Ústavě (De Republica)*.

Co jsou vlastně vůně, že mají na lidi takový vliv? Biologové by v jejich souvislosti nejspíše mluvili o komunikačních pachových signálech, feromonech, receptorech a neuronech. Chemici by zmínili molekuly těkavých sloučenin a reakce jednotlivých látek. Jak ale k vůním přistupuje filozof a co jej na nich zajímá?

„Pro mě je vůně především filozofický problém. Jak vnímat něco, na co si nelze sáhnout a vidět to? Něco, co přetrvává, i když samotný předmět, z něž vůně vychází, už třeba neexistuje? Téma vůní nám nabízí spoustu výzkumných otázek,“ říká Sean Coughlin.

Odkrývat lze různé neznámé. Třeba jakým způsobem lidé v minulosti vytvářeli parfémů, dokud neznali metodu destilace vyvinutou až v 9. století? Kdo se na produkci vůní podílel? A jak postupné zdokonalování technologie jejich výroby ovlivnilo vývoj přírodních věd, zejména chemii?

ALCHYMIE VŮNÍ

„Na začátku procesu máte obyčejný olivový olej a na konci vodičku vonící po růži nebo lilii. Přeměna olejů a tuků ve voňavé látky je svým způsobem



SEAN COUGHLIN, Ph.D. FILOSOFICKÝ ÚSTAV AV ČR ÚSTAV ORGANICKÉ CHEMIE A BIOCHEMIE AV ČR

Vystudoval starověkou filozofii na MacGillově univerzitě v Montrealu a Západní univerzitě v Ontariu. Mezi studií se rok živil jako kuchař, aby lépe pochopil kulinařské metafory v aristotelovských biologických spisech. Absolvoval vědecké stáže na Hebrejské univerzitě v Jeruzalémě a Humboldtově univerzitě v Berlíně. Podílel se na rekonstrukci parfému královny Kleopatry, který byl představen na výstavě Královny Egypta v Národním geografickém muzeu ve Washingtonu. Od roku 2021 je hlavním řešitelem projektu Alchymie vůní financovaného Grantovou agenturou ČR v programu JUNIOR STAR. Spolupracuje na něm se skupinou Chemie přírodních látek v Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR.



alchymii,“ vysvětluje Sean Coughlin název výzkumného projektu Alchymie vůní.

Vědec, který dříve působil na Humboldtově univerzitě v Berlíně, velmi oceňuje, že svou práci může dělat zrovna v Praze. „Alchymisté na dvoře císaře Rudolfa II. se snažili najít elixír života a my děláme svým způsobem něco trochu podobného. Usilujeme o oživení některých dávno zapomenutých postupů výroby vonných esencí,“ doplňuje badatel.

Proč ale mluvíme o „zapomenutých postupech“, když se jejich písemné záznamy dochovaly? Mnohdy totiž obsahují slova, jimž po mnoha staletích již nerozumíme, liší se autor od autora, a především ne vždy nabízejí celý přesný návod.

Je to podobné jako s kuchařskými recepty po prababičce. Zkušená kuchařka si do nich nezapisovala vše krok po kroku, protože technologie prací jí byla zřejmá. Pokud už jí nemůžeme zavolat

o radu, přípravu pokrmu nikdy nenapodobíme přesně a musíme improvizovat.

Metafora s vařením má své opodstatnění. Jako student měl Sean Coughlin pocit, že pouhé čtení starověkých textů není k jejich skutečnému pochopení dostatečné. K tomu bylo podle něj zapotřebí „ušpinit si ruce“ a vyzkoušet všechny procesy v praxi. Proto na rok nechal studii a živil se jako kuchař. A tato zkušenost byla pro jeho další dráhu zásadní.

HLEDÁNÍ ZTRACENÉHO ČASU

Poznávání světa z různých úhlů pohledu se ukázalo jako velmi přínosné. Možná taky proto koncipoval Sean Coughlin svůj „parfémový projekt“ dost mezioborově. Na pochopení starověkých postupů výroby vůní a kontextu jejich vzniku se tak podílí široký tým odborníků z různých disciplín – egyptologie, chemie, botaniky, archeologie, ale i z oblasti IT.

Zaměřuji se přitom na specifické období od čtvrtého do prvního století před naším letopočtem. Konkrétně dobu vymezenou okamžikem dobytí Egypta makedonským vojevůdcem Alexandrem Velikým (332 př. n. l.) a úmrtím poslední ptolemaiovské královny Kleopatry VII. (30 př. n. l.).

Tehdy totiž docházelo k velkým mezikulturním prolínáním. Řekové i Římané obdivovali egyptské umění výroby parfémů, léčivých mastí a vonných olejů. Téměř celý středomořský prostor byl jedním světem, kde se mísily jazyky, vlivy i kultury. Mocná řecká i silící římská civilizace obdivovaly staroegyptské kulturní bohatství a snažily se jím inspirovat. Právě díky spisům antických učenců se nám mnohé z dávného dědictví země na Nilu dochovalo, včetně receptů na výrobu vůní.

Vedle řecko-římských textů máme k dispozici i několik pramenů přímo z Egypta, jejichž čtení je ale poměrně náročné. „Největší množství staroegyptských receptů na něco, co by se dalo označit za ‚parfém‘, se dochovalo v nápisech na zdech ptolemaiovských chrámů. Pomineme-li lékařské texty, které mají svůj specifický kontext, máme podobných příkladů na papyrech či jiných

„V antice květinové parfémy preferovali spíše muži, kteří rádi voněli po lilích a růžích, zatímco ženy používaly spíše těžší pryskyřicové parfémy s odéry myrhy a skořice.“

Sean Coughlin



ZDI PLNÉ RECEPTŮ NA VŮNĚ

Staroegyptské recepty na vonné látky se dochovaly v nápisech na zdech ptolemaiovských chrámů (např. v Edfú nebo Athribu).

1 - Vchod do tzv. „laboratoře“ chrámu v Edfú

2 - Scéna obětování *antu* (myrhy nebo jiné vonné pryskyřice) z chrámu v Edfú

3 - Seznam vonných pryskyřic a dřev

4 - Text se seznamem vonných pryskyřic s reliéfem stromu (chrám v Athribu)

materiálech velice málo,“ říká Diana Míčková z Filosofického ústavu AV ČR a Českého egyptologického ústavu Filozofické fakulty UK.

Pro cíl projektu je asi nejzajímavější výzkum chrámu v Edfú. Jedné z jeho místností se říká „laboratoř“ – zdobí ji reliéfy a texty znázorňující obětování vonných látek bohům, rituální scény s přípisky, recepty i obsáhlý seznam několika druhů pryskyřic a vonných dřev.

Samotné recepty zapsané na zdech jsou velmi dlouhé a komplexní texty. „Výroba takového ‚parfému‘ mnohdy trvala i několik let a vyžadovala mnoho ingrediencí a kroků. Například recept na egyptský ‚olej‘ zvaný medžet začíná popisem toho, jak správně chovat a posléze porazit býka, jehož tuk se po roce použije jako základ pro samotný výrobek,“ vysvětluje Diana Míčková.

Egyptské parfémy byly v ptolemaiovské době symbolem luxusu. „Řekové i Římané je milovali, považovali je za vysoce módní a chtěli vonět jako Egypťané,“ podotýká Sean Coughlin. Výroba egyptských vůní musela být poměrně drahá, protože vyžadovala přísady, jež bylo nutné dovážet z méně i více vzdálených krajín.

„Často nevíme, jaké konkrétní rostliny, minerály či pryskyřice Egypťané používali – známe jen jejich egyptská jména, v některých případech můžeme říci, k čemu sloužily, ale netušíme, s jakou látkou či rostlinou je identifikovat.“

Diana Míčková

JAK VONÍ VÁNOCE

Skořice, hřebíček, badyán, vanilka, čerstvé jehličí a pečená jablka... Vůně Vánoc v nás zpravidla probouzejí pocity rodinné sounáležitosti, klidu a pohody (jakmile pomínou hektické chvíle příprav a pečení). Ve starém Egyptě a Řecku ale měly tyto oděry zcela jinou konotaci.

„Egyptský parfém *mendésion* byl výrazně cítit myrhou a skořicí a dnes by nám asi připomínal čas Vánoc s napečenými perníčky a cukrovím. Přitom ve starověku to byla sexy vůně s výrazně provokativním nádechem,“ říká Sean Coughlin. Suroviny k výrobě parfémů patřily k exotickým a drahým komoditám, které se dovážely z dalekých zemí. Když tedy podle evangelia sv. Matouše přinesli tři mudrci z východu narozenému Ježíši vonné pryskyřice, myrhu a kadišlo, šlo o velmi cenné dary. Pokud bychom si ale představovali, že byl biblický Betlém prosycený vůní skořice a vanilky, asi bychom byli od pravdy poměrně daleko. Spíše bychom tam cítili pach koz, ovcí, oslíků a nemytých lidí. Realita někdy bývá ryzejší a špinavější než idealizovaná představa. Tím se ale kouzlo Vánoc nijak nesnižuje, protože jejich symbolika spočívá právě v naději a víře v lepší svět.



Mgr. DIANA MÍČKOVÁ, Ph.D. FILOSOFICKÝ ÚSTAV AV ČR

Vystudovala egyptologii na Filozofické fakultě UK. V současné době působí v oddělení pro studium antického a středověkého myšlení Filozofického ústavu AV ČR a v Českém egyptologickém ústavu Filozofické fakulty UK. Pravidelně se účastní archeologických expedic v Abúsíru. Zaměřuje se na překlad a analýzu náboženských textů, vyučuje egyptštinu a literaturu a publikuje o náboženských textech, magii a rituálech, egyptské literatuře a o starověkém umění paměti. Spolu s Doroteou Wollnerovou napsala knihu *Poslyš vyprávění z časů tvých otců*, v níž si mohou čtenáři přečíst některé příběhy ze staroegyptské literatury.

Nejinak tomu bylo u parfému jménem mendésion, jenž v sobě snoubil vůně myrhy, skořice a dalších ingrediencí – pomyslného Chanelu No. 5 královny Kleopatry, kterým mohla oslňovat mimo jiné Marca Antonia.

EGYPTSKÝ CHANEL NO. 5

Svůj název mendésion odvozuje od města Mendés, jež leželo v nilské deltě. Díky výhodné poloze měli Mendésané přístup k exotickým kořením a pryskyřicím, které přivázeli obchodníci plující z dalekých zemí. Město v souvislosti s výrobou parfémů ve svých textech výslovně zmiňují řečtí a římstí autoři a jeho parfumérskou historii potvrzují také novodobé archeologické výzkumy v lokalitě Tell Timai, jež se částečně překrývá se zaniklým městem Mendés.

Tým Roberta J. Littmana z Havajské univerzity a Jaye Silversteina z Nottingham Trent University v areálu před několika lety odkryl objekty, které mohly být součástí parfumérské dílny. Mimo jiné se tam našly pozůstatky pecí o průměru od 1,3 do 1,7 metru, v nichž se zřejmě vyráběly lahvičky na parfémy, součástí nálezů byly i stříbrné šperky a ptolemaiovské mince z let 110 až 61 př. n. l.

Se jmenovanými archeology navázal Sean Coughlin spolupráci v době, kdy působil v Berlíně. S kolegyní Dorou Goldsmithovou se tehdy pustili do první experimentální replikace mendésia a výsledný parfém představili v roce 2019 na výstavě Královny Egypta v Národním geografickém muzeu ve Washingtonu.

V aktuálním projektu Alchymie vůní Sean Coughlin naplánoval „oživit“ postup výroby celkem pěti vůní: kromě zmíněného mendésia jde o parfémy metópion a súsinon, myrhový olej stakté a kouřový olej, který by měl vzniknout pomocí techniky podobající se destilaci.

DOBRODRUŽNÁ CESTA

Konečným cílem badatele pochopitelně není stát se parfumérem nebo poskytnout antické recepty současnému trhu, ale pochopit některé procesy a souvis-

losti, které se s výrobou starověkých parfémů pojí. Vedle zkoumání řeckých a římských filozofických a literárních textů a staroegyptských nápisů se zdá jako velmi důležité také přijít na kloub chemii, která se za recepty skrývá.

„Pro mě jako pro chemičku je tenhle projekt doslova splněným snem. Obrovsky si užívám celé to dobrodružství, které doprovází hledání cesty k vytvoření starověkého parfému,“ pochvaluje si Laura Juliana Prieto Pabón, doktorandka ve skupině Chemie přírodních látek Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR, původem z Kolumbie.

V organické chemii bývá zpravidla cíl jasný – syntéza nějaké molekuly. „Když se ale snažíte replikovat recept starověkého parfému, nevíte, jak má výsledek vypadat. Ve skutečnosti vůbec netušíte, jak přesně tehdy lidem voněl. Takže procházíte procesem a snažíte se pochopit, co se při něm z chemického hlediska děje,“ popisuje mladá vědkyně.

Třeba při přípravě mendésia se jako jeden z největších oříšků ukázal záhadný olej balaninon. Mohl se vyrábět například ze stromu moringa, který roste na území dnešního Sinaje, Sýrie nebo Izraele. Ale jisté to není. Nejenže nevíme, o co přesně jde, ale neznáme ani postup výroby oleje pro použití v parfumerství, který se zřejmě lišil od postupu pro jiné účely. Řecký filozof Theofrastos (372–287 př. n. l.) navrhoval zahřívát olej po dobu deseti dní a nocí, aby lépe přijímal vůně z pryskyřic, u jiných autorů ale takovou instrukci nenajdeme.

U mendésia (stejně jako u každého jiného starověkého parfému) ale panuje nejasnost více. Jednou z hlavních přísad by měla být myrha. Jenže která? Myrha je pryskyřice, která může pocházet z mízy různých druhů stromů. Do starého Egypta se tehdy dovážela buď z oblasti dnešní Etiopie či Somálska, z Palestiny anebo Arabského poloostrova, přičemž pokaždé šlo o produkt trochu jiného druhu stromu.

Parfém královny Kleopatry voněl také po skořici. Ale nemáme ponětí, zda šlo o druh z Indie a Číny anebo spíše o místní odrůdu, která se skořici podobala vůni



Součástí projektu Alchymie vůní jsou také veřejné workshopy, při kterých si můžou zájemci vyrobit parfém podle starobylých receptů – například metópiion (1). Pod vedením egyptoložky Diany Mičkové a chemičky Laury Juliany Prieto Pabón se o to pokusili účastníci letošního festivalu Týden Akademie věd ČR (2). Mezi hlavní přísady metópiia patří myrha, puškvorec, kardamon, hořké mandle, víno a med (3).

a chuti, ale pocházela z jiného druhu rostliny.

TISÍCOVKY LILÍ

Vidět zahradníky, jak se starají o dřeviny a byliny v Botanické zahradě hlavního města Prahy v Troji, není nic výjimečného. Ale letos v říjnu by asi náhodný kolemjdoucí nevěřil vlastním očím, kdyby tušil, kdo se motá kolem záhonů. V zahradnických rukavicích a s lopatami by tam totiž mohl spatřit skupinu sestávající z filozofů, chemiků, egyptologů a dalších odborníků, kteří při své profesi běžně nemají s rypáním v hlíně nic společného. Tahle nesourodá skupina vkládala do země více než tisícovku cibulek lilí, které – pokud v příštím roce vykvetou – poslouží jako ingredience pro výrobu súsina, jednoho z nejikoničtějších parfémů starověku.

Když půjde všechno podle plánu, mělo by ze zasazených cibulek vyrůst a vykvést několik tisícovek lilí. Podle receptu zaznamenaného řeckým učencem Dioskúridem (40–90 n. l.) je k jednomu

litru súsina zapotřebí zpracovat jednu tisícovku květů denně po dobu tří dní (takže celkem tři tisíce květů na jeden litr).

„Tady vidíte, jak nákladná musela výroba parfémů být. Pokud chtěli Egypťané vyrobit sto litrů súsina, museli mít obrovské plantáže lilí, na kterých zřejmě pracovalo množství lidí,“ vysvětluje Sean Coughlin.

Tolik parfému tým produkovat nebude. Jinak se ale chce řídit veškerými radami a postupy, které lze z dochovaných návodů vyčíst. Súsínou zatím zkoušeli namíchat v malém množství, jen zkušební vzorek, příští rok s tisícovkami květů to ovšem bude mnohem větší dobrodružství.

Podobně jako tomu bylo u předchozího mendésia a metópie, přizvou výzkumníci k experimentální práci i veřejnost. Součástí projektu jsou totiž také workshopy, při kterých si můžou zájemci starobylé

TAJEMSTVÍ KLEOPATŘINY VŮNĚ

Parfém mendésion lze dnes zčásti zrekonstruovat díky několika dochovaným receptům. Jeden z nich zaznamenal římský učenec Plinius Starší (23–79 n. l.) ve svém díle *Naturalis historia*. V Římě působil řecký lékař a botanik Dioskúridés (40–90 n. l.) pak postup popsal ve spisu *De Materia Medica*. Parfém s téměř identickými surovinami, ale jiným názvem megaleion zmiňoval ještě před nimi starořecký filozof Theofrastos (372–287 př. n. l.).

postupy výroby vůní vyzkoušet na vlastní kůži.

Výsledkem zpracování lilí by měla být příjemná svěží květinová vůně. V dnešní době by možná zaujala leckterou dámu. Ale mohla by se líbit třeba Kleopatře?

Překvapivě spíše ne. Vůně totiž, podobně jako oblékání, podléhají módním vlnám a odrážejí kulturní rozdíly. „Z textů víme, že v antice květinové parfémy preferovali spíše muži, kteří rádi voněli po lilích a růžích, zatímco ženy používaly spíše těžší pryskyřicové parfémy s odéry myrhy a skořice,“ vysvětluje Sean Coughlin.

ODKRÝT TAJEMSTVÍ EGYPTA

Projekt Alchymie vůní nám nabízí originální pohled na dějiny antického světa a osvětluje také některé dosud neznámé detaily starého Egypta. Egyptoložka

„Pro mě jako pro chemičku je tenhle projekt doslova splněným snem.

Obrovsky si užívám celé to dobrodružství, které doprovází hledání cesty k vytvoření starověkého parfému.“

Laura Juliana Prieto Pabón

OVONĚNÉ RITUÁLY

Vůně a parfémy, o nichž se dozvídáme z nápisů na zdech staroegyptských chrámů, sloužily především k rituálním účelům – pomazávaly se jimi například sochy bohů. Významnou roli hrály také v pohřebních rituálech. Tělo zemřelého bylo nutné ošetřit vonnými oleji, aby svým oděrem připomínalo božstvo, a aby jej tak svět bohů přijal mezi sebe. Důležitost vůní převzalo i křesťanské náboženství. Typická vůně kostela pochází z pálení kadidla, které se v křesťanské liturgii používá prokazatelně už od 2. století našeho letopočtu. Při křtech, biřmování nebo svěcení kněží se pak používá chrisma (křížmo), což je směs olivového oleje a vonné pryskyřice.



Diana Mičková velmi oceňuje mezioborové propojení, které jí otevírá zcela nové perspektivy. Někdy se třeba v textech na zdech chrámů setkává s rostlinami, které není možné určit bez hlubší znalosti botaniky anebo chemických postupů.

I ve spolupráci s kolegy však zůstává čtení ptolemaiovských textů nesmírně obtížné. Už v době, kdy vznikaly, byly zapisovány v podstatě mrtvým jazykem. „Tehdejší běžná egyptština vypadala jinak a zapisovala se odlišným písmem, komunikačním jazykem pak byla na území Egypta také řečtina, později latina. Hieroglyfy ovládali jenom někteří kněží, kteří pracovali se starými texty,“ vysvětluje Diana Mičková.

Tito kněží dokonce vytvořili speciální systém zápisu hieroglyfů – tzv. ptolemajštinu. V enormním množství se v něm používaly slovní a obrazové hříčky, různé rébusy, akronymy a podobné. Lidé, kteří tento systém tvořili, také neustále vymýšleli nové znaky – zatímco standardní, klasická egyptština má kolem 750 znaků, ptolemajštinu jich má tisíce!

Překlad je proto velice náročný, trvá dlouho a mnoho textů zůstává nepřeložených. „Občas se stává, že i když rozumíme jazyku, je těžké pochopit obsah. Zároveň nám to ale dává fascinující možnost ponořit se alespoň zčásti do myšlí starých Egyptanů, zjistit něco o tom, jak viděli svět, jak vypadaly jejich vědecké poznatky a technické postupy, které uchovávali a využívali po staletí a z nichž posléze čerpal i řecko-římský svět,“ podotýká Diana Mičková.

A čerpá z nich do jisté míry i naše současná civilizace. Inspirace světem vzdáleným od nás přes 2000 let je stále znát – a to i v samotné branži výroby parfémů, vonných masť a aromaterapie. Schválně si všimněte, kolik novodobých výrobků nejrůznějšího složení nese název odkazující k Orientu, starému Egyptu nebo samotné královně Kleopatře. ●



LAURA JULIANA PRIETO PABÓN, MSc. ÚSTAV ORGANICKÉ CHEMIE A BIOCHEMIE AV ČR FILOSOFICKÝ ÚSTAV AV ČR

Vystudovala organickou chemii na Kolumbijské národní univerzitě v Bogotě a parfumérskou chemii na francouzské Univerzitě Côte d'Azur. Je doktorandkou v Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR ve skupině Chemie přírodních látek. Specializuje se na organickou chemii a analýzu vůní. V projektu Alchymie vůní má na starosti její chemickou část a aktivně se podílí na workshopech výroby starověkých parfémů pro veřejnost.

O V VŮNĚ JAKO KOMUNIKAČNÍ SMĚROVKA

Pachové signály jsou u živočichů jedním z klíčových dorozumívacích prostředků. Důležité jsou ale i u lidí. Možná víc, než jsme si mysleli.



DATABÁZE LIDSKÉ VŮNĚ

Evropský projekt SMELLODI sdružuje několik vědeckých a technologických institucí z Německa, Izraele, Finska a od loňského roku také Česka. Naším zástupcem v něm je Robert Hanus z vědecké skupiny Chemie společenského hmyzu Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR. V jeho laboratoři se nachází moderní dvojdimenziální plynový chromatograf, který kromě vysoké citlivosti a schopnosti oddělit jednotlivé složky pachu zahrnuje i čichový port. Výzkumníci proto můžou vybrané složky pachu přiblížit k nosu člověka a sledovat jeho subjektivní reakce na vybrané vůně. Cílem projektu je vytvořit předpoklady pro digitalizaci lidské tělesné vůně. „Dosavadní znalosti zatím neumožňují nahrát vůni, poslat ji třeba přes půlku světa a tam ji znovu vygenerovat, podobně jako to umíme s obrazem či zvukem. SMELLODI se snaží, aby to možné bylo,“ vysvětluje Robert Hanus. Databáze by v budoucnu mohla rozšířit možnosti diagnostiky nebo sledování zdravotního stavu.

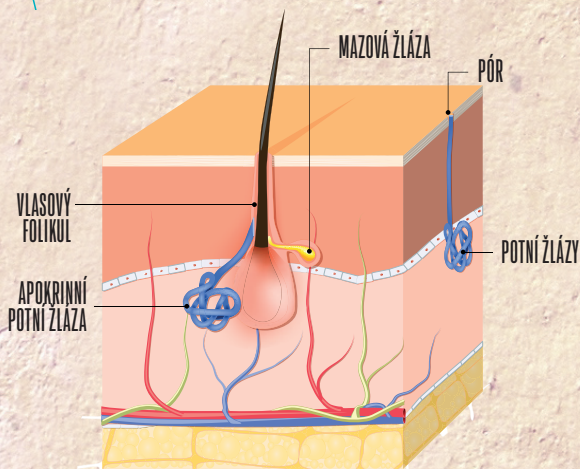
Všichni ho odjakživa považovali za zrůdu. Jean-Baptiste Grenouille nijak nevoněl, ani nesmrđěl. Člověk bez chuti a bez zápachu. Jeho matku popravili a kojná ho po pár dnech odložila jakožto potomka ďábla. Děťstvím se protloukal, jak se dalo. Záhy zjistil, že se od ostatních odlišuje ještě něčím dalším – geniálním nosem, kterým dokázal rozeznat tisíce vůní a pachů ve svém okolí. Lepším než čenich psa nebo jakéhokoli jiného zvířete, které se orientuje čichem.

Spíše než darem z nebes se ale jeho schopnost projevila jako pekelný nástroj, který ho dovedl k hrůzným činům. Tolik stručný popis děje knihy *Parfém: Příběh vraha* od německého spisovatele Patricka Süskinda, odehrávající se v kulisách Paříže 18. století.

Proč v úvodu zmiňujeme zrovna tento poměrně útlý román z roku 1985, známý hlavně díky stejnojmennému filmu z roku 2006?

Když totiž pročítáte materiály, které se týkají tématu vůní a pachů, a mluvíte s lidmi z oboru, dříve nebo později na tuhle knihu nebo film zákonitě narazíte. Jako by je znali všichni, kteří se o vůně zajímají.

Čich nás chrání před nebezpečím – třeba před požářem, zkaženým masem nebo toxickým odpadem.



„Pach je velmi komplexní. Bylo by naivní myslet si, že pachový signál tvoří nějaká konkrétní molekula. Těmito chemickými signály jsou spíše směsi mnoha stovek různých organických látek pocházejících z různých zdrojů.“

Barbora Vošlajerová

VŮNĚ ŽEN A MUŽŮ

S obsahem románu se prý musely seznámit i účastnice dnes už klasického, tzv. tričkového experimentu týmu biologa Clause Wedekinda z bernské univerzity. Ten v první polovině devadesátých let 20. století zkoumal vliv pachu opačného pohlaví u lidí a mimo jiné přišel na to, jak schopnost čichu mění hormonální antikoncepci.

Muži nesměli v průběhu pokusu používat průmyslové vůně, jíst výrazná jídla, kouřit ani se pohybovat v zakouřeném prostředí. Ženy měly za úkol hodnotit pach jejich použitých bavlněných triček. Byly přitom rozdělené podle toho, jestli užívaly antikoncepci, nebo ne.

Ukázalo se, že ženy bez tablet proti početí upřednostňovaly muže s odlišným, tzv. hlavním histokompatibilním komplexem (MHC), zatímco ženy, které je užívaly, si vybíraly muže s podobným MHC. Přitom komplex MHC hraje u živočichů jednu z hlavních rolí v imunitním systému, mimo jiné při rozpoznávání cizorodých struktur.

O MYŠÍCH A LIDECH

Důležitost MHC při výběru partnera již dříve prokázaly studie provedené na myši domácí. Samice myši jsou schopné rozpoznat pach samců lišících se v antigenech MHC a dávají přednost páření s protějšky s rozdílným hlavním histokompatibilním komplexem, než je jejich vlastní. Díky tomu se zmenšuje riziko příbuzenského křížení a zvyšuje se odolnost populace vůči patogenům.

Myš je vůbec velmi vhodným adeptem pro zkoumání (nejen) pachu. Díky krátkému životnímu cyklu a rychlému a snadnému množení se stala nejvíce používanou pomocnicí ve vědě a pomohla k získání více než 40 Nobelových cen. Důležité pro vědu jsou nejen myši laboratorní, ale i ty volně žijící.

Unikátní přírodní laboratoř vědcům nabízí hybridní zóna procházející napříč Evropou, kde se stýkají dva poddruhy myši domácí – západní *Mus musculus domesticus* a východní *Mus musculus musculus*. Ukazuje se přitom, že právě pach a čich hrají důleži-

PROČ ZAPÁCHÁME?

Zdrojem lidského pachu je kůže a tři typy žláz: potní, apokrinní a mazové. Například produktem apokrinních žláz jsou cholesterol a jeho deriváty, mastné kyseliny a steroidy (především androsteny). Nejvyšší koncentrace apokrinních žláz je v podpažní jamce a zevním genitálu. Výměšek těchto žláz je bez zápachu, ten vzniká až bakteriálním působením. Mazové žlázy se nacházejí na tváři, rtech, krku, dvorcích bradavek a genitáliích. Lidský pach je výsledkem kombinace různých faktorů, genetických, hormonálních, dietních i faktorů prostředí. Je důležitým signálem jak v podvědomé komunikaci, tak pro určení zdravotního stavu.



tou roli v kontaktech těchto dvou poddruhů.

Výzkumu myši v hybridní zóně se dlouhodobě věnují badatelé z Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR a z Ústavu biologie obratlovců AV ČR. (O hybridní zóně v souvislosti s evolucí druhů jsme psali v *A / Magazínu* 1/2024.)

„Olfaktorická, tedy pachová komunikace je bezesporu pro myš nejvýznamnějším zdrojem informací o prostředí, potravě i ostatních jedincích,“ uvádí Barbora Vošlajerová z libečovského pracoviště Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR.

Význam pachové komunikace u myši podle vědkyně dokazuje obrovská expanze genových rodin – jak genů, které kódují pachové signály, tak genů pro olfaktorické receptory (tedy genů pro

RNDr. BARBORA VOŠLAJEROVÁ, Ph.D. ÚSTAV ŽIVOČIŠNÉ FYZIOLOGIE A GENETIKY AV ČR

Vystudovala zoologii na Přírodovědecké fakultě UK. V letech 2001–2010 působila v Ústavu biologie obratlovců AV ČR ve Studenci. Nyní je vědeckou pracovnící laboratoře evoluční genetiky savců a popularizátorkou Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR v Liběchově. Zabývá se behaviorální genetikou, tedy rozdíly v chování a pachové komunikaci mezi oběma poddruhy myši domácích a jejich významu při vzniku druhů.

vysílače i přijímače pachů). Uvádí se, že myš má více než 1500 genů pro receptory pachu, zatímco člověk jen okolo 400 (pes přibližně 800, slepice asi 350). Stejně je to s geny pro signály, zatímco u lidí se vyskytují (pokud vůbec) v jedné či několika málo kopiích, u myši jsou mnohonásobně zmnoženy do desítek kopií.

SBĚR BOBKŮ A UTÍRÁNÍ SLZ

Metody výzkumu pachové komunikace myši jsou rozličné: od etologických, které zkoumají chování například v bludišti nebo polopřirozených chovech, až po genetické a proteomické. Nezbytnou součástí bádání bývají také cesty do terénu za účelem sběru vzorků. „Když >

se mě dříve ptali kamarádi nebo rodiče, čím se zabývám, vyprávěla jsem jim, jak jezdím dům od domu a chytám myši, kterým pak odebírám bobky, moč a sliny,“ směje se vědkyně. „Protože se ale již více než dvacet let věnujeme výzkumu pachových signálů v hlavové oblasti, posunula jsem se od sběru moči a slin i k romantickým slzám,“ dodává.

Vůbec nejprozkoumanější je myščí moč, která je typickým poznávacím znamením tohoto hlodavce. Pokud jste někdy ve stodole nebo ve spížrně citili „myšinu“, byly to zřejmě právě odery myščí moči. Různých kombinací pachových látek v moči existují stovky a ty nejčastější, hlavní močové proteiny (se zkratkou MUP) kóduje celkem jednadvačet genů. Díky své rozmanitosti přinášejí informace o původu jedince, jeho zdraví i reprodukčním stavu. (Na výzkum pachů moči u myši se v České republice specializuje tým Pavla Stopky z katedry zoologie Přírodovědecké fakulty UK a výzkumného centra BIOCEV, s nímž Barbora Vošlajerová s kolegy také spolupracuje.)

„Hlavní močové proteiny mají speciální strukturu, která vytváří hydrofobní kapsu, kam se mohou navázat těkavé látky. Jakmile pachová stopa zaschne, kapsička praskne a pachové látky se uvolňují do okolí,“ popisuje badatelka. MUPy se vylučují v játrech a přes plazmu se dostávají do krve a do moči. Některé se ale objevují i ve slinách a slzách, kde jsou však dominantnější jiné druhy proteinů – například ESP (proteiny exkretčních žláz), OBP (odorant vázající proteiny) nebo sekretoglobiny.

CHEMICKÉ PAROHY

V dlouhodobější komunikaci myších společenství jsou primární močové proteiny, v bližším kontaktu mezi jedinci ale hrají roli pravděpodobně jiné typy signálů. Když se myšky setkají, očichávají se, dotýkají se čumáček, okolí očí a krku a získávají informace o svém protějšku z proteinů, které jsou produkty žláz v hlavové části, tedy hlavně ze slin a slz.

Díky genetickým studiím víme, že mezi jednotlivými poddruhy myši se tyto pro-

teiny liší a slouží tak i k rozpoznávání vlastního poddruhu. Čím blíže hybridní zóně, tím pečlivější je výběr partnera, protože daň za omyl v podobě méně kvalitního hybridního potomstva může být vysoká. „Říká se tomu teorie zesílení mezidruhové bariéry,“ vysvětluje Barbora Vošlajerová.

Oba poddruhy se liší složením „vůně“ i jejím významem. Samci západního poddruhu mají větší slinné a slzné žlázy než samice. Tyto proteiny, ať už slinné, slzné, nebo močové tedy mohou sloužit jako jakési „chemické parohy“ myších samců – čím komplexnější a výraznější pach, tím úspěšnější samec, podobně jako u jelenů čím větší paroží, tím atraktivnější jedinec.

Ještě větší pohlavní rozdíly se vyvinuly třeba u kapybar. Dominantní samci mají u kořene nosu černě se lesknoucí pachovou kožní žlázu zvanou morillo,

JAK „VONÍ“ NEMOC

Nos byl po mnoho staletí jedním z nástrojů, jimiž lékaři určovali diagnózy u svých pacientů. Například dech nemocných tuberkulózou prý připomínal zápach tlejícího listí. Dnes se doktoři setkají daleko častěji spíše s cukrovkáři, jejichž dech je cítit po acetonu, případně s lidmi trpícími fenylketonurií, která je typická nasládlým pachem moči. Specifickou vůni může mít i pacient se zánětlivým onemocněním trávicího traktu. Například Crohnovu chorobu provází zvýšené množství pentanu v lidském dechu. Na zpřesňování analytických metod zjišťování těkavých

organických látek nejen v lidském dechu pracuje Patrik

Španěl z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského

AV ČR, nositel Akademické prémie z roku

2021. O jeho výzkumu jsme psali v čísle

3/2022.



„Olfaktorická, tedy pachová komunikace je bezesporu pro myš nejvýznamnějším zdrojem informací o prostředí, potravě i ostatních jedincích.“

Barbora Vošlajerová

která v období rozmnožování produkuje bělavý sekret přitahující opačné pohlaví. Samičky kapybar mají podobné žlázy také, avšak podstatně menší.

PODLE NOSA POZNÁŠ KOSA

U muže asi větší nos automaticky silnější zájem dívek nevyvolá. Přesto je i u člověka pachová signalizace v komunikaci nesmírně podstatným a možná často podceňovaným faktorem. Na vědomé úrovni se orientujeme především zrakem a sluchem. Na té podvědomé už to může být trochu jinak, jak ostatně ukázal i experiment s hormonální antikoncepcí a odlišným výběrem partnerů.

Svět pachů a vůní je špatně uchopitelný, těžko se racionálně popisuje a podlé-

há subjektivním emocionálním dojmem. Možná také proto mu věda dosud nepřikládala až tak velkou pozornost. Mění se to až v posledních pár desetkách let. Za objev čichových receptorů a organizace čichového systému byla udělena Nobelova cena v roce 2004 (americkým vědcům Richardu Alexovi a Lindě Buckové).

Bádání v oblasti čichu napomáhají nejnovější vědecké metody. Pachové molekuly lze zkoumat třeba pomocí hmotnostní spektrometrie. Díky ní například víme, že specifčnost určitého pachu nemá na starosti jedna látka, ale celá kombinace různých substancí. Neexistuje žádný konkrétní ženský nebo mužský feromon, který by se dal použít do parfému a úspěch na rande by byl zaručen. Pachová stopa každého jedince je výsledkem propojení mnoha faktorů včetně stravy a životního stylu.

Zatím méně prozkoumanou, ale fascinující oblastí je také vliv střevních bakte-

terií neboli mikrobiomu na odér každého z nás. Analýza individuálního pachu by mohla v blízké budoucnosti pomoci i při diagnostice nemocí – na konceptu „elektronického nosu“ pracují mnohé laboratoře po celém světě. V příštích letech se tedy v této oblasti výzkumu ještě máme na co těšit. A třeba se i ve světě vědy dočkáme podobně napínavého příběhu, jako byl ten Jeana-Baptista Grenouille – muže, který neměl žádný pach, ale zato geniální čich. •



OTISKY PRSTŮ NEBO PACH Z PODPAŽÍ?

Každý člověk má vlastní pachovou stopu, podle které dokáže vycvičený policejní pes najít pohřešovaného nebo určit pachatele. Výhodou psů je rychlost a citlivost čichového ústrojí, která stále převyšuje současnou přístrojovou techniku. Na vylepšování přístrojů a citlivosti analytických metod se ale intenzivně pracuje. Věnují se mu odborníci nového vědního oboru jménem forenzní olfaktorika. Nemají jednoduchou práci, protože lidský pach je velmi komplexní záležitost. Sestává z více než 60 tisíc různých sloučenin rozdílných relativních koncentrací, které se dělí do několika skupin: primární je geneticky daná, sekundární závisí např. na metabolismu a terciární pach je ovlivněný okolím (kavárna, kravín, toalety) nebo kosmetikou (deodoranty, mýdla). Sloučeniny kvartérního pachu vznikají působením mikroorganismů v kožních záhybech. Výzkum v této oblasti je stále na počátku, ale do budoucna může mít pachová stopa dokonce větší informační hodnotu než DNA.

Zdroj: Ulrika Malá a Štěpán Urban: Jak trouíme často i důvěrné informace, *Vesmír* 103, červenec–srpen 2024

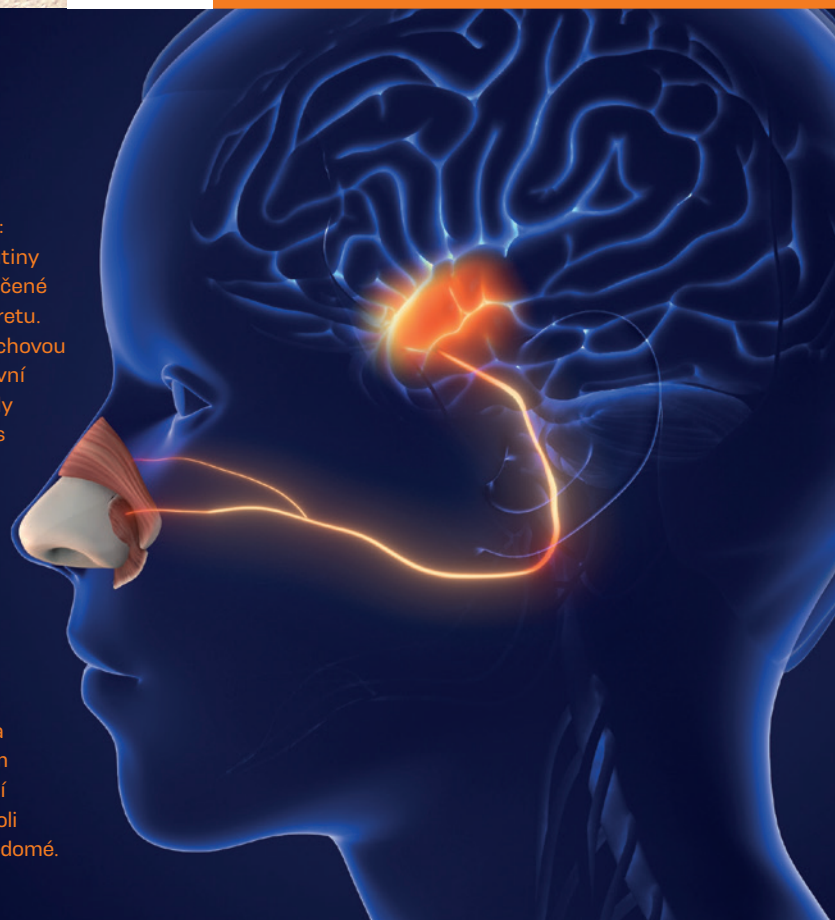
ČICHÁM, ČICHÁM...

Pacha a vůně člověk vnímá v zásadě třemi orgány:

1. HLAVNÍ ČICHOVÝ ORGÁN. Ve stropě nosní dutiny se nacházejí smyslové receptory – neurony zakončené množstvím řasinek ponořených ve slizničním sekretu. Vlákna neuronů vytvářejí svazky a po průchodu čichovou kostí vstupují do čichového laloku, kde probíhá první syntéza vjemů. Po ní přecházejí vjemy do amygdaly a hipokampu, tedy do center emocí a paměti. Přes přepojovací stanici mozku (thalamus) přestupují do čelního laloku, kde dochází k vědomému zpracování informace.

2. VOLNÁ ZAKONČENÍ TROJKLANNÉHO NERVOU V NOSNÍ DUTINĚ. Aktivují se látkami s vysokou koncentrací nebo dráždivým účinkem. Tento systém funguje jako alarm upozorňující na nebezpečí.

3. VOMERONAZÁLNÍ (JAKOBSONŮV) ORGÁN. Vyskytuje se pouze u některých živočichů, u člověka se považuje za rudimentární (zakrnělý a jeho význam je diskutabilní). Tvoří jej úzká trubička v oblasti nosní přepážky, z níž vedou signály do amygdaly bez jakékoli aktivity v čelní oblasti. Jejich působení je tedy podvědomé.



MALÁ DOMŮ

Půlka kance rozhodčímu fotbalového zápasu, lahvinka třídnímu učiteli či luxusní dovolená u moře pro pana doktora. I tak může vypadat korupce. V jakých oblastech v tuzemsku bují nejvíce a jak moc jsou Češi k uplácení tolerantní?



ANEB KORUPČE V PO ČESKU





První hodina večerní průmyslové školy začíná. Učitel Čeněk Janda usedá za katedru a podepisuje třídnici. Až pak si všimne plného papírového pytlíčku před sebou. „Či je to, prosím?“ táže se kantor žáků. „To jsem si dovolil na ukázkou ze své zahrádky pár švestiček, jestli se neurazíte,“ přihlásí se úslužně student Hujer ze zadní lavice.

Dají se dnes již legendární švestičky od Hujera ze známé scény z filmu *Ma-rečku, podejte mi pero!* považovat za úplatek? Nebo šlo jen o trochu neobvyklý projev žákovy slušného vychování?

„Na tyto otázky neexistuje jednoznačná odpověď. Pro každého je totiž korupcí něco trochu jiného. Co jeden bere za normální věc, druhý už může vnímat jako něco neetického a pro třetího půjde o korupční jednání za hranou,“ poukazuje Kristýna Bašná ze Sociologického ústavu AV ČR, která se zkoumáním korupce dlouhodobě zabývá.

Tento nežádoucí společenský jev totiž postrádá jasnou definici. Nejčastěji ho příručky charakterizují jako zneužití vlastního postavení pro získání nějakých výhod. A s tímto vágním popisem se každý z nás musí popasovat po svém. „Zda člověk vyhodnotí nějaké chování jako korupční, nebo ne tedy záleží na jeho vnitřním nastavení, kulturním kontextu a jiných faktorech,“ doplňuje vědkyně.

Zmapovat rozšíření tohoto fenoménu tak není zrovna jednoduché. Přesto se o to Kristýna Bašná se svým týmem ve spolupráci s Ministerstvem spravedlnosti pokusila. Výsledkem jejich tříletého snažení je unikátní výzkum o stavu korupce v tuzemsku, který letos vědci představili veřejnosti.

KAPŘÍCI A HLAVY DIVOČÁKŮ

Sport, školství, zdravotnictví, stavební a územní řízení, exekuce a veřejné za-

„Mladí lidé jsou ke korupci tolerantnější, a to nejen u nás, ale po celém světě. Podle některých hypotéz to souvisí s tím, že jim obecně méně vadí jemnější formy kriminality.“

Kristýna Bašná

kázky. Právě na těchto šest oblastí, do nichž korupce nepochybně zasahuje, se sociologové během své práce zaměřili. Na rozdíl od plošných průzkumů veřejného mínění však vyzpovídali tisícovku odborníků a tzv. insiderů, tedy osob, které se v daných sektorech pohybují. Snažili se od nich zjistit, s jakými formami uplácení či zneužívání postavení se ve svém okolí setkávají. Která oblast se ukázala jako nejprohnilější?

„Jednoznačně sport! Korupce v něm řádí na všech úrovních a ve všech možných formách. Jde zřejmě o pozůstatek komunismu, kdy bylo uplácení ve sportu zvykem. A tento způsob uvažování se evidentně těžko mění,“ konstatuje Kristýna Bašná.

Nejproblematictější je podle ní situace ve fotbale a hokeji, kde legendární kapříci bezostyšně proplouvají světem vysokých sportovních funkcionářů stejně jako nejnižšími ligami kdesi v Horní Dolní.

„Pokud chcete, aby váš syn hrál v první nebo druhé lajně, je potřeba zaplatit – i oficiálně, jako sponzorský dar, ale zaplatit,“ svěřil se například vědcům jeden z dotazovaných.

Kromě uplácení trenérů rodiči a zneužívání dotací je podle závěrů výzkumu oblíbeným tuzemským „sportem“ také ovlivňování výsledků zápasů. „Na vesnici se rozhodčímu daruje třeba hlava divočáka, sud piva nebo aspoň kafe, aby zápas piskal v něčí prospěch. Pokud má

hru hodnotit férově, musí ho odměnit obě strany. Stává se prý ale, že se sudí v poločase omluví, že musí začít piskat pro druhý tým, protože od něj dostal větší dar,“ vypráví socioložka.

ABY KLÍKA LESKLÁ BYLA

„Nekažte mu život, paní učitelko,“ tlačí na kantorky svých ratolestí bezradné maminky a tátové na konci ročníků, jejichž výsledné známky se uvádějí na přihlášky na střední či vysoké školy. A někdy přitom sáhnou do kapsy a nabídnou pedagogovi obálku nebo dárek.

„Rodiče leští kliky... V zájmu vlastního dítěte jsou ochotni zajít mnohem dál, než by tomu bylo třeba na úřadě,“ vyličil vědcům v dotazníku své zkušenosti ze školního prostředí další z respondentů.

Vážnější případy uplácení se však podle studie v českém školství dějí spíše ojedinele, díky čemuž z šetření vyšlo jako nejméně zkorumpovaná oblast. Čistá jako lilium ale zrovna také není.

„Celý systém je protkaný sítí služeb a protislužeb, které mohou působit kontroverzně. Málokdy jsou však zcela jednoznačně korupční,“ shrnuje Kristýna Bašná.

Kromě zmiňovaných tlaků na prospěch a snah ovlivnit přijetí dítěte do instituce, nabízejí často rodiče škole také sponzorské dary, kterými se snaží svým synáčkům či dceruškám ušlapat cestičku k lepšímu vysvědčení.

BEZ PENĚŽ K DOKTOROVI NELEZ

Chcete, aby váš gynekolog byl u vašeho porodu? Přineste mu padesát tisíc na ruku a fakturu rozhodně nečekejte. Tento požadavek je podle výsledků studie mnohde již léta běžnou praxí. A vystrašené prvorodičky ho bez řečí akceptují, přičemž předání nadité obálky s penězi

Podle výsledků mezinárodního průzkumu Eurobarometr 2024 si 65 procent Čechů myslí, že dát někomu ve veřejné správě dárek nebo mu poskytnout protislužbu, je v pořádku. V tomto ohledu jsme ze zemí EU na prvním místě.



porodníkovi nevnímají jako korupci, ale spíše jako nutnost.

„V Česku jsou nadstandardy nezákonné, takže službu tohoto typu lze realizovat pouze neoficiální cestou. Lidé si tak pokoutně platí za konkrétního operátora nebo za dřívější termín ortopedických zákroků,“ popisuje čím dál tím častější jev v tuzemských nemocnicích Kristýna Bašná.

Dle naprosté většiny respondentů je řešení nasnadě: zavést nadstandardy legální. To však podle odborníků s ohledem na nepříliš úspěšné pokusy některých států není jen tak. „Pokud by se prý totiž nenastavily správně, hrozilo by, že se nadstandard stane novým standardem,“ podotýká vědkyně.

České zdravotnictví je podle výzkumu jejího týmu korupcí prorostlé celkem výrazně. Zatímco té drobné v podobě dříve tak populárních dárečků pro lékaře spíše ubývá, velká je stále sofistikovanější a hůře odhalitelná.

„Pozornosti však pacienti doktorům dávají pořád celkem často. Více než devadesát procent dotázaných je nicméně za korupci nepovažuje – vnímají je jako dlouhodobý zvyk. Mladší generace už ale od něj začíná ustupovat,“ pokračuje socioložka.

Kontroverzní podle ní bývají také vztahy bílých plášťů s farmaceutickými firmami. Ty totiž někdy doktorům za předepisování jejich léků nabízejí nejen finance, ale i zájezdy a jiné služby.

„Narazili jsme dokonce na příběh lékaře, kterému jedna společnost platila benzin, druhá obědy a třetí dovolenou,“ říká Kristýna Bašná. Dodává však, že těchto praktik v poslední době naštěstí ubývá.

NASYPAT TROCHU PERNÍČKU

Zoufalé situace si žádají zoufalé činy, tvrdí známé rčení. A poměry v tuzemském stavebním a územním řízení mu dávají za pravdu. Podle aktuálního výzkumu totiž v těchto oblastech lidé velmi často podléhají pocitu, že se nemají šanci dostat ke službě, na niž mají nárok, aniž by někoho uplatili.

„Někdo třeba celé roky čeká na stavební rozhodnutí, protože úředníci nedodržují >



KRISTÝNA BAŠNÁ, MSc., Ph.D. SOCIOLOGICKÝ ÚSTAV AV ČR

Vystudovala sociologii na Oxfordské univerzitě ve Velké Británii. Doktorský titul získala na Univerzitě Karlově. Od roku 2015 působí v Sociologickém ústavu AV ČR, kde nyní vede oddělení Hodnoty a politika. Zabývá se zejména výzkumem korupce nebo sociální nerovnosti. Vedla unikátní projekt o stavu korupce v Česku, který financovala Technologická agentura ČR. Letos obdržela Prémii Otto Wichterleho pro vynikající mladé vědce.

zákonně lhůty a vymýšlejí si stále nové požadavky, které musí stavba splňovat. Až do chvíle, než žadatel vyměkne a nabídne úředníkovi peníze. Ke korupci se tedy uchýlí z čirého zoufalství. A rozhodnutí najednou má do druhého dne,“ líčí Kristýna Bašná.

Právě v tomto sektoru byl pro ni a její kolegy sběr dat nejkomplicovanější. Insi-deři totiž často odmítali dotazníky vyplnit pod záminkou, že v jejich okolí se nic takového neděje. Když už se však někdo rozpovídal, stálo to za to:

„Musíte cestou nasypat trochu ‚per-ničku‘ v různém množství. Nejedná se pouze o korumpování veřejné správy, ale i úplatky mezi soukromými subjekty, dodavateli a odběrateli. Každý ví, kolik jste investoval a že se vám to stejně vyplatí,“ popsal například vědcům jeden z oslovených.

Nesnadné bylo pro badatele i zmapování světa exekucí. Dlužníky je totiž těžké vyhledat. Z pracně získaných dat však vyplývá, že nejčastějším korupčním jednáním v tomto sektoru je úmyslné navyšování nákladů exekuce na vrub dlužníka.

JE LIBO ZAKÁZKU NA MÍRU?

A jak se to má s uplácením ve veřejných zakázkách? „Jde o jednu z mála oblastí,

„Náš data ukazují,
že v Česku se do korupce
zapojují hlavně muži
středního věku, kteří podnikají.“

Kristýna Bašná

kde se rozšíření korupce za poslední dobu snížila, a to hlavně díky vyšší transparentnosti,“ pochvaluje si Kristýna Bašná.

Spousta nešvarů v oboru ale pochopitelně zůstala. Největší oblíbě se těší psaní tendrů na míru, s nímž má zkušenost polovina dotázaných.

„Problematický je také fakt, že úředníci, kteří zakázky zadávají, k tomu někdy nebývají zcela kompetentní. Nerozumějí dané věci, netuší například, kolik různé IT systémy reálně stojí nebo jak mají složitá zdravotnické přístroje fungovat. Cíl zakázky proto s nějakou firmou konzultují a ta pak tendr vyhraje, aniž by někdo uplatila,“ uvádí výzkumnice.

Situace tohoto typu podle ní tvoří jakousi šedou zónu korupčnictví – nejde je totiž označit za čistou korupci, ale za hranou etiky pro mnoho lidí jsou.

Na podobně sporné případy ostatně vědci narazili v každé ze zkoumaných oblastí. Ve všech sektorech je také podle nich patrná velká míra kreativity zúčastněných. „I korupce podléhá evoluci. Její formy jsou stále sofistikovanější a reagují na nová opatření. Zavede se třeba transparentnost a hned se vymýšlí způsob, jakým ji obejít,“ vysvětluje badatelka.

HRDÍ DOJÍČÍ STÁTU A SPOL.

Korupce podle ní veřejnost zjevně velmi zajímá. Alespoň tomu nasvědčuje množství reakcí, které vědkyně během práce na studii posbírala. Zatímco totiž při běžných sociologických průzkumech respondenti prostě vyplní dotazník a hotovo, k tomuto ošemetnému tématu měl téměř každý co říct.

„Lidé nám volali a psali skoro denně. Chtěli, aby se to nějak řešilo. Někteří však byli na své korupční chování vysloveně pyšní – chvástali se, jak všechny přechytračili a podojili stát. Pro jiné bylo naopak zjevně těžké si přiznat, že mezi korupčníky taky patří,“ vzpomíná Kristýna Bašná.

V paměti jí utkvěl také kuriózní telefonát s pánem ze světa sportu, který jí barvitě vyprávěl, jak moc je tato oblast korupcí zamořená. Dotazník však vyplnit nechtěl, protože mu současný stav vyhovuje. „Bál se, že kdyby nám řekl o konkrétních praktikách, mohl by zničit onen dobře fungující systém, v němž umí tak skvěle chodit,“ říká socioložka.

Její tým na závěr sepsal pro Ministerstvo spravedlnosti na základě rozhovo-

„Pokud si lidi myslí, že jsou
všichni ostatní zapojeni do
úplatkářství, sami pak nabídnou
úplatek. Je to sebenaplňující
proroctví.“

Anonymní respondent výzkumu





rů s experty a průzkumu mezi insidery ke každému oboru seznam doporučení, jak v něm korupci omezit. Z těchto tipů, mezi než patří třeba zavedení etických kodexů, větší míra digitalizace sektorů či zvýšení transparentnosti, by pak vláda měla vycházet při tvorbě protikorupčních strategických dokumentů či nové legislativy.

„Za pět až deset let bychom pak chtěli toto šetření zopakovat, abychom zjistili, jak se změnila korupční trendy a jaký mělo zavedení nových opatření vliv na vývoj forem úplatkářství,“ plánuje badatelka.

„Každý člověk si pod pojmem korupce představí něco jiného. I proto je velmi těžko měřitelná.“

Kristýna Bašná

NÁROD SLUŽEBNÍKŮ

Sama se věnovala také srovnání rozšíření korupce v Česku s dalšími evropský-

OD STOVKY V OBÁLCE K DOTÁČNÍM PODVODŮM

Korupce se nejčastěji dělí na malou (tzv. petty corruption) a velkou (tzv. grand corruption). Malá se děje v každodenních situacích, jde např. o uplácení úředníků, dopravních policistů atd. Velká korupce je výrazně závažnější, podílí se na ní politické špičky či mezinárodní hráči. Obě podskupiny spolu však úzce souvisejí. „Když je totiž člověk zapojený do malých forem korupce a funguje v systému vzájemných úsluh a nepotismu, často už pak pro něj není až tak těžké přistoupit na nebezpečnější podoby korupčního jednání,“ konstatuje Kristýna Bašná ze Sociologického ústavu AV ČR.

mi státy. Všechny dosavadní výzkumy podle ní nasvědčují, že u nás je jí víc než na západě nebo že jih Evropy je zkorumpovanější než sever. Postoj lidí k úplatkům v jednotlivých zemích pak ovlivňuje hlavně ekonomická situace, ale třeba také hodnoty.

„V bohatších státech nebo v těch, kde je větší mezilidská důvěra, je korupce obecně méně,“ doplňuje socioložka Kristýna Bašná.

U nás je podle ní korupce zhruba stejně jako v ostatních postkomunistických státech. Co se týče přijatelnosti tohoto jevu, se však Češi v mezinárodních průzkumech nezapsali zrovna moc lichotivě. Například k dárečkům a protislužbám ve veřejné správě jsme podle výsledků letošního Eurobarometru nejtolerantněj-

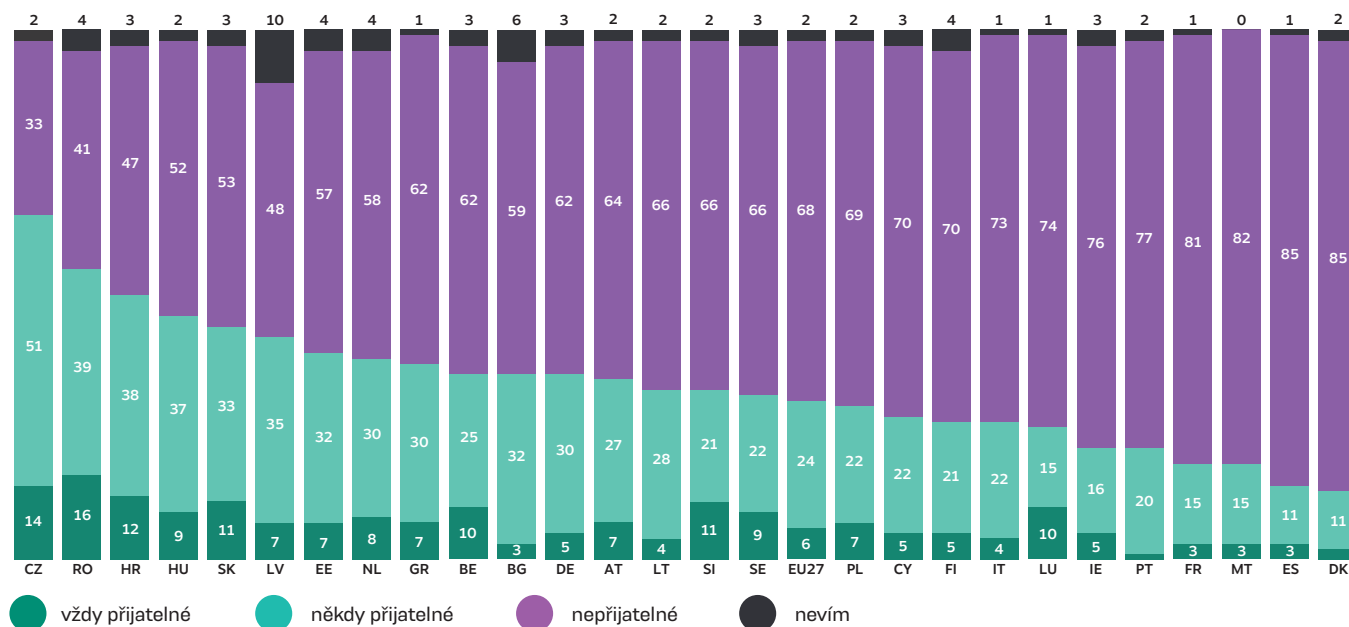
ší z celé Evropy – naprosto je schvaluje neuvěřitelných 65 procent dotázaných.

Na pomyslné bedně jsme letos i v otázce postoje k peněžitým darům. Nic proti nim totiž nemá celých 41 procent respondentů, což je druhý nejvyšší číslo ze všech zkoumaných zemí.

Přes tato znepokojivá data se u nás situace s korupcí obecně zlepšuje. Od konce devadesátých let, což byla v tuzemsku zlatá éra úplatkářství, už Češi nepochybně ušli slušný kus cesty.

„Korupce však bohužel vždycky byla a v nějaké podobě vždy také existovat bude. Už v Bibli se píše, že zatemňuje čistou mysl a kazí úsudek. A obávám se, že tuto moc bude mít nad lidmi napořád. To ale neznamená, že proti ní nemá smysl bojovat,“ uzavírá vědkyně.

JE PRO VÁS PŘIJATELNÉ DÁT ÚŘEDNÍKOVI VE VEŘEJNÉ SPRÁVĚ ZA SLUŽBU DÁREK? (údaje v procentech)



Zdroj: Special Eurobarometer 548 (Postoje občanů ke korupci v EU v roce 2024)

Lukáš Krmíček

MOJE SRDCE TEPE PRO SOPKY

V mládí uvažoval o dráze pozounisty, nakonec však nad dechovým nástrojem na plné čáře zvítězily sopky. Dnes jako jediný z tuzemských vědců studuje aktivní erupce po celém světě. A z jedné z výprav za jejich poznáním si také přivezl manželku.



▼ Kdy jste se naposledy popálil?

Zrovna včera, když jsem se doma snažil vytáhnout lžici ze zapnuté myčky. Předpokládám ale, že jste měla na mysli spáleniny od lávy. Ta mě malinko potrápila letos v dubnu u islandského Grindavíku. Lehce na mě vyprskla, když jsem ji po odběru chladil. Ale nešlo o nic vážného – je to, jako když na vás dopadne žhavý uhlík z táboráku. Ta horká lžice mě zaskočila víc. (úsměv)

▼ Přitom zdaleka neměla 1200 °C jako láva, kterou přímo v místech erupce odebíráte. Jak se před žárem chráníte?

Nosím speciální vulkanologický oblek a zlatem pokrytý hlavový štít, který dokáže ono intenzivní sálavé teplo aspoň částečně odstínit. Vypadám v něm trochu jako mimozemšťan, nicméně tento model mi umožňuje aspoň na chvíli se k lávě přiblížit a získat vzorek. Horko je u ní ale nepopsatelné.

▼ Zjevně ideální job pro teplomily...

K těm já ale bohužel nepatřím – za normálních okolností mám radši chlad. Když však čelím tomu živlu, jde o neuvěřitelný adrenalin. Kromě žáru musíte dávat pozor také na jedovaté sopečné plyny, takže mívám i plynovou masku. Člověk je zkrátka rád, že akci přežije, a teplotu v daný moment ani moc nevnímá.

▼ Proč to tedy podstupujete a nepočkáte, až láva ztuhne a lehce vychladne?

Protože z tekuté formy se dá o sopce vyčíst nejvíc informací. Čím dřív a blíže od zdroje ji nabere, tím lépe. Jde totiž o okamžik nula vzniku horniny. Vulkanologové na ostrově Réunion jsou dokonce takoví machři, že lávu při erupci chytají ještě v letu do kyblíků. My s kolegy raději čekáme, až se z kráteru vylije do okolí, což už není tak riskantní.

▼ Úplně bezpečně to ale taky zrovna nezní...

V blízkosti aktivních erupcí je situace vždycky trochu nevyzpytatelná. Když se třeba láva skokově rozlije přes zbylou vegetaci, která nestihla shořet na začátku erupce, vzniká metan. Ten se šíří pod zemí a vybuchuje. Explodovat může kdekoli, takže občas si připadáme jako na minovém poli.

▼ Bojíte se někdy při práci o život?

Ne. Vždycky věřím, že máme riziko pod kontrolou. Musím ale přiznat, že nedávno jsem si vlastní zvědavostí trochu zavařil – testoval jsem sílu krusty zatuhlé lávy, což se dělat nemá, a propadl jsem se do lávové jeskyně. Jako kdybych zahučel pod led na rybníce. Naštěstí jsem se jen lehce pořezal, když jsem se drápal ven. Z lávy se při rychlém ochlazení stává sopečné sklo, takže je ostrá jako střep. Tak jsem si aspoň vyzkoušel, jak moc.

▼ V posledních dvaceti letech jste zkoumal sopky po celém světě – od Antarktidy přes Írán až po Havaj. Hádám, že o podobně silné zážitky nebyla nouze...

Rozhodně. Vzpomínek z expedic mám mraky. Hodně intenzivně na mě zapůsobilo setkání s tuleni a jinými zvířaty v Antarktidě.

Nemají zkušenosti s lidmi, takže se vás vůbec nebojí. Přijdou k vám a beze strachu si vás prohlížejí, ptáci vám berou jídlo z ruky... Mimochodem, s opeřenci mám spojený také jeden dosti úsměvný zážitek.

▼ Sem s ním!

Letos v létě jsem se na Islandu s kolegy vydal hledat hrubozrnnou horninu zvanou gabro. Zamířili jsme však do oblastí, kde sídlí hodně teritoriálně zaměřeni ptáci. Jakmile někdo vkročí na „jejich“ území, zběsile si ho brání. Vetřelce však nezačnou klovat, ale doslova bombardovat trusem. V letu si vás velmi precizně zaměří a už ho na vás sypou. Během chvíle jsme tak byli po... od hlavy až k patě. Dost jsme se při odhánění této podlé letky nasmáli.

▼ Koukám, že se v terénu nenudíte.

Expedice bývají plné adrenalinu a emocí. A to všeho druhu. Ostatně na jedné z nich jsem také potkal svou manželku. Vyra-



zil jsem tehdy na Faerské ostrovy studovat lávové výlevy, zatímco ona tam jako geoložka přijela z tuzemska zkoumat uhlí, které je pod těmito výlevy pohřbené. Začali jsme si o našich tématech povídat a mě naprosto ohromila její fascinace tím, co zajímá i mě. Hned jsem věděl, že je ta pravá!

! Tomu říkám vulkanologická romantika. Ještě řekněte, že jste ji někde pod sopkou také požádal o ruku.

To zrovna ne, ale v podstatě jsem si ji jen pár dní po expedici odvezl rovnou domů do Brna. Ještě jsme se stáli v Ústí nad Labem, aby si zabalila pár věcí, a pak už se jelo ke mně. Svatbu jsme měli stylově na sopečném vrchu Kalvárie nedaleko Úštěku. Na Faerské ostrovy jsme pak zamířili na svatební cestu a dnes spolu máme dvouletého syna.

! Máte výbušnou domácnost?

Trochu. Většina lidí mě zná jako klidného usměvavého člověka. Ale když už je toho na mě moc, jednou za čas vybuchnu. Rozčílím se, zanedávám si... Jako když vulkán chrlí lávu. A žena je na tom podobně. Jako by sopky přitahovaly výbušnější povahy.

! Nosíte si práci domů i jinak? Bavíte se třeba o erupcích u jídla?

Klidně. Pro nás jsou totiž zároveň koníčkem. Někdo zkrátka u snídaně rozebírá zahradničení, my vulkány. Loni jsme spolu například publikovali studii věnovanou nejstarším lávovým výlevům na našem území. Ty najdete v Brně a stojí na nich dvě tamní dominanty: Petrov a Špilberk. Zjistili jsme, že mají téměř tři čtvrtě miliardy let, což z nich činí jedny z vůbec nejstarších láv ve střední Evropě.

! Výborné téma k rodinné večeři...

Že? Na výlety teď jezdíme hlavně do Českého středohoří, protože o jeho sopečném původu společně připravujeme knihu. A moc nás to baví. Žít s někým, kdo sdílí nadšení pro váš obor, je skvělé. Když třeba přijedu plný zážitků z expedice, žena je mým prvním posluchačem a myslím, že mé vyprávění opravdu ocení.

! A taky k tomu asi nepotřebuje geologický slovník jako normální smrtelník.

Přesně tak. Mám v ní velkou oporu. Vulkány jsou prostě u nás doma věčně na pořadu dne. Vždyť i jedno z prvních slovních

„Sopečné erupce jsou významným hybatelem dějinných událostí. V minulosti přispěly třeba k vypuknutí Velké francouzské revoluce nebo stěhování národů.“

Lukáš Krmíček

spojení, které vyřknul náš syn, znělo: láva pálí. Neomylně ji taky pozná.

! Tu mluvíte o sopkách, jindy zase o vulkánech. Je mezi těmito pojmy nějaký rozdíl?

Jde o synonyma, která se liší pouze etymologicky. U nás je častější slovo sopka, jež jsme převzali z ruštiny, kde původně označovalo nasypnaný kopec. Vychází však z velmi starého indoevropského kořene „spé“, který dal základ slovům, jako je úspěch či prosperita, jež předpokládají hromadění nebo úspěšné sypání na jedno místo. V západoevropských jazycích se používá výraz vulkán, který má doslova božské kořeny – je odvozen od etruského boha ohně Vulkána. Ve starověku lidé věřili, že sídlí v Etně, kde má kovářskou dílnu. Neuměli si totiž sopečnou činnost nijak racionálně vysvětlit, tak za ní hledali božské síly.

! Dnes už víme, že sopky žádné hříčky bohů nejsou. Jak tedy vznikají?

Pevný obal Země je rozlámán na litosférické desky, které se pohybují po nejsvrchnější vrstvě zemského pláště. Někde se od sebe vzdalují, jinde do sebe narážejí nebo se podsouvají jedna pod druhou. A v těchto místech panují vhodné podmínky pro to, aby se z hlubin na povrch dostávala žhavá směs roztavených hornin a plynů.

! Magma?

Správně. Vulkanismus se však neobjevuje jen na okrajích litosférických desek, ale i nad takzvanými horkými skvrnami, což jsou místa uvnitř zemského pláště se zvýšeným tokem tepla. Velmi specifickou oblastí je pak Island: leží totiž na litosférickém rozhraní, do nějž se zároveň protavila horká skvrna. Jde o jediné místo na naší planetě, kde se to tak pěkně sešlo. Sopečná aktivita tam kvůli tomu v nějaké formě probíhá téměř neustále.

! Hotový vulkanologický ráj.

Tím Island bezesporu je. Nejčastěji tam navíc dochází k takzvaným erupcím havajského typu, které se většinou projevují poklidným výlevem lávy z trhlín. Pokud tedy respektujete průběh výbuchů, lze se k nim často dostat velmi blízko a žhavou lávu odebrat. Pro pozorovatele a nás vědce bývají obecně nejbezpečnější. >

„Geologové uvažují o čase jinak. Nedívají se na něj z pohledu lidského života. Jejich optikou je lidstvo na Zemi jen dvě vteřiny.“

Lukáš Krmíček

❗ K jakým erupcím se naopak není radno nachomýtnout?

Nejničivější jsou ty pliniovské, při nichž sopka vyvrhne obrovské mračno popela a prachu, které se může dostat až do stratosféry a skokově ovlivnit klima. Výbuch tohoto typu třeba v roce 79 pohřbil Pompeje. Obrovské škody však mohou napáchat také jiné druhy erupcí. I již zmiňované lávové fontány havajského typu někdy dokážou zabít ve velkém.

❗ Povídejte.

Například výbuch islandské sopky Laki v roce 1783 usmrtil čtvrtinu obyvatel celého ostrova. Mohly za to mimo jiné jedovaté sopečné plyny, které se při několik měsíců trvající erupci uvolňovaly do ovzduší. Tato událost vyústila až ve Velkou francouzskou revoluci, která vypukla o šest let později.

❗ Jak souvisí soptění kdesi na Islandu s koncem absolutismu ve Francii?

Překvapivě úzce. Ony plyny totiž způsobily také několikaleté ochlazení na celé severní polokouli. S tím spojená neúroda a hlad znásobily neklid ve společnosti, až to ve Francii „bouchno“. Zdaleka přitom nejde o jediný případ, kdy sopky zamíchaly kartami historie.

❗ Co mají ještě na svědomí?

Sopečné erupce pravděpodobně vedly i ke stěhování národů na konci starověku. Ve středověku zase opakovaně zhoršily průběh takzvané malé doby ledové. Chladem způsobená dlouhodobá neúroda a malé výnosy obilí nejhůře dopadaly na severské země, a i z těchto důvodů se rozhořela třicetiletá válka. Sopky prostě bez nadsázky spoluutvářely světové dějiny.

❗ Menší ochlazení by se nám dnes šiklo. Že by nás z průřvihu jménem globální oteplování nakonec zachránila sopka?

Jsem si jistý, že erupce časem ochlazení přinese. Sopky však mohou naši planetu taky skokově oteplít. Například podmořský výbuch pacifického vulkánu Hunga Tonga-Hunga Ha'apai z roku 2022 podle některých vědců přispěl k extrémně horkým létům 2023 a 2024. Při erupci se totiž do stratosféry dostalo obří množství vodní páry, která je hlavním zdrojem skleníkového efektu.

❗ Úmorná vedra, vlny chladu... Zdá se, že sopky mají naši planetu docela v hrsti.

To mají! Konec konců díky nim taky na Zemi existuje život. Prostřednictvím vulkanické činnosti se totiž odehrává recyklace veškerých chemických prvků a skleníkových plynů, běžně

„uzamčených“ v zemi. Kdyby k ní nedocházelo, byla by naše planeta neobyvatelná jako Mars.

❗ Samotná erupce je tedy veskrze kladná věc?

Je projevem toho, že je Země živá. Mimochodem, sopky také několikrát zabránily vymizení života na naší planetě. Třeba podle takzvané teorie sněhové koule pokrývala Země na přelomu starohor a prvohor souvislá vrstva sněhu a ledu. Díky erupcím se ale oteplilo a planeta zase rozmrzla.

❗ Některé výbuchy ale naopak málem vyhladily lidstvo...

Ano. V důsledku erupce indonéského supervulkánu Toba, k níž došlo před pětasedmdesáti tisíci lety, rod *Homo* podle některých menšinových názorů téměř vymřel. Vulkaný zkrátka mají dvojakou povahu: život dávají, ale dokážou ho také ve velkém brát. Pro lidstvo může být nebezpečnější než sopky snad už jen střet Země s velkým mimozemským tělesem. Pravděpodobnost, že dojde k ohromné erupci, je ale mnohem vyšší.

❗ Přesto si lidé od nepaměti staví na úpatí sopek obydlí.

Co je k tomu vede?

V jejich okolí je totiž velmi úrodná půda plná živin, ve které se daří i náročným plodinám. Proto také asi osm set milionů lidí na světě bydlí v okruhu do sta kilometrů od aktivního vulkánu, a dobrovolně se tak riziku erupce vystavují.

❗ Jak často se ono riziko stane skutečností?

Na celém světě většinou v průběhu roku nastane kolem šedesátky erupcí a tento počet je víceméně konstantní. Vulkanická činnost tedy nenarůstá, jak se někteří lidé obávají. Jen je díky internetu a sociálním sítím víc vidět. Třeba na Islandu na každou erupci číhá deset webových kamer, takže samotný výlev pak sledují tisíce lidí po celém světě prakticky v přímém přenosu.

❗ Zrovna na Islandu to ale v posledních letech soptí víc než obvykle, nebo ne?

Máte pravdu. V roce 2021 se na tamním poloostrově Reykjanes, kde žije většina islandské populace, začaly po dlouhých osmi letech klidu rodit sopky nové. Odstartovala tak další éra zvýšené vulkanické aktivity, která zřejmě potrvá mnoho desítek let, možná celá staletí.

❗ Z toho asi Islandané nejsou zrovna odvázaní...

Taky je to ale nijak výrazně neděsí, protože jsou na erupce celkem zvyklí – dosud tam k nějaké došlo v průměru každých pět let. Nyní však ostrov vstoupil do poněkud „výbušnější“ fáze a lze očekávat, že se probudí i místní velké sopky, které v minulosti zvládly ovlivnit klima v celé Evropě. My se nyní s kolegy snažíme odhadnout další možné chování islandských vulkanických systémů, kterých je v okolí hlavního města hned pět.

„V deseti letech jsem se začal učit na pozoun a úplně mě to nadchlo. Roky jsem pak hrál v brněnském symfonickém orchestru vedle Jakuba Hruší.“

Lukáš Krmíček



prof. RNDr. LUKÁŠ KRMÍČEK, Ph.D. GEOLOGICKÝ ÚSTAV AV ČR

Vystudoval geologii na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně, kde získal také doktorát. Postdoktorskou stáž absolvoval v izotopové laboratoři v Německém výzkumném centru pro geovědy v Postupimi. Působí v Geologickém ústavu AV ČR a vyučuje na Fakultě stavební Vysokého učení technického v Brně. Věnuje se zejména výzkumu sopečné činnosti a mineralogických, geochemických a fyzikálně-mechanických vlastností vyvřelých hornin. Letos mu vyšla kniha *Svět sopek zblízka: Zrození vulkánu*.

! Na co jste zatím přišli?

V roce 2021 soptil výhodněji ležící systém Fagradalsfjall. Z něj se na podzim 2023 tektonický neklid přesunul do vulkanické oblasti Svartsengi. Podle našich analýz jsou si lávy z obou míst svým minerálním a chemickým složením podobné, což naznačuje, že jsou tyto systémy zřejmě v hloubce propojené. Toto zjištění by nám mohlo pomoci při předvídání dalších erupcí.

! Výbuchy lze tedy předpovídat jako počasí?

Jak kde. Zrovna na Islandu to možné je, zejména díky seizmickým měřením. Když se totiž magma pohybuje v hloubce směrem k povrchu, vyvolává zemětřesení. Tyto otřesy a jejich četnost s blížícím se výbuchem postupně sílí. Zároveň se znatelně vydouvá zemský povrch, což je vidět na satelitních snímcích. Novinkou je pak predikce erupcí za pomoci analýzy dunivých infrazvuků, které vydávají horniny, když se kolem nich magma tlačí nahoru. Říká se tomu, že sopky před výbuchem šeptají.

! Dokážou vám našeptat přesný čas erupce?

Kdepak. Ani si nemyslím, že to někdy bude možné. Příroda vždycky bude do jisté míry nevyzpytatelná. U poslední islandské erupce jsme si třeba nebyli přes všechna měření do poslední chvíle jistí, jestli k ní dojde, nebo se magma „rozmyslí“ a bude expandovat raději do boku místo nahoru.

! Když můžeme výbuchy aspoň částečně predikovat, lze jim také zabránit?

Ne. A snažit se o to by bylo nesmyslné – nemůžeme planetě zamezit v recyklaci plynů. Zemi bychom tak udusili. Díky předpovědím je ale v naší moci varovat lidí a umožnit jim evakuaci, případně usměrnit tok lávy, a zmírnit tak následky výbuchu pro infrastrukturu. Což není málo.

! Jak je vlastně možné, že se sopka po dlouhých staletích spánku najednou probere?

Souvisí to s pohybem litosférických desek. Jejich průměrná rychlost činí pět až deset centimetrů za rok, což je srovnatelné s rychlostí růstu našich nehtů. Desky se však nepohybují kontinuálně, ale ve skocích. Ve skutečnosti většinou stojí na místě a narůstá mezi nimi tlak. Až když tato tenze překročí únosnou mez, deska poskočí klidně o několik metrů. ➤

! A na erupci je zaděláno.

Přesně tak. A čím déle se tam onen tlak kumuloval, tím razantněji pak dá sopka o sobě vědět. Proto je lepší, když si jednou za pár let pravidelně „ulevuje“, než když dlouhá staletí jen prospává.

! Některé sopky už ale u dřímání zůstanou, ne?

Ano, třeba u těch v Českém středohoří se už vulkanická činnost zastavila zcela – nemá se v nich co probudit. To ale není případ naší nejmladší sopky jménem Železná hůrka nedaleko Chebu. Vyhasla zhruba před třemi sty tisíci lety, což je z geologického hlediska nedávno. Dozvuky jejího soptění tak mají obyvatelé Chebska téměř na denním pořádku – často se jim třesou domy, vznikají na nich trhliny, uvolňují se tam sopečné plyny, které unikají na povrch v podobě takzvaných bahenních sopek... Prostě pořád se tam něco třese a probublává.

! Takže Železná hůrka nám ještě může pěkně zatopit?

Podle některých vědců se v zemském pláští pod sopkou stále nachází žhavé magma, a nemůžeme proto zcela vyloučit, že si oblast ještě zasoptí. Za našeho života to už ale určitě nebude.

! Česko tedy pro vulkanologa nakonec není až tak nezajímavé.

Mě osobně fascinují i sopky vyhaslé, takže naše krajina je pro mě ráj. Zkoumat pozůstatky erupcí je totiž z vědeckého hlediska větší výzvou, než se zabývat těmi aktivními. Na Islandu hned vidíte, jak tekl jeden lávový proud přes druhý. Například v Českém středohoří ale musíte složitě dešifrovat, co se tam vlastně dělo. Vyvrhelý materiál totiž obsahuje prvky,

„Vulkány mají dvojakou povahu: život dávají, ale dokážou ho také ve velkém brát.“

Lukáš Krmíček

kteří mají paměť. Fungují jako otisk prstu. Jejich izotopovou analýzou tak můžeme zpětně odkrývat i desítky milionů let vzdálenou minulost. A objevovat tyto skryté příběhy mě neuvěřitelně baví.

! Stejně si ale čas od času z laborky odskočíte doplnit adrenalin k „čerstvému“ výbuchu...

Dá se to tak říct. Práce u aktivního vulkánu je jedno velké dobrodružství. Někdy mi ta intenzivní „vůně“ síry, kterou znám z míst erupcí, vysloveně chybí. Jiným by ten pach asi smrděl, ale já ho mám spojený s tím, že tekutá čedičová láva je blízko a že se mi ji možná podaří odebrat, což ve mně probouzí pocity nadšení.

JAK KOMORNÍ HŮRKA OTEVŘELA VĚDCŮM OČI

Na počátku 19. století se geologové dělili na tzv. neptunisty a plutonisty. První skupina věřila, že sopky jsou pozůstatky po vyhořelých uhelných slojích, druhá že za jejich vznikem stojí sopečná činnost. K rozlousknutí sporu přispěl německý básník a vášnivý přírodovědec Johann Wolfgang Goethe a jeho neutuchající zájem o vyhaslou sopku nedaleko Chebu jménem Komorní hůrka. „Přišel totiž s revoluční myšlenkou vyrazit do sopky štolu a podívat se do jejího nitra. Důlní dílo se sice nakonec realizovalo až po jeho smrti, nicméně potvrdilo, že sopky vznikají vulkanickou činností,“ líčí Lukáš Krmíček.

! Co potom s kýženou lávou děláte?

Ponořím ji do kyblíku s destilovanou vodou, čímž ji zchladím. Do Česka si pak vezu vzorek tvaru odběrné lžice, který vypadá jako zkamenělé vejce. V laboratoři jej rozříznu a nechám si z něj udělat výbrus. Hornina je pak tak tenká, že ji mohu prosvítit a mikroskopem v ní pozorovat jednotlivé minerály. Zaměřuju se na olivín, který pochází ze zemského pláště. Jeho krystaly v sobě uzavírají spoustu informací.

! Jakých?

Jejich prvkové a izotopové složení mi může napovědět, kde olivín vznikl, v jaké hloubce, co vedlo k tomu, že se zformoval... Je to detektivní práce, která nám mimo jiné může pomoci s předvídaním budoucího chování dané sopky.

! Aktivní erupce systematicky zkoumáte v tuzemsku jako jediný. Jak se badatel ze země vyhaslých sopek dostane mezi světovou vulkanologickou špičku?

Věřím, že když člověk dělá naplno, co ho baví, úspěch si ho najde. A to je taky můj případ. Moje zaměstnání je zároveň mou největší zálibou. Nikdy jsem neřešil, zda je lukrativní a podobně. Když ale něco děláte s radostí a pílí, nakonec vás ostatní ocení.

! Možná i díky tomuto přístupu jste už od čtyřicítky profesorem, což není zrovna obvyklé, že?

U nás ne, ale v západních zemích narazíte i na výrazně mladší profesory. Když se tam totiž na univerzitě vypíše profesorská pozice, může se na ni přihlásit třeba i čerstvý absolvent. A pokud je dobrý, získá ji. U nás je profesorské řízení vázané na předchozí vědeckou kariéru. A tu jsem si rozvrhnul tak, abych profesuru do čtyřicítky stihnul. (úsměv)

! A pak už jenom samá pozitiva a sociální jistoty... Máte všechno takto rozplánované?

Ne tak striktně jako postava z filmu *Jak básníkům chutná život*, na kterou narazíte. Plánování mám ale rád a výzvy ještě víc. Moje žena je taky hodně cílevědomá, takže se doma pořád tak trochu hecujeme. V kariéře mi pomáhá i potřeba dotahovat věci do konce. Díky ní si mě také kolegové v čele s geologem Václavem

„Moje skautské jméno je Thór. Stejně jako on mám v přírodě pořád v ruce kladivo. Čím větší, tím snáz horninu rozbiju a získám z ní čerstvý vzorek.“

Lukáš Krmíček

vem Cílkem vybrali jako vedoucího chystané knihy o Českém středohoří, o které jsem se již zmiňoval. Vědí sice, že nejsem jeho největší znalec, ale je jim jasné, že ten projekt dotlačím až do publikační tečky.

▼ Že se stanete vulkanologem, jste měl v plánu už od dětství?

Ne, jako malý jsem miloval kameny. Nosil jsem si je z každého výletu a pěkně se mi doma hromadily. Kromě neživé přírody jsem ale měl ještě jednu vášeň – hudbu. Dědeček mě přivedl ke hře na trubku, ale učitel v hudebce mi později doporučil pozoun. Asi v deseti letech jsem se tedy na něj začal učit a úplně mě nadchl. Celé roky jsem pak hrál v brněnském symfonickém orchestru vedle Jakuba Hruší.

▼ Máte na mysli našeho nejúspěšnějšího dirigenta současnosti?

Ano, i on totiž začínal jako pozounista. Ale na rozdíl ode mě v hudbě prorazil. (smích) U mě totiž nakonec vyhrála geologie. Kouzlo sopek jsem pak objevil až v průběhu studií. Líbilo se mi, že zatímco v geologii je všechno na dlouhé lokty, erupce se dějí tady a teď. Jsou vyústěním cyklu, který trval mnoho milionů let. Taková třešinka na geologickém dortu. Materiál, který si přivezu z místa erupce ke zkoumání, ještě před pár dny neexistoval, což je úžasné.

▼ Sopek už jste probádal nespočet. Máte ještě nějaké dosud nesplněné vulkanologické sny?

Jistě. Dlouhodobě se chystám na ostrov Réunion, kde jsem zatím nebyl. Tak bych chtěl navštívit sopku Ol Doinyo Lengai v Tanzanii. Jde totiž o jediný vulkán na světě, který produkuje černou karbonitovou lávu připomínající tekoucí vápenec.

▼ Erupce řešíte dennodenně v práci i doma se ženou. Odpočínáte si od sputnění někdy?

Třeba v létě na skautských táborech, kam jezdím jako vedoucí i jako účastník. Nebo při běhání a plavání. Snažím se totiž udržovat v kondici,

abych pak zvládal fyzicky poměrně náročné expedice. Bává mě taky geocaching, tedy hledání ukrytých schránek v přírodě za pomoci zeměpisných souřadnic. Nejradši mám ale takzvané earth keše.

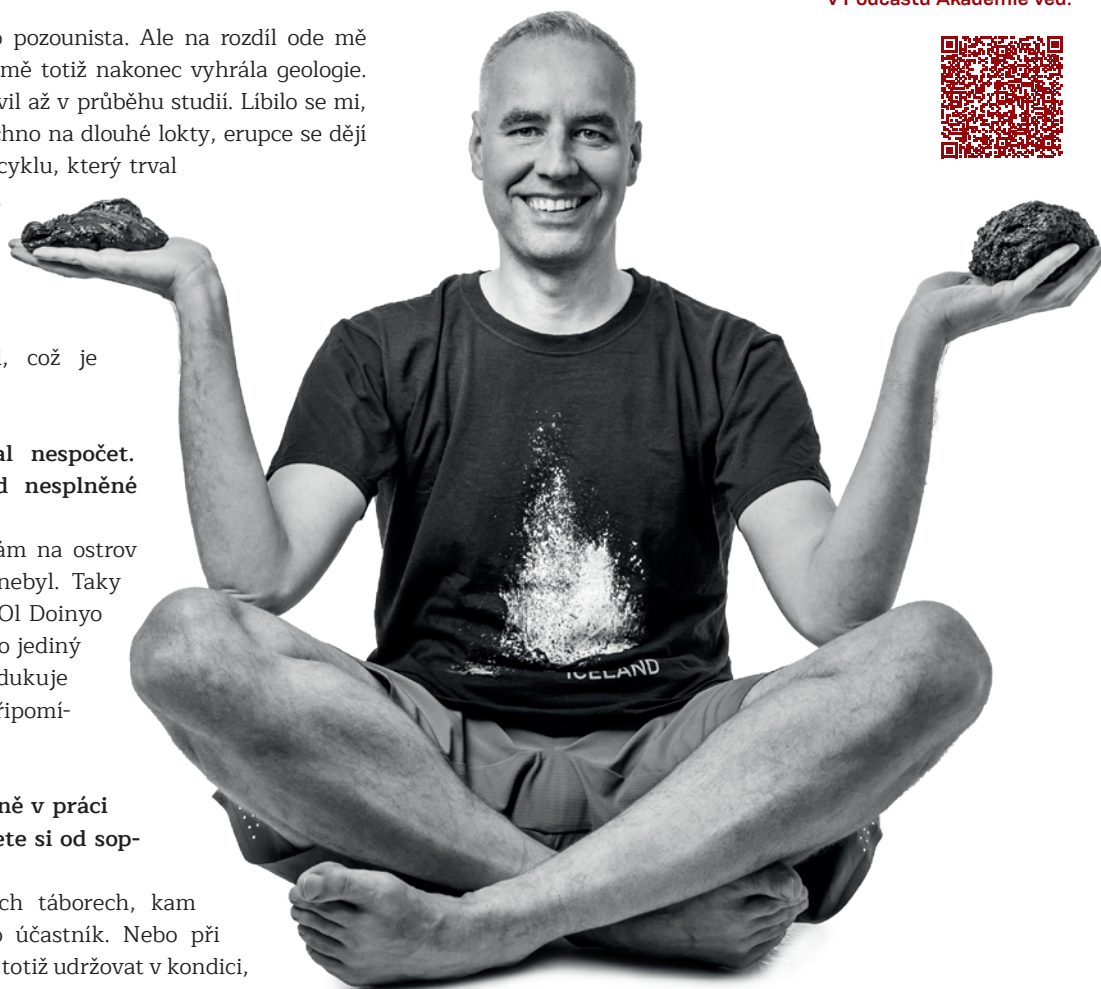
▼ Co prosím?

Nejde o schránky, ale o geologicky zajímavá místa všude po světě. Pátráte po nějaké skále nebo vyhaslé sopce a pak u ní musíte splnit úkol nebo odpovědět na otázky. Pár earth keší jsem na svých cestách i založil – například v Malém Tibetu, na Špicberkách nebo na Havaji.

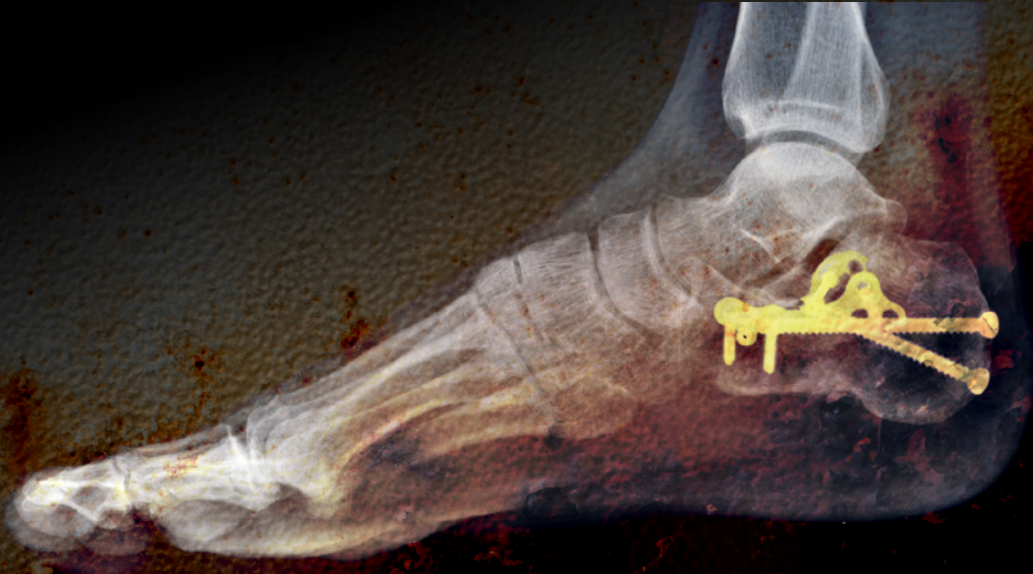
▼ A jsme zase u sopek...

To je tak, když je práce zároveň největší hobby. Ale nebojte se, nemyslím na ně pořád. Relaxuju třeba u sledování „marvelovek“. Anebo u *Ordinace v růžové zahradě*, na kterou občas s manželkou koukáme. Asi byste mě na diváka nekonečné soap opery netipovala, ale věřte, že u něčeho tak nenáročného spolehlivě vypnu úplně. Anebo rovnou vyтуhnu. (smích)

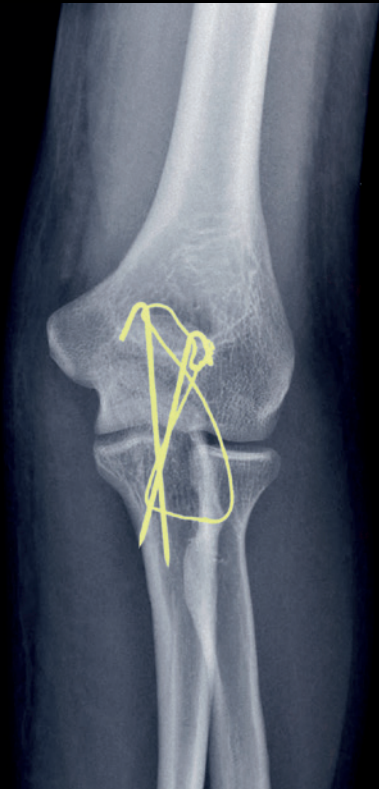
Poslechněte si Lukáše Krmíčka v Podcastu Akademie věd.







REZAVĚJÍCÍ LIDSKÉ TĚLO



V ortopedii je někdy třeba kost zafixovat kovovými šrouby, destičkami či dráty a po čase je zase operativně odebrat. Co kdyby se místo toho v těle prostě rozpustily?

Rez je pro loď rakovinou. / Já vím, podleho jí kdysi moje kolo. Úryvek dialogu z hvězdného sitcomu *Přátelé* naznačuje téma tohoto článku. Koroze děsí majitele automobilů, jízdních kol nebo chat s plechovou střechou. Kovy se v náročných povětrnostních podmínkách doslova rozpadají. Prostředí lidského organismu je ještě složitější – tekutiny v něm neustále proudí, je tam poměrně teplo a hemží se to v něm ionty i rozličnými chemickými sloučeninami různých afinit, nábojů či „schopností“.

Léta proto trvalo najít ideální složení kovových součástek pro medicínu tak, aby se z nich v těle nic neuvolňovalo, a byly tak pro člověka bezpečné. Dnes se takové implantáty běžně používají. Když už tedy vědci a lékaři disponují perfektními slitinami, které podmínkám v živém těle skvěle odolávají, rozhodli se pro opačné řešení: najít kovové materiály, jež se naopak v organismu rozpadnou. Čert aby se v tom vyznal.

Účel je však nanejvýše praktický. V některých případech totiž lékaři voperují pacientovi ortopedické kovové součástky do těla pouze dočasně a později je nutné mu je pod narkózou vyjmout. Třeba při tříštivých či komplikovaných zlomeninách. Navíc, co když tkáň kromě hojení potřebuje ještě růst? U dětí se při fixacích kovovými spoji může kost vlivem růstu deformovat. A právě v těchto případech se nabízí myšlenka degradabilních kovů – materiálů, které jsou dost pevné na to, aby dokázaly kost fixovat, ale zároveň se „rozpadají“ v těle tak, aby se mimo jiné nemusely opět chirurgicky odstraňovat.

Vstřebatelné šrouby, destičky, dlahy... ale nemusíme zůstat jen v ortopedii, hodily by se třeba degradabilní stenty v kardiologii. A pokračovat by šlo dál, vždyť 80 procent implantátů, které do sebe lidé dostávají, je vyrobeno z kovů. Rozložitelné materiály můžou mít mnoho výhod, jejich uvedení do praxe ale zatím brání několik překážek. „Především musejí být pro lidský organismus netoxické a bezpečné,“ vysvětluje Jan Pinc z Fyzikálního ústavu AV ČR, který na vývoji takových materiálů pracuje.

„Spolupracujeme s tuzemskými firmami na výrobu implantátů a projekty podáváme společně. Firma nebude investovat finance sama, když je vývoj teprve na začátku a vše je s nejistým koncem.“

Jan Pinc

KOVY S PROBLÉMY

U degradabilních kovů se jako nejnadanější jeví hořčík, železo a zinek. Každý z nich má však své nevýhody. Hořčík při rozpadu uvolňuje vodík. V těle tedy vzniká plyn, který prostupuje tkáněmi (molekuly vodíku jsou velmi malé). „Dost možná se usazuje v tukové tkáni, ale nikdo to momentálně přesně neví, je to teprve předmětem výzkumů,“ říká Jan Pinc.

Nejde ovšem o jediný háček jinak lehkého hořčíku. V organismu se velmi rychle rozpadá. Až příliš. Běžná součástka pro ortopedii v těle musí přečkat dva až šest měsíců. Tak dlouho hořčík nevydrží. Na opačném pólu ze zmíněné trojice stojí železo – rozpadá se zase až příliš pomalu. Navíc i jeho produkty mohou tělu za určitých okolností škodit.

Nejpřínosněji zatím teoreticky vypadá zinek. Rozpadá se tak akorát (asi tři desetiny milimetru za rok) a produkty degradace nejsou toxické. Vypadá jako skvělý kandidát, až tak jednoduché to s ním ale bohužel není. Chybí mu totiž ideální mechanické vlastnosti. Pokud má součástka fungovat, musí si i během degradace stále udržovat kupříkladu potřebnou pevnost, aby dostatečně podpořovala třeba zlomenou kost. Proto přicházejí na řadu slitiny. Jako základ slouží zmíněný zinek, do kterého se přidávají



CNC zařízení využívané pro výrobu malých implantátů

další kovy. Kombinace a poměry příměsí je třeba zkoušet a prověřovat, co výsledný materiál vydrží a jak se v těle bude chovat.

TESTOVÁNÍ A ZASE TESTOVÁNÍ

Téma je velmi komplikované a výzkumy jsou s nadsázkou řečeno v podstatě na začátku. A potřeba bude mnoho a mnoho testů. Jejich výsledky závisejí na řadě faktorů, mezi jinými na teplotě. Když

BIOREAKTOR A KRÁLÍCI Z NOVÉHO ZÉLANDU

Testování na živých organismech je pro použití jakéhokoli přípravku či implantátu povinné.

„V rámci jednoho projektu jsme dělali testy na králíciích modelech.

Je nutné použít speciální novozélandské plemeno a pouze samce, aby výsledky nebyly ovlivňované samičími hormony. Je to celé enormně drahé a samozřejmě, když na něco dáte nálepku ‚vědecké‘, tak to stojí čtyřikrát tolik,“ popisuje Jan Pinc nákup savců pro testování. Z etických i čistě pragmatických důvodů se proto zaměřil na výrobu vlastního bioreaktoru, aby testy *in vivo* alespoň částečně nahradil.

vědci zkoušejí vlastnosti kovů při běžných podmínkách v laboratoři, mohou dostat zavádějící výsledky, protože součástky v praxi čeká prostředí v lidském těle, kde panuje 37 stupňů Celsia. „U některých kovů to nehraje až takovou roli. Zjistili jsme ovšem, že zrovna u mechanických vlastností zinku ano,“ vysvětluje Jan Pinc, který se hodně zaměřuje na testování možných budoucích implantátů.

Běžné zkoušky s buněčnými kulturami jsou nastavené na testování kovů, které se v těle rozpadat nemají (třeba již zmíněných titanových šroubů nebo kloubních náhrad). Mladý vědec podotýká, že pro biodegradabilní kovy však vhodné nejsou. Nedilnou součástí před případnými aplikacemi v praxi jsou pak testy materiálů *in vivo*, tedy v živém organismu. Jenže ty jsou – mimo jiné – velice nákladné.

Bylo by výhodné, kdyby se zkoušky v laboratoři přiblížily co nejvíce podmínkám, kterým bude součástka podléhat v živém organismu. „Mým cílem je proto vytvořit bioreaktor, který by simuloval podmínky toku, množství kyslíku v těle, teplotu a tak dále. Tyto věci se většinou při laboratorních zkouškách zanedbávají – korozní testování se třeba dělá prostým ponořením do kapaliny, což je dost odlišná situace, než jaké bude materiál vystavený ve skutečnosti v lidském těle,“ popisuje Jan Pinc.

Aby nebylo komplikací málo – podmínky nejsou stálé, ale mohou se měnit. Například pH: zmíněné kovy jsou stabilní při pH kolem sedmi. Pokud však tělo bojuje se zánětem, což není u poranění až tak neobvyklé, organismus v jeho místě pH sníží. A máme další proměnnou, která chování kovové biodegradabilní součástky může ovlivnit.

VÝZVY DNEŠKA I ZÍTRKA

Jak vidno, kovy čeká v těle náročné prostředí a nelehký úkol stojí i před vědci. Čisté kovy se v podstatě použít nedají, z důvodů již zmíněných – nevýhod je příliš. Pracuje se tedy se slitinami. V podstatě se do kovu implementuje jiný kov. V materiálu vznikají takzvané fáze. Jakoby miniaturní zrníčka jiného



Ing. JAN PINC, Ph.D.
FYZIKÁLNÍ ÚSTAV AV ČR

Vystudoval biomateriály a metalurgii na VŠCHT. Působil na ČVUT, od roku 2018 je vědeckým pracovníkem Fyzikálního ústavu AV ČR v oddělení funkčních materiálů. Specializuje se na biodegradovatelné materiály na bázi zinku. Jeho cílem je minimalizovat testování na zvířatech, pracuje také s umělou inteligencí, rozvíjí spolupráci se zahraničními partnery a domácími výrobci kovových implantátů a snaží se o mezioborové propojení znalostí v oblasti implantologie. Popsal mechanismus degradačního chování slitin na bázi Zn-Mg, který byl zveřejněn v prestižním časopise *Bioactive Materials*. Letos obdržel prestižní Prémii Otto Wichterleho pro mladé talentované vědce.

„Kromě výzkumných problémů narážíme na šílenou byrokracii.

Pro konečné aplikace ale i *in vivo* testy potřebujete dalšího pracovníka, který by se věnoval jen předpisům.“

Jan Pinc



Porušený šroub analyzovaný pomocí rentgenové mikrotomografie

kovu v matici – v našem případě – zinku. V některém kousku je třeba atomů hořčíku více, v některém méně. Také jednotlivá místa se mohou v těle chovat odlišně, třeba se odbourávat jinou rychlostí. Může to trochu připomínat emental. Nebo trojrozměrnou pavoučí síť.

Pro úpravu vlastností se pak používá například takzvaná extruze. Kov se protlačí přes jakýsi lis, něco jako domácí výrobek na těstoviny. Vzniklá „špageta“ pak má homogennější strukturu než původní slitina. Zároveň se tímto postupem dají měnit mechanické vlastnosti. Zpracování vede ke zmenšení zrníček a jejich specifickému uspořádání, resp. natočení v rámci struktury. Výsledný materiál pak může mít mechanické vlastnosti závislé na směru, ze kterého na něj působíme. Třeba jinou pevnost podle toho, zda na něj tlačíme zespodu nebo ze strany.

„Právě to je velmi výhodná vlastnost – například při použití dlahy v noze, v níž na součástku v každém směru působí jiná síla,“ dodává Jan Pinc.

Vlastnosti – kupříkladu rychlost degradace – lze také změnit speciálním povlakem. Vědci ve Fyzikálním ústavu AV ČR se chystají ve spolupráci s kolegy z Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR a z Katedry materiálů FJFI ČVUT potáhnout součástky určitou polymerní vrstvou. Na příští rok těž připravují

evropský projekt v kooperaci s badateli z Francie.

Pro speciální aplikace se dá povrch kovu ostřelovat třeba ionty dusíku, které se začlení do povrchu materiálu. Uvnitř něj tak vzniknou enormní tlaky a v místech, kam dopadl dusík, se vytvoří miniaturní pór. „Jsme schopni připravit vysoce porézní nanometrové vrstvy, navíc rovnoměrné, o kterých přemýšlíme jako o nosičích léčiv,“ popisuje Jan Pinc. Jde o předběžnou myšlenku, kterou chce rozvíjet s kolegy z ČVUT a ze Slovenska.

Objevují se i nápady na 3D tisk. A to nemluvíme o sterilizaci daných součástek, která také není úplně jednoduchá. V podstatě lze říci, že výzev je před vědci ještě víc než dost.

VÝHLEDY S OTAZNÍKEM

Jan Pinc má k dispozici novou laboratoř na práškovou metalurgii, ve které se dá z kovových prášků namíchat přesný poměr pro kýženou slitinu. Vytvoří se spečením, resp. velmi vysokým proudem. Výhodou je, že takto vzniklý materiál může být poměrně porézní. Lze z něj vytvářet i odlehčená „lešení“ pro další výplně. Každá verze materiálu však musí nejen plnit předepsaný účel, ale fungovat jako celek.

Vědci ve Fyzikálním ústavu AV ČR přemýšlejí o problému v celé komplexnosti, nestudují jen jednu izolovanou charakteristiku materiálu. Vytvářejí celofunkční systém, který by v těle opravdu fungoval. Vyvinuli například dlahu – malou destičku se speciálními šroubky.

„Chceme ji testovat z hlediska anizotropie mechanických vlastností – tedy mechanického zatěžování z různých směrů, a to nikoli jen každou část jednotlivě,

„Pro praxi je nejdůležitější dlouhodobá stabilita mechanických vlastností, úprava provozního chování, respektive možnost upravovat vlastnosti přesně pro danou aplikaci.“

Jan Pinc

ale jako celek. V souvislosti s tím je však nutné určit také degradační chování za stejných podmínek. Protože tam vzniká spousta dalších problémů," vysvětluje badatel.

Jedním z nich by mohlo být napojení destičky a hlavičky šroubku. Nutné mezi nimi vznikne maličká štěrbina do velikosti 10 μm , ve které bude docházet k omezené výměně iontů s prostředím. V daném místě se tudíž začne zvyšovat agresivita prostředí. Může se stát, že ve výsledku se příliš rychle poškodí hlava šroubku a odpadne. Celý systém dlahy by pak samozřejmě byl nefunkční.

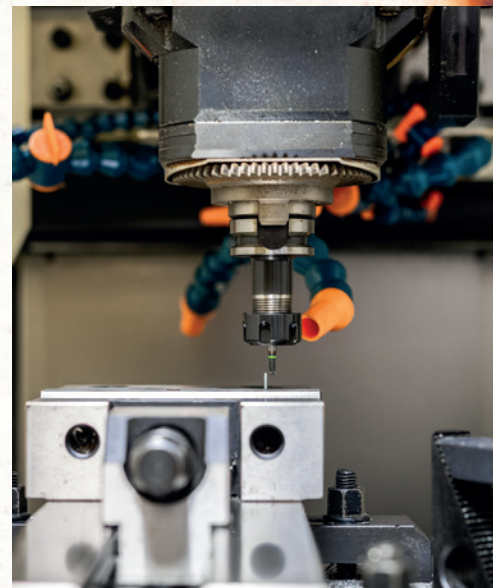
Výzvu představuje i šroubek sám. U titanového může operátér pořádně zabrat. Zinek je ale křehčí, mohl by se zlomit. Je tedy třeba myslet na to, aby materiál vydržel potřebné zacházení.

Celá problematika vyžaduje mezioborový a komplexní přístup k problémům. Jsou potřeba odborníci na kovy, další materiály (polymery, keramika), chemici, biologové, lékaři... Jednou se však pravděpodobně degradabilních kovových implantátů na bázi zinku v lidském těle, třeba právě pro ortopedické využití dočkáme. A „rezavění“ tak vezmeme pro daný účel na milost.

„S pokroky v umělé inteligenci věřím, že se dostaneme k tomu, že výběr materiálů, který teď děláme na základě vlastních zkušeností, se značně urychlí. Pak budeme schopni předpovídat vlastnosti jednotlivých slitin či materiálů, nebo přímo součástek předtím, než je vyrobíme,“ představuje si světlou budoucnost Jan Pinc.

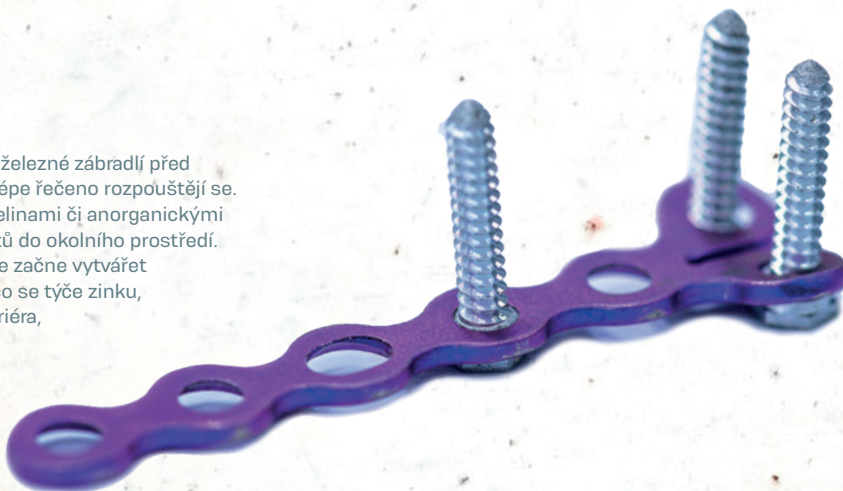
DRÁTENICTVÍ 21. STOLETÍ

Ve Fyzikálním ústavu AV ČR umějí vyrobit speciální dráty z biodegradabilních slitin, které jsou tenké asi 300 mikronů. Aktuálně řeší jejich potažení polymerním povlakem. Takové dráty by se pak daly používat při zvláštních aplikacích. „Když si špatně zlomíte třeba prst na ruce uprostřed článku, tak vám tam navrtají dvě díry a svážíou drátem. Také při operacích srdce se rozříznutý hrudní koš posléze svazuje pomocí drátů,“ popisuje Jan Pinc.



REZ V TĚLE

Kovy v těle samozřejmě nerezavějí stejně jako železné zábradlí před školou. Spíše se dá říct, že se rozpadají, nebo lépe řečeno rozpouštějí se. Na místech kontaktu s albuminem, aminokyselinami či anorganickými látkami se kov začne rozpouštět v podobě iontů do okolního prostředí. „Tam interaguje s dalšími ionty a na povrchu se začne vytvářet velmi tenká vrstva fosforečnanů. Ty, alespoň co se týče zinku, nejsou pro tělo škodlivé. Vznikne tak určitá bariéra, která lehce sníží korozní rychlost. Většinou ještě vznikají mnohem komplexnější sloučeniny, klíčové je, aby nebyly pro tělo toxické,“ vysvětluje Jan Pinc.



Zkamenělé VZPOMÍNKY



OBNOVA HŘBITOVŮ

Téměř čtyři stovky hřbitovů, tisícovky náhrobků, několik staletí vzpomínek. Židovská identita spoluutvářela historii českých zemí a až do tragédie holokaustu byla živou součástí naší společnosti. Druhou světovou válku většina českých Židů nepřežila, židovské komunity se rozpadly a o památku jejich předků se neměl rázem kdo starat. Mnoho zejména venkovských pohřebišť zpusťlo, zarostlo a zmizelo. Záhuba ale hrozila i větším a významnějším hřbitovům. S jejich postupnou obnovou bylo možné začít až teprve po pádu komunistického režimu. Z přibližně 370 objektů je asi jen polovina do určité míry zdokumentovaná. Kvalitní záznamy jsou přitom základem jejich obnovy a péče o ně. Dokumentaci a restaurování židovských památek se věnuje společnost Matana při Židovské obci v Praze a jejich výzkumem se dlouhodobě zabývá Ústav dějin umění AV ČR.



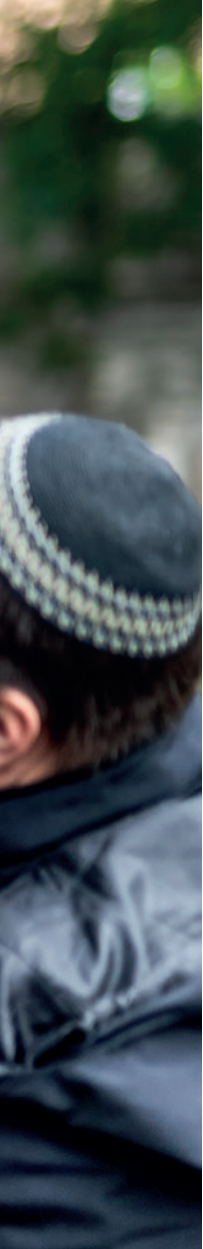


A / Magazín 04 2024



DOTEK PRAVĚKU

Ve stínu vysokého žižkovského vysílače se krčí jeden z nejstarších dochovaných pražských židovských hřbitovů. Svůj věčný odpočinek na něm našlo téměř 38 tisíc lidí, do dnešních dnů však zůstaly jen necelé tři tisícovky náhrobních kamenů (macev) nebo jejich fragmentů. Původně vznikl jako morové pohřebiště, nejstarší dosud objevený náhrobek nese letopočet 1679. Historie spjatá s touto památkou ale sahá ještě mnohem hlouběji – až do pravěku. Některé macevy jsou totiž vyrobené ze sliveneckého mramoru a dalších obdobných materiálů, které jsou charakteristické přítomností zkamenělých živočichů. Velmi pozorný návštěvník si může na náhrobcích povšimnout lilijců, hlavonožců i kousků trilobitů. Jednu zachovalou fosilii na snímku nahoře ukazuje Pavel Veselý z Židovské obce v Praze.



ŘEČ SYMBOLU

Židovské náhrobky bývají plné vizuální symboliky. Například motiv lva je tradičně spojován se jménem Juda a přeneseně s židovským národem. Sochu lva na snímku vlevo bychom našli na Starém židovském hřbitově v Josefově, kde zdobí tumbu Hendl Baševiové, zesnulé v roce 1628. Byla to druhá manželka významného finančníka a obchodníka Jakuba Baševiho, kterého císař Rudolf II. povýšil do šlechtického stavu. Právě jeho šlechtický erb třímá lev v tlapách. Na náhrobku vlevo dole vidíme smuteční vrbu (*alon bachut*), symbol zármutku a truchlení. Hrozen vína vpravo dole je znakem hojnosti a požehnání, ale také duchovního růstu ve spojení s Bohem, obnovou života a nadějí. Provázek na macevě vlevo dole na straně 56 pak není žádným novodobým symbolem, ale zcela praktickou pomůckou, která označuje náhrobky určené k restaurování.



GALERIE POD ŠIRÝM NEBEM

Na novodobém pražském židovském hřbitově na Olšanech se pohřbívá od roku 1890 dosud. Autory mnohých náhrobků a hrobek jsou významní architekti a výtvarníci. Na fotografii vlevo dole je vidět hrobka rodiny Elbogenů, kterou zhotovil Jan Kotěra. Obdivovat lze i náhrobky od Josefa Fanty a Jana Štursy, ale i od současných autorů, jako je Jaroslav Róna. V roce 2001 byla ve volném prostoru nové části hřbitova odhalena symbolická tumba (obrázek pod textem), v níž jsou uloženy ostatky lidí ze zničeného středověkého hřbitova z dnešní Vladislavovy ulice (nedaleko obchodního domu Quadrio). Dalším moderním monumentem je působivý památník Jaroslava a Lucie Rónových složený z 200 dlažebních kostek z Václavského náměstí, které byly na konci komunismu vyrobené mimo jiné ze starých židovských náhrobků. Vidět je na snímku vpravo dole a osobně je možné si jej prohlédnout na Starém židovském hřbitově u žižkovské věže.





VÝZNAMNÍ POHŘBENÍ

Na Olšanech odpočívá mnoho významných a slavných osobností. Vyhledat a navštívit lze hroby literátů Oty Pavla (1930–1973), Arnošta Lustiga (1926–2011) nebo Jiřího Ortena (1919–1941), ale také režiséra Jiřího Weisse (1913–2004) i nedávno zesnulé zpěvačky Yvonne Přenosilové (1947–2023). Zjevně nejnavštěvovanější je ale místo věčného spánku pražského německy píšícího spisovatele Franze Kafky (1883–1924). Jeho hrob obklopují stovky kamínků s nápisy jako „I love you, Franz“ nebo „Grazie Franz Kafka“, pod některými z nich leží i celé dopisy a vyznání, hebrejsky kvítlech (vpravo dole). Mezi hroby najdeme pochopitelně velké množství těch, které patří osobnostem důležitým pro samotnou židovskou komunitu. Např. na fotografii nahoře je vidět jméno Davida Teznera, předsedy vinohradské synagogy a ctěného člena židovského pohřebního bratrstva.





▼ PŘÍBĚHY ▼ MEZI ŘÁDKY ▼ DOBY

Za zdánlivě nevinnými příběhy děl napsaných v období Protektorátu Čechy a Morava se často skrýval hlubší podtext. Pochopit ho ale vyžaduje více než jen znalosti literatury.

Manon, ach Manon, Manon z Arrasu! Manon je moje umřít pro krásu. Příběh o povětrné Francouze, oddanost rytíře des Grieux a působivé verše Vítězslava Nezvala dodnes okouzluji čtenáře i diváky. Hra *Manon Lescaut* je u nás dobře známá. Přesto její původní poselství už chápe málokdo. Pokud marně lovíte v paměti znalosti z hodin literatury a přemýšlíte, co kromě milostné zápletky dílo vykresluje, čtěte pozorně dál.

Nezvalovo veršované drama se poprvé představilo světu v Divadle D 34 v dubnu 1940, tedy za Protektorátu Čechy a Morava a druhé světové války. Hra se stala okamžitě hitem. Do uzavření divadla v březnu následujícího roku ji jen zde vidělo na 90 tisíc diváků a uvedlo ji i mnoho dalších scén. Knižně vyšla v desítkách vydání. Manon tak ovládla srdce nejen vášnivého rytíře, ale i diváků a čtenářů. V anketě *Lidových novin* získala suverénně titul nejčtenější knihy roku 1940 a pravděpodobně by nakladatelské rekordy trhala i v dalších letech – kdyby její další uvádění i publikování nacisté nezakázali.

Když se tehdy *Manon Lescaut* hrála, byla událostí, jakou už si dnes neumíme představit. Jenže později po válce málokdo opravdu chápal, proč. Soudilo se, že za úspěch vděčila především krásným veršům tváří v tvář ohrožení českého jazyka. „Než jsem pro naši knihu začal psát kapitolu o dramatu, hru jsem samozřejmě znal. Teprve díky jejímu zasazení do dobového kontextu jsem ale pochopil její původní podtext i nebývalý úspěch u diváků,“ říká Pavel Janoušek z Ústavu pro českou literaturu AV ČR, hlavní redaktor knihy *Dějiny české literatury v Protektorátu Čechy a Morava*.

Pozdější čtenáři už totiž zapomněli, že *Manon Lescaut* vstoupila na jeviště ve chvíli, kdy Němci vpadli do Francie. Už tušíte, co kromě jejích rozmarů Nezval popisuje? „Manon byla pro tehdejší publikum Francií, která nás v Mnichově zradila. Tedy přelétavá holka, již navzdory všemu pořád milujeme,“ vysvětluje badatel. Nikdo nemohl otevřeně napsat,

„Zde vězí jeden z problémů literatury, ale i důvod, proč ji opakovaně studovat. Je totiž vždy svázaná s kontextem, z něhož vznikla. Někdy dost festovně. Přesto ji čte každý čtenář v každé době jinak.“

Pavel Janoušek

že *Manon* zosobňuje Francii. Tehdejší diváci ale „četli mezi verši“ a této alegorii dobře rozuměli.

„Právě zde vězí jeden z problémů literatury, ale i důvod, proč ji opakovaně studovat. Je totiž vždy svázaná s kontextem, z něhož vznikla. Někdy dost festovně. Přesto ji čte každý čtenář v každé době jinak,“ vysvětluje Pavel Janoušek.

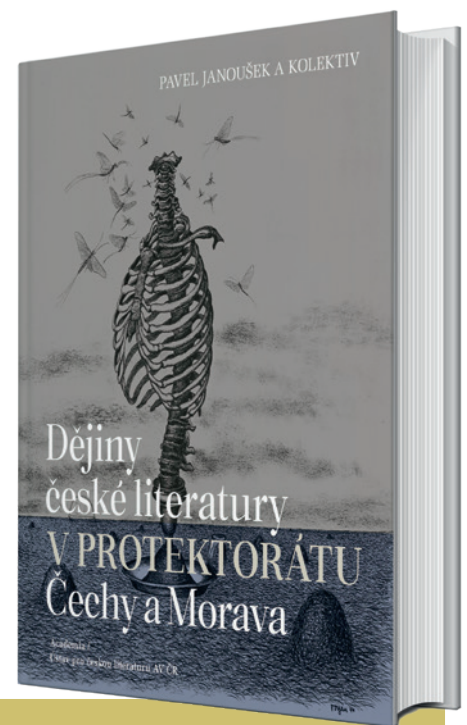
ČERNÁ DÍRA PROTEKTORÁTU

V době protektorátu, kdy bylo umlčeno politické vyjadřování, hrály literatura a divadlo zvlášť významnou roli v národním vymezování. Uměly totiž reagovat na současnou situaci. V divadlech navíc mohlo obecnstvo na chvíli zapomenout na nelehký život za zdmi hlediště.

Literatura tohoto období se přesto posléze stala obcházeným jevem a jakousi černou dírou v české minulosti. Do příběhu o naší identitě se jaksí nevešla. „Přebil jej zájem o meziválečné období i poválečné budování komunismu. Doba mezi nimi jako by byla trapným úkrokem stranou. Zvláště když se muselo také řešit, jak se spisovatelé vyrovnávali s německým nátlakem – kdo se k němu přidal, kdo tápal a kdo se vůči němu vymezoval,“ říká badatel.

Nacistický režim měl navíc nejedno společné s pozdějším komunistickým. Společnost se opět podřizovala jedině správné ideji, což vedlo i k používání velmi podobných postupů. Nebylo tak namístě na ně upozorňovat.

Z literatury protektorátní doby se tudíž vyzdvihovala spíše jednotlivá díla a ve školském výkladu i obecném pově-



DĚJINY ČESKÉ LITERATURY V PROTEKTORÁTU ČECHY A MORAVA

Kolektivní monografie z roku 2022 popisuje literární tvorbu mezi rokem 1938 a 1945 a zkoumá, jak ji ovlivňovaly události jako mnichovský diktát a německá okupace. Pozornost věnuje i politickému, sociálnímu a literárnímu životu či okolnostem vzniku děl, reflektuje mimo jiné také cenzuru. Kniha klade důraz na literaturu, která za protektorátu vycházela, zahrnuje ale i tvorbu ve věznicích a koncentračních táborech a díla exilová.

Zaměřuje se nejen na poezii, prózu a drama, ale také na literaturu faktografickou, populární a tvorbu pro děti a mládež. V roce 2023 získala při předávání Ceny Nakladatelství Academia titul Kniha roku.

domí zakotvilo jen několik málo titulů. Kromě *Manon Lescaut* jmenuje Pavel Janoušek *Největšího z Pierotů* Františka Kožíka z roku 1939, *Kámen a bolest* Karla Schulze z roku 1942 nebo humoristické romány *Saturnin* od Zdeňka Jirotky a *Bylo nás pět* od Karla Poláčka.

HRY NA SCHOVÁVANOU

Nacisté nejdříve prohlašovali, že výrazně neomezí kulturní svěbytnost národa. Oči přivírali i nad nějakým tím drobným jinotajem. Čeští cenzori, kteří dohlíželi na redakce a divadla, se proto také nezřídká tvářili, že si žádného závadného podtextu nevšimli. Postupně šla ovšem tolerance stranou. Dohlížitelé začali zakazovat vydávání a uvádění konkrétních děl a autorů, stále více ale zasahovali i do samotných textů, až na úroveň vět či slov. V drammatizaci Dykova *Krysaře* (1940) od E. F. Buriana například výrazně snížili četnost slova „krysa“. S omezováním uvádění českých i zahraničních her a dramatiků souviselo i uzavírání některých divadel. Jiná, jako například Národní divadlo, ale musela nadále aktivně fungovat, aby pomáhala inscenovat zdání ničím nevybočující každodennosti.

Zůstaneme-li u dramatu a divadla, příkladem, jak vypadalo postupné utužování tehdejší cenzury, může být *Hra na schovávanou*. Její hlavní hrdinkou je Dora Fričová. V manželství hraje roli naivky, kterou musí její muž, majitel přádelny, vést a chránit. Když ale podlí vzdálení příbuzní její rodinu připraví téměř o všechny majetek, ukáže se, že je moderní a energickou osobností, která má sílu rozjet nový byznys a vrátit tak manželovi i zaměstnancům naději, korunovanou jejím těhotenstvím.

Neškodný feministický příběh s happy endem? Na první pohled ano. Pokud neznáme okolnosti, za nichž vznikl. Drama *Hra na schovávanou* mělo premiéru v listopadu roku 1939 v Praze. V hlavní roli Dory se představila jeho autorka, která do něj, v souladu s titulem, ukryla cosi jinotajného.

Do zdánlivě nepolitického příběhu zkomponovala vlastenecký podtext – a to



prof. PhDr. PAVEL JANOUŠEK, DSc. ÚSTAV PRO ČESKOU LITERATURU AV ČR

Vystudoval češtinu, výtvarnou výchovu, divadelní a filmovou vědu na Filozofické fakultě UK. V Ústavu pro českou literaturu (tehdy Ústav pro českou a světovou literaturu) působí od roku 1989, v letech 1999–2011 byl jeho ředitelem. V období 2013–2017 byl členem Akademické rady AV ČR. V letech 1990–2024 vedl oddělení, jež se věnuje výzkumu 20. století a literatury současné, zároveň přednáší na Divadelní fakultě AMU. Zaobírá se především historií české literatury, zejména dramatu a prózy 20. století, teorií literatury a divadla a literární kritikou. V roce 2018 obdržel Akademickou prémii, letos získal čestnou oborovou medaili Josefa Dobrovského za zásluhy ve filologických a filosofických vědách.

velmi nenápadně, prostřednictvím jmen. Darebným příbuzným totiž přiřkla německé příjmení „Schneider“. Drama tak nepopisuje pouze peripetie jedné české rodiny, ale celého národa a jeho údělu. Zjevně je tudíž hra jinotajem na tehdejší dějinné zvraty. Poté, co si němečtí příbuzní neoprávněně přivlastnili cizí majetek (alegorie zabrání Sudet) a podnik zasáhl ničivý požár (zánik Československa), zdůrazňuje autorka, že nesmíme ztrácet naději v lepší budoucnost.

Jak podotýká Pavel Janoušek, všichni, kteří měli s inscenací co do činění, si uvědomovali, že podtext musí prohlédnout snad každý. „Počítali s tím, že by se mohl někdo začít vyptávat. Olga Scheinpflugová byla dokonce připravená dokázat, že sama má příbuzné s příjemním Schneider,“ říká. Zpočátku ale žádné otázky nepřicházely, a tak se drama záhy objevilo na dalších profesionálních i ochotnických scénách. Začátkem roku 1940 sice muselo hru stáhnout Jihočeské

divadlo v Českých Budějovicích kvůli všímavosti tamního hejtmána, jenž na hru upozornil německé orgány, plošný zákaz přišel ale až v roce 1941. Následovalo smetení z divadelních scén a pultů knihkupectví i všech dalších autorčiných děl.

Relativní shovívavost protektorátních orgánů totiž definitivně zmizela v září 1941 s příchodem zastupujícího říšského protektora Reinharda Heydricha do Prahy. Nacisté postupně zakazovali vše, co mohlo povzbuzovat jakoukoli národní naději – mimo jiné i hru *Manon Lescaut*. „Drama pojmenovává realitu, třeba i alegoricky. Strach cenzorů, že by jim jejich nadřízení mohli vytknout malou snahu, vedl k tomu, že přes ně už nic podezřelého neprošlo,“ doplňuje literární vědec. Dohlížitelé byli zkrátka předvídaví a jejich čidla reagovala na alegorie velice citlivě. Kde vytušila nechtěný jinotaj, nemilosrdně vystavila stopku.

TEXTY SKRYTÉ V ŠUPLÍCÍCH

Autoři knihy *Dějiny české literatury v Protektorátu Čechy a Morava* se proto museli vyrovnávat i s díly psanými „do šuplíku“. Jako příklad takové hry uvádí badatel *Viděla jsem Boha* od zmíněné Olgy Scheinpflugové, která ji napsala v době, kdy figurovala na „blacklistu“ zakázaných autorů. Drama, v němž režim krutého tyрана dokáže rozbořit obyčejná žena, když pozná, že Bůh existuje, a své prozření sdělí lidu, se po válce hrálo a vyšlo knižně. Posléze se však na něj zapomnělo.

Některá „šuplíková“ dramata napsaná za protektorátu ale přijalo i pozdější období – alegorická pohádka Jana Drdy *Hrátky s čertem* z roku 1942 o nebojácném českém hrdinovi, který dokáže s pomocí andělů vyhrát nad peklem (nacismem), se oblíbě těší dodnes. Po válce ji ale autor upravil. Zvítězí v ní lid a donutí i loupežníky a kněze pracovat pro společné blaho (otáčet kolem vodního mlýna).

„Co se týče děl ukrývaných v šuplících, při psaní kapitoly o dramatu jsem to měl jednodušší než kolegové. Drama totiž touží po jevišti. Pokud ho autoři nemohou uvést, píšou raději něco jiného. Více šuplíkových děl tak čtenáři najdou

„Můžeme se setkávat s tvrzením, že neexistuje špatné čtení. Osobně tvrdím, že existuje, například když ignorujete nebo neznáte dobový kontext. Hranice mezi interpretací a dezinterpretací literárního díla je ale velmi tenká.“

Pavel Janoušek



Publikace Pavla Janouška a kolektivu autorů *Dějiny české literatury v Protektorátu Čechy a Morava* získala v roce 2023 na předávání Cen Nakladatelství Academia titul *Kniha roku*. Na fotografii jsou spoluredaktorky knihy Alena Šidáková Fialová, Iva Málková a Kateřina Piorecká (zleva).

„Prostřednictvím literatury neustále zakoušíme napětí mezi původním významem slov a textů a jejich dnešním rozměrem. ‚Rozklíčováním‘ doby můžeme obohatit naše znalosti a přispět k nápravě toho, jak autory a díla současní čtenáři vnímají.“

Pavel Janoušek

v kapitolách o poezii a próze,“ vysvětluje literární vědec.

Vyjadřovat aktuální pocity však mohli autoři do jisté míry i nadále, a to v historických hrách. Opíraly se totiž o skutečné události, mezi tématy se však nesměly objevovat velké české prohry ani vítězství. Dramatici se tedy věnovali spíše divácky zajímavým okamžikům našich dějin. Takovým byl i příběh o Petru Vokovi a jeho životní družce, který ve hře *Zuzana Vojířová* převyprávěl podle povídek Františka Kubky Jan Bor, jenž v dramatu o velké lásce bránil právo na svobodný život. Autoři také mnohdy přenášeli děj do exotické ciziny. „Výmluvné je, jak často kupříkladu tematizovali Japonsko. Šlo o zemi z německého pohledu neproblematickou a pro Čechy neobvyklou,“ doplňuje badatel.

UMĚNÍ POROZUMĚNÍ

Poměrně překvapivě leckdy bývalo i přijetí díla. Příkladem může být drama *Caesar* z roku 1942. Jeho autor František Zavřel se prezentoval jako obdivovatel Mussoliniho fašismu a ve hře vyjadřuje myšlenky, které lze chápat jako podporu tehdejšímu režimu. Na scéně Národního divadla se přesto *Caesar* udržel více než rok a dočkal se desítek repríz. Zásahu na divácké oblibě mohla mít povedená režie Jiřího Frejky, obsazení hlavní role Zdeňkem Štěpánkem – ale i takzvané jiné čtení. Část publika totiž možná do hlediště přitahoval právě neslavný konec Caesara jako krutého diktátora, zatímco jeho protivník Vercingetorix mohl naplňovat představu hrdiny, jenž se raději nechá popravít, než by se podřídil cizí moci a přijal roli „protektora“ ve své vlastní zemi.

Mnozí literární vědci prohlašují, že nezáleží, „co chtěl básník říci“ – důležité je, jak jeho dílo lidé vnímají. Podle Pavla Janouška hledejme pravdu někde na půli cesty: „Můžeme se setkávat s tvrzením, že neexistuje špatné čtení. Osobně tvrdím, že existuje, například když ignorujete nebo neznáte dobový kontext. Hranice mezi interpretací a dezinterpretací literárního díla je ale velmi tenká.“

Kontexty literární tvorby proto objasňuje i kniha jeho týmu. „V naší práci jde v podstatě o dialog s minulostí vedený v přítomnosti, který je adresovaný současným čtenářům,“ říká. Zkoumání literatury je totiž často pomyslným rozhovorem s autory a díly. Pro vědce to znamená nejen prostudovat dějiny nebo životopis autora, ale také se seznámit s dalšími uměleckými texty, jež tehdy vznikly.

Proč se tedy máme podle badatele vracet k literatuře z dob, které už jsou dávno za námi? „Právě dnes, v čase, kdy prý umělá inteligence zruší veškerou hlavičkovou práci, bychom si měli uvědomit, jak je pro naši přítomnost a budoucnost důležité vést dialog s vlastní minulostí. A uvědomit si, v čem byli naši předci



Olga Scheinpflugová, autorka mj. dramatu *Hra na schovávanou*, patřila za protektorátu mezi zakázané tvůrce.

stejní a jaká jejich díla najdeme či nenajdeme v učebnicích nebo na internetu.“

Tradiční pohled na kulturu se totiž vyplatí čas od času aktualizovat a nezapomenout při tom vztáhnout tvorbu k době, kdy vznikla. „Prostřednictvím literatury neustále zakoušíme napětí mezi původním významem slov a textů a jejich dnešním rozměrem. ‚Rozklíčováním‘ doby můžeme obohatit naše znalosti a přispět k nápravě toho, jak autory a díla současní čtenáři vnímají,“ uzavírá Pavel Janoušek. Díky vzkříšenému kontextu tak dokážeme lépe porozumět i povaze věrolomné Manon Lescaut. ●

ČESKÁ LITERATURA POD LUPOU

Díky podpoře Akademické prémie mohl tým Pavla Janouška připravit nejen jmenovanou knihu o literatuře protektorátu, ale i několik dalších monografií. V nejnovějším přírůstku, prvním dílu publikace *Gesto a skutečnost. Umění v meziválečné Československu*, zachytili badatelé pod vedením Kateřiny Piorecké vztah umění a politiky a ukázali různorodost meziválečné tvorby. Na počátku roku 2025 se zájemcům dostane do rukou *Moderní česká divadelní hra 1896–1945. Mezi textem a inscenací* (slovník děl), redigovaná Alešem Merenusem, i kniha *V souřadnicích neklidu*, jejíž hlavní redaktorkou je Alena Šídáková Fialová. Čtenářům připomene literární dění druhého desetiletí 21. století a vytvoří klíčová díla, jež během něho vznikla.

PUPENY

Drahokamy pro zdraví

Gemmoterapie. Pro mnohé zcela neznámý pojem.
Co označuje a jak je prospěšná pro lidské zdraví?





Ruku na srdce, bez rostlin by se lidstvo neobešlo. Využívá je od nepaměti pro mnohé účely – stravování, odívání, topení, budování přibytků... Některé rostliny jsou vhodné jen na okrasu, jiné mají prokazatelné léčebné účinky. A právě takové využívá fytotherapie, dříve označovaná jako bylinářství. „Bylinky“ – ne vždy jde o byliny, využívají se také dřeviny – už vyzkoušel snad každý. Výluh šalvěje lékařské na bolesti krku, posilující šípkový čaj v zimním období; receptů a návodů jsou plné knihy.

Mnohem méně se zatím ví o speciální metodě fytotherapie – o gemmoterapii. Tu se zájemcům rozhodli přiblížit Miloslav Šimek z Biologického centra AV ČR a Marie Šimková, rovněž někdejší pracovnice jmenovaného českobudějovického pracoviště. Zvolili formu písemnou a pod hlavičkou Strategie AV21 a jejího výzkumného programu *Záchrana a obnova krajiny* vydali informační brožuru *Praktická gemmoterapie*.

„Většina lékařů se o fytoterapii, tedy využití bylin, dřevin a obecně rostlin asi moc nezajímá, tudíž ani neví, co vlastně gemmoterapie je. V poslední době se však na vzdělávacích kurzech objevují i lékaři či veterináři a metodu začínají používat i ve své praxi, možná jako doplněk takzvané oficiální medicíny a při řešení vleklých onemocnění,“ objasňuje biolog Miloslav Šimek, jak se v Česku mění postoj k léčebné proceduře, kterou někteří označují za šarlatánství.

Kořeny sahají hluboko do minulosti, ale negativní postoje k léčebným metodám nazývaným jako alternativní, mnohdy přizívají i různí neoborníci či podvodníci, kteří propagují a prodávají „osvědčené“ preparáty, jež „zaručeně“ vyléčí každou nemoc. Účinné rostlinné přípravky jsou pak na tom bity a nepoučení lidé na ně pohlížejí s nedůvěrou.

PUPENY V HLAVNÍ ROLI

Pojďme se na gemmoterapii podívat blíže. Jedním z významů latinského slova *gemma* je pupen, *gemmo* pak znamená pučet. Tím se dostáváme k samotné

podstatě této metody, a tou je léčebné využití pupenů. Proč právě těchto částí rostlin? „V listových pupenech je na rozdíl od květních uložena informace pro vznik celé nové rostliny, listů, větviček, květů. Při rašení, v době, kdy se pupeny sbírají pro přípravu tinktur, jsou v nich ve velkém množství obsaženy biologicky aktivní látky,“ vysvětlují autoři. Pro

věku. Na nějaký čas se na ni pozapomnělo, ale znovu se zrodila ve druhé polovině 20. století. Za „otce gemmoterapie“ je označován belgický lékař Pol Henry.

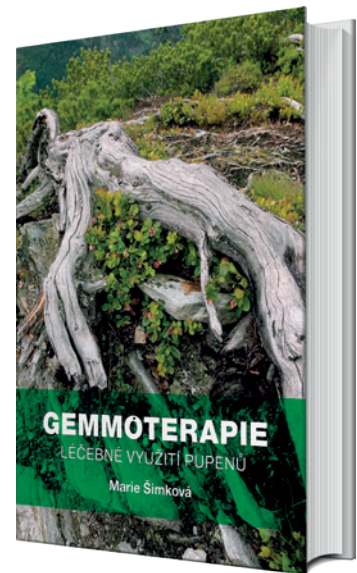
Podle něj jsou pupeny výjimečnou částí rostlin, protože na bázi každého z nich se nachází dělivé pletivo zvané meristéma, z jehož každé jedné buňky může vzniknout nová rostlina. To znamená, že

Na rozdíl od homeopatie, která pracuje se silně naředěnými preparáty, využívá gemmoterapie koncentrované výluhy z rostlin, respektive z pupenů a dalších zárodečných tkání s vysokým obsahem biologicky aktivních látek.

přípravu gemmoterapeutických tinktur se kromě rašících pupenů využívají také mladé výhonky stromů a keřů, kořinky, klíčky klíčících semen a další zárodečné tkáně rostlin.

Léčba pomocí pupenů může mít počátky již v pravěku, ovšem první písemné záznamy o této metodě pocházejí ze středo-

pupeny a tinktury z nich vyrobené obsahují genetickou i energetickou informaci pro vývoj celé rostliny, a tedy i veškeré její léčivé účinky. Je to podobné jako u semene, které ukrývá všechny informace o budoucí rostlině.



LÉČBA PUPENY NA POKRAČOVÁNÍ

Brožura *Praktická gemmoterapie* je volně ke stažení na stránkách Nakladatelství Academia v edici Strategie AV21. Marie Šimková se k tématu vrátila v roce 2024 a vydala knihu *Gemmoterapie – léčebné využití pupenů*, kde mimo jiné uvádí: „Účelem je podat zájemcům stručný přehled o základních technikách, které gemmoterapie využívá při přípravě léčivých preparátů, dále o působení pupenů na lidský organismus a o hlavních oblastech, kdy je možné nebo účelné využít gemmoterapeutické preparáty.“ Zároveň ovšem varuje, že kniha není návodem pro experimentování se zdravím, ani kompletní náhradou doporučení odborníků.

Gemmoterapie je specifickým odvětvím fytotherapie. Název pochází od latinského slova *gemma*, které nese několik významů: minerál, pryskyřice, drahokam, ale také pupen.

Životní cyklus rostlin se váže na roční doby a počasí. Na jaře „ožívají“ a začínají z půdy ve větší míře čerpat vodu a minerální živiny. Fyziologickou a biochemickou podstatou těchto procesů jsou rostlinné hormony, zejména auxiny, gibbereliny a cytokiny. Jde o vysoce účinné látky spojené s růstem a vývojem rostlinných pletiv a orgánů. A právě těch jsou pupeny plné. K nim se přidávají také vitaminy a minerály, enzymy, nukleové kyseliny a další látky s léčebným účinkem.

LÉČIVÁ SÍLA V NĚKOLIKA KAPKÁCH

Už jsme zmínili, že pro tuto terapii jsou typické zejména tinktury. Přípravky lze dnes zakoupit i na českém trhu, hojně se využívají též v řadě dalších zemí. Zároveň existují vzdělávací kurzy (pro laiky i odborníky), kde se zájemci dozvědí, nejen o jakou metodu se jedná a k léčbě jakých onemocnění se přípravky používají, ale také které rostliny zvolit a jak si gemmotherapeutické extrakty připravit „na zkoušku“ doma. Ovšem s důležitou výhradou, že jedinou správnou cestou je svěřit se s potížemi lékaři, případně zkušenému bylináři, kteří nejprve stanoví diagnózu a následně navrhnou léčbu.

Samotná terapie kombinuje užití nespecifických drenážních prostředků, které tělo během několika dnů pročistí (bříza, buk, dub, jalovec či jilm), a specifických gemmotinktur. Ty se volí podle konkrétní nemoci, podávání trvá obvykle od tří do dvanácti týdnů. „Tinktury se užívají orálně. Do malého množství vody se dává několik kapek, krouživým pohybem se zamíchají. Než se spolknou, drží se chvíli v ústech, aby se co nejvíce účinných látek vstřebalo ústní sliznicí,“ přibližuje Marie Šimková. Tinktury se dají používat i ve formě rozprašovače a látku vstříknout přímo do úst, na léčbu pohybového aparátu se osvědčily také masti.

V čem se léčba využívající pupeny odlišuje od ostatních metod fytotherapie? V bylinářství se například tradičně využívají sušené části rostlin – listy, květy, plody, kořeny... Extrakty z pupenů jsou ovšem proti nim silnější, účinnější, mají povzbuzující účinky, a to i v relativně nízkých dávkách.

Na rozdíl od homeopatie, která pracuje se silně naředěnými preparáty (jejichž účinky věda nepřipouští), využívá gemmotherapie koncentrované výluhy z rostlin, respektive z pupenů a dalších zárodečných tkání s vysokým obsahem biologicky aktivních látek. „Jistě ani gemmotherapie není všelékem pro každého, to by bylo příliš jednoduché. Stejně jako byliny nezabírají každému na všechny nemohy, zcela jistě se i účinky gemmotherapeutik liší u různých nemocných,“ upozorňují autoři.



SVATÁ TROJICE

Mezi tři nejdůležitější druhy rostlin, které se v gemmotherapii využívají, patří podle autorů publikace rybíz černý (na snímku), lípa stříbrná (a srdčitá) a bez černý. Černý rybíz funguje univerzálně na velké množství potíží. Pupy lípy mají například uklidňující účinky, černý bez působí analgeticky. Díky užívání rostlinných přípravků mohou pacienti v některých případech omezit spotřebu klasických léků, které kvůli nepříznivým vedlejším účinkům špatně snášejí.

ROSTLINNÉ DRAHOKAMY

Jak se uvádí v brožůře *Praktická gemmotherapie*, kromě cílené léčby konkrétních nemocí působí gemmotherapeutika čistícím způsobem, stimulují vylučovací orgány a centrální nervovou soustavu, silně povzbuzují, usnadňují detoxikaci, regenerují organismus a zlepšují imunitu.

Mezi nejčastěji univerzálně používané rostliny náleží rybíz černý, bez černý a lípa srdčitá a stříbrná. K dalším často využívaným dřevinám patří například bříza bělokora a pýřitá, které fungují především při detoxikaci organismu, ale účinkují také při trávicích či dýchacích obtížích. Buk lesní se osvědčil při artritidě, jalovec obecný při léčbě vylučovacího nebo trávicího ústrojí, jilm čistí pleť, léčí kožní choroby a zbavují tělo toxinů. Ve výčtu by se dalo pokračovat – gemmotherapeuti využívají několik desítek rostlin a jejich spektrum se postupně rozšiřuje.

Jedním z významů latinského slova *gemma* je kromě pupenu také drahokam. Možná právě díky gemmotherapii mohou svůj „drahokam“ mezi rostlinnými přípravky najít lidé, kteří na své zdravotní nemohy zatím marně hledají pomoc. •



TELESKOP FAST ZAMÍŘÍ Z ONDŘEJOVA DO ARGENTINSKÉ PAMPY

Cesta prvního ryze českého fluorescenčního teleskopu započala v Olomouci, kde jej vyrobili podle návrhu vědců ze Společné laboratoře optiky Fyzikálního ústavu AV ČR a Univerzity Palackého v Olomouci za přispění japonských kolegů. V rámci projektu The Fluorescence detector Array of Single-pixel Telescopes (FAST) vznikl unikátní přístroj, který dokáže odolat extrémním podmínkám argentinské pampy. „Má zorné pole třicetkrát třicet stupňů a odpovídá parametrům stávajících velkých teleskopů,“ říká Dušan Mandát z Fyzikálního ústavu AV ČR. Koncepte s novými zrcadlovými segmenty a systémy pro kontrolu nabírání dat umožňuje jednoduchou přepravu v klasickém lodním kontejneru i snadnou instalaci v místě bez infrastruktury. Navíc je detektor po skončení životnosti téměř celý recyklovatelný. Zařízení se od srpna testuje v areálu observatoře v Ondřejově. Odsud následně v prosinci zamíří do Hamburku a poté lodí do Argentiny, kde bude na Observatoři Pierra Augera měřit přilétající vysokoenergetické kosmické částice.





VYDEJTE SE ZA HISTORIÍ ČESKÉ AKADEMIE VĚD A UMĚNÍ

Monografie *Stálé vojsko vědecké – Česká akademie věd a umění 1891–1952* mapuje historii předchůdkyně Akademie věd ČR. Rozebírá klíčové události, organizační strukturu a členskou základnu instituce. „Publikace s bohatým obrazovým doprovodem představuje vědecké i umělecké přínosy akademie i sociální a politické aspekty jejího fungování včetně vývoje v proměnlivém období první republiky a protektorátu. Zahrnuje také vývoj ženského členství a počátek budování ústavů při České akademii věd a umění po druhé světové válce,“ vysvětluje autorka Vlasta Mádlová z Masarykova ústavu a Archivu AV ČR.

S VĚDECKOU STAVEBNICÍ ALBILAB HRAVĚ PROBÁDÁTE SVĚT ROSTLIN

Společnost Albi představila nový projekt AlbiLAB. Ve spolupráci s vědci Botanického ústavu AV ČR a Prusa Research vyvinula novou modulární vědeckou stavebnici, která umožňuje sledovat vývoj skutečné laboratorní rostliny. Stavebnice tak přibližuje svět botaniky dětem i hravým dospělým. Mohou si vyzkoušet, jak se rostlině daří v různých podmínkách, regulovat její růst barvou či intenzitou světla, skladbou živin v půdě nebo experimentovat s fotosyntézou. Základním stavebním prvkem je kostka s integrovanými magnety a elektronikou, která obsahuje wi-fi modul. AlbiLAB je určena pro děti od 14 let.



ERC SYNERGY GRANT PODPOŘÍ VÝZKUM ONDŘEJE NOVÁKA

S trochou nadsázky můžeme rostlinné fytohormony, jakým je například auxin, přirovnat k poslíčkům. Přenášejí totiž zprávy z jedné části do jiné, a upozorňují tak třeba na změnu vnějších podmínek. Právě roli auxinu při růstu a tvarování rostlin zkoumají vědci a vědkyně v projektu STARMORPH, který získal Synergy grant Evropské výzkumné rady (ERC) a s ním podporu 10 milionů eur. Podílil se na něm i Ondřej Novák z Ústavu experimentální botaniky AV ČR a Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci. Poznatky můžou vést ke zvýšení výnosů zemědělských plodin, což by zlepšilo potravinovou bezpečnost a udržitelnost.

VÝZKUMY AKADEMIE VĚD ZÍSKALY CENY TECHNOLOGICKÉ AGENTURY

Celkem 107 funkčních vzorků, 20 ověřených technologií a tři softwary – takovými výsledky se může pochlubit Centrum elektronové a fotonové optiky, v němž s průmyslovými partnery spolupracuje šest pracovišť Akademie věd ČR: Ústav přístrojové techniky, Biologické centrum, Fyzikální ústav, Ústav fotoniky a elektroniky, Ústav fyziky plazmatu a Ústav makromolekulární chemie. Za úspěchy v aplikovaném výzkumu získala pracoviště 7. listopadu 2024 cenu Technologické agentury ČR, která odměňuje nejlepší projekty aplikovaného výzkumu. Absolutním vítězem se stal projekt Unikátní technologie na čištění vod, na němž spolupracuje Botanický ústav AV ČR.



JEDINEČNÁ TECHNOLOGIE MŮŽE UŽ BRZY ZACHRAŇOVAT ŽIVOTY

Kardiovaskulární onemocnění způsobují až 45 procent úmrtí v Evropě. Přesnější diagnostika srdce proto může zachraňovat životy. „Naše technologie odhalí, jaká část srdce se při zavádění kardiostimulátoru aktivuje dřív a která později. Díky tomu také zjistíme, o jak velké zpoždění jde. Zobrazení se děje v reálném čase, proto lze měnit polohu elektrody kardiostimulátoru okamžitě během operace,“ popisuje zařízení Pavel Jurák z Ústavu přístrojové techniky AV ČR. Akademický startup VDI Technologies už získal certifikaci ISO a od světového trhu ho nyní dělí jen poslední certifikace.



A / MAGAZÍN JE NEJLEPŠÍM ČESKÝM FIREMNÍM ČASOPISEM ROKU

A / Magazín, který vydává Středisko společných činností AV ČR, získal na udílení prestižních cen byznys-marketingové soutěže Fénix Awards první místo v kategorii externí časopis pro zákazníky. Podcast Akademie věd obsadil třetí příčku v kategorii značkový podcast a profil AV ČR na síti LinkedIn vydobyl třetí místo v oborové kategorii akademická sféra. A / Magazín (2. místo) i Podcast Akademie věd (3. místo) uspěly i v soutěži Zlatý středník, který oceňuje nejlepší firemní média a komunikační projekty v Česku a na Slovensku. Za poslední dva roky tak oficiální čtvrtletník AV ČR obdržel už třetí ocenění od odborníků z oblasti PR (loni 1. místo v soutěži Czech Top 100).





AKADEMIE VĚD PODPOŘILA DEVÍTKU ŠPIČKOVÝCH VÝZKUMŮ

Ocenění vědci se zabývají různými tématy – od evropských jazyků a hub po asteroidy. Na ceremoniálu 25. října 2024 převzali od předsedkyně Evy Zažímalové tři badatelé Praemium Academiae, šest získalo prémii Lumina quaeeruntur. Akademie věd ČR jimi finančně podpoří jejich další výzkumy. Obě přemíe se letos předávaly společně, což předsedkyně Akademie věd ČR Eva Zažímalová považuje za symbolické: „Jde o naše nejprestižnější podpory špičkového výzkumu. Pomáhají zkušeným vědcům, kteří dosáhli ve svém oboru významných výsledků, i našim nadějím, jimž chceme umožnit, aby velké věci dokázaly také.“

PŘESEDA GRANTOVÉ AGENTURY ČR OCENIL PROJEKTY Z AKADEMIE

Čtyři z pěti projektů, které získaly Cenu předsedy GA ČR, mají řešitele v Akademii věd ČR. Grantová agentura ocenila Petra Pravce z Astronomického ústavu, Hanuše Seibera z Ústavu termomechaniky, Julii Chytilovou z Národohospodářského ústavu a Martina Volfa z Biologického centra. Zabývají se odklonem dráhy potenciálně nebezpečných asteroidů, zkoumáním nových slitin, souvislostmi chudoby a etického rozhodování a chemickými strategiemi rostlin. Ocenění převzali 8. října 2024 ve Strahovském klášteře od předsedy Grantové agentury ČR Petra Baldriana.



AKADEMICKÁ KONFERENCE SE ZABÝVALA STAVEM MORÁLKY

Na konferenci Vědecká integrita a úloha vědy, která se konala ve dnech 24.–26. září 2024 v budově AV ČR na Národní v Praze, se rozebíral stav morálky nejen ve vědě, ale i celkově ve společnosti. V devíti tematických blocích vystoupilo více než 30 přednášejících. „Dnešní doba je charakteristická rychlým, až překotným rozvojem různých technologií a naprosto bezprecedentním přístupem ke všem možným informacím. V takové společnosti a v takové době jsou principy, na kterých stojí vědecké bádání, to znamená objektivita, ale současně velká preciznost, transparentnost a etické jednání, velmi důležité,“ vyzdvihla předsedkyně Akademie věd ČR Eva Zažímalová.

A MAGAZÍN

A / Magazín (nástupce A / Věda a výzkum)
Číslo 4/2024, vychází čtvrtletně, ročník 8
Vyšlo 5. prosince 2024
ISSN 2788-2918
Cena: zdarma
Objednávejte na predplatne@ssc.cas.cz
Evidenční číslo MK ČR E 22759

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 AV ČR,
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
tel.: 221 403 513
e-mail: wernerova@ssc.cas.cz

Šéfredaktor
Viktor Černoch
Zástupkyně šéfredaktora
Leona Matušková

Redaktorky
Radka Římanová
Markéta Wernerová
Zuzana Dupalová

Fotografka
Jana Plavec
Produkční
Markéta Wernerová

Korektorka
Irena Vítková
Specialistka sociálních sítí
Anna Jaklová
Grafici
Pavína Jáchimová, Josef Landergott,
Nikola Jansová

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.

Nevyžádané materiály se nevracejí.
Za obsah inzerce redakce neodpovídá.
Změny vyhrazeny. Veškeré texty a dále
fotografie na str. 3, 21, 24–25, 27, 31, 37,
40–47, 50–59, 63–64, 70 jsou uvolněny
pod svobodnou licencí **Creative commons**
CC BY-SA 3.0 CZ.

Informace o zpracování osobních údajů
naleznete na www.avcr.cz/casopisy.
www.avcr.cz

HMYZ – (NE)OBLÍBENÁ ŠESTINOHÁ STVOŘENÍ

Když nám tyto malé potvůrky běhají či poletují po bytě, jsou téměř jako úhlavní nepřítelé. Plácnout, chytit, vyhnat. Přesto i ony mohou být užitečné, a to i v rukách badatelů. Octomílky jsou například nenahraditelným partnerem mnoha laboratoří. A co teprve takoví termity – někdy se jim přezdívá všekazi, což by naznačovalo, že jsou škodliví. Jenže třeba v tropech a subtropích jsou nepostradatelnými inženýry ekosystémů. A vůbec jsou fascinující v mnoha směrech – věděli jste třeba, že podobně jako mravenci žijí v koloniích a dělají se do kast? A že jejich nejbližšími příbuznými jsou švábi?



ZLATÝ
STŘEDNÍK
2019



Top rated



ZLATÝ
STŘEDNÍK
2022

3. místo



2023
1. místo
firemní časopisy pro
zákazníky

LASEROVĚ-ULTRAZVUKOVÉ METODY

Laserovými paprsky lze v pevné látce vybudit krátké ultrazvukové impulzy a zároveň i změřit, jakými rychlostmi se takové impulzy v krystalové mřížce pohybují. K technologickému využití tohoto jevu je potřeba rozklíčovat nanosekundové interakce mezi světlem, teplem, zvukem a hmotou. Světově unikátní laserově-ultrazvukové aparatury pro charakterizaci materiálů vyvíjí v Ústavu termomechaniky AV ČR tým Hanuše Seineru.

JAK VYLÉČIT PORUCHU RŮSTU

Nejrozšířenější genetická porucha růstu kostí způsobující malý vzrůst spojený s dalšími zdravotními problémy – achondroplazie. Podle Pavla Krejčího z Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR je také „laboratoř“, která slouží k pochopení mezibuněčné komunikace. Jakým dalším projektům zaměřeným na nové možnosti léčby poruch růstu se nositel Akademické prémie věnuje?



Akademie věd
České republiky

TÝDEN 10.–16. 3. 2025 MOZKU



AKADEMIE VĚD ČR

POŘÁDÁ V RÁMCI CELOSVĚTOVÉHO TÝDNE MOZKU

**26. ROČNÍK FESTIVALU O NEJNOVĚJŠÍCH OBJEVECH A TRENDĚCH
VE VÝZKUMU MOZKU A NEUROVĚDÁCH**

S přednáškami vystoupí přední čeští odborníci
v oboru teoretických i klinických neurověd.

WWW.TYDENMOZKU.CZ



Akademie věd
České republiky

A MAGAZÍN

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



www.avcr.cz



[youtube.com/
akademieved](https://youtube.com/akademieved)



[facebook.com/
akademieved](https://facebook.com/akademieved)



[linkedin.com/company/
akademie-ved-ceske-republiky](https://linkedin.com/company/akademie-ved-ceske-republiky)



[instagram.com/
akademievedcr](https://instagram.com/akademievedcr)



[twitter.com/
akademie_ved_cr](https://twitter.com/akademie_ved_cr)