

A MAGAZÍN



Akademie věd
České republiky



VÍTR

Prospěšný živel, který se občas utrhne ze řetězu

Umělá inteligence
a datová revoluce v biologii

Čechoslováci
v uniformě wehrmachtu

Jak se zkoumají
řasy na Antarktidě

02 2025

T | Ý | D | E | N | A | V

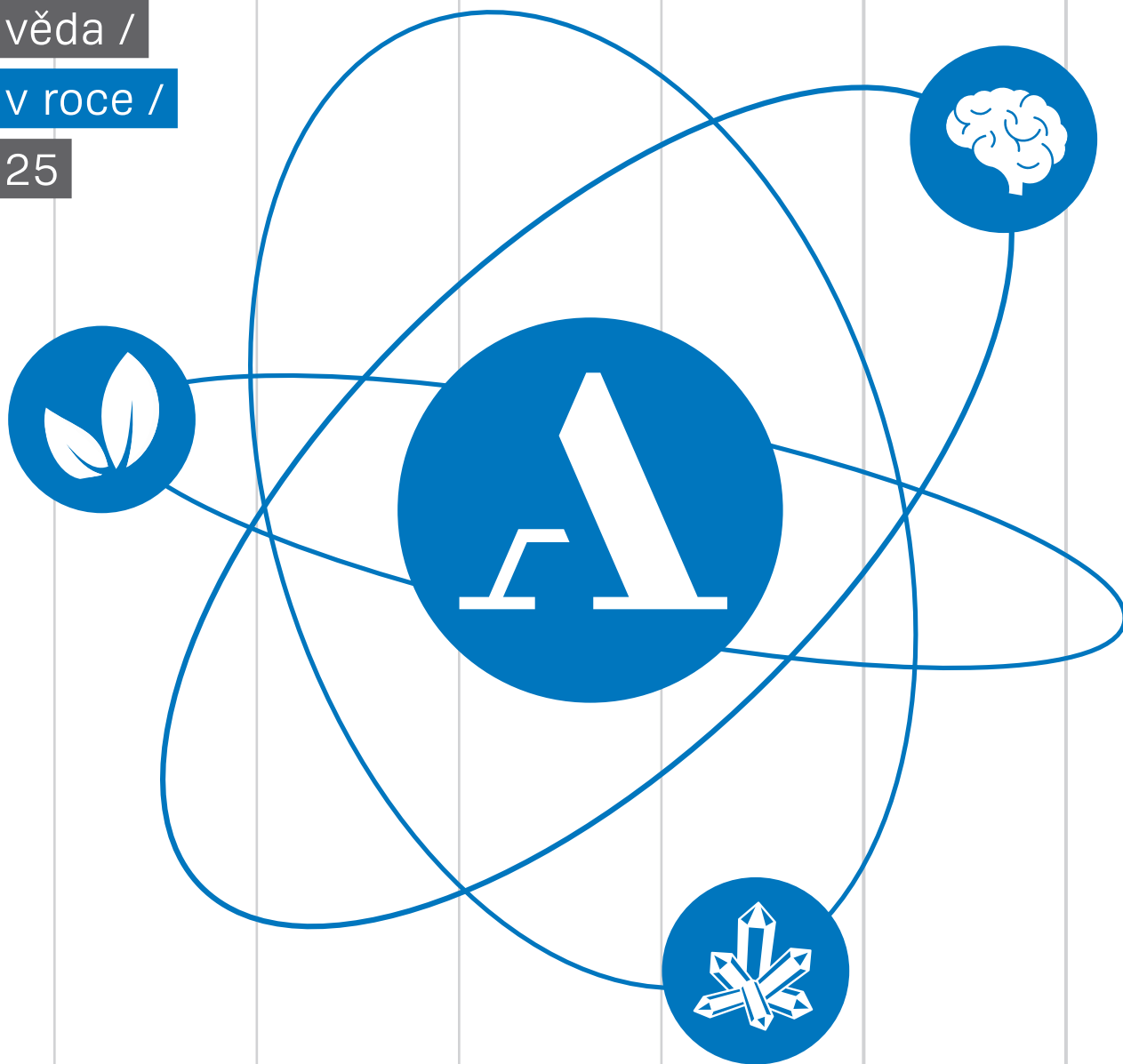


Akademie věd
České republiky

/ věda /

/ v roce /

/ 25



3—9/11/2025

TÝDEN AKADEMIE VĚD
ČESKÉ REPUBLIKY

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

po osmi letech k vám z těchto stránek promlouvá někdo jiný než Eva Zažímalová, Akademie věd má totiž od března letošního roku nové vedení. Se členy nové Akademické rady se můžete seznámit na stranách 68 a 69.

Věřím v důležitost popularizace vědy coby nezbytné součásti výzkumné práce, a tak jsem potěšen, že se na tomto místě budeme pravidelně vídat. Ještě více než dříve bychom se chtěli zaměřit také na praktické přínosy vědy pro společnost. S takovými příklady se budete setkávat v nové rubrice, kterou najdete na stranách 8 a 9.

Obálce tohoto čísla vévodí vítr. Jde o živel, který nezdědka páchá škody v lesích i na polích a může mít i katastrofální následky, jak se ukázalo při tornádu na Moravě – mnoho z nás je má jistě v živé paměti.

Na druhou stranu může být ale i velmi prospěšný. Zejména pro obyvatele měst, kteří jsou na něm závislí při rozptýlu výfukových plynů z automobilové dopravy či průmyslových emisí. Navíc jej můžeme využít i k výrobě elektřiny, třebaže v naší zemi méně, než by se mohlo.

Oběma pólům – pozitivnímu i negativnímu vlivu tohoto elementu – se věnují vědci AV ČR, jak se dočtete v hlavním tématu začínajícím na straně 18.

Přeji vám krásné léto plné příjemného chladivého vánku, při němž se bude skvěle číst náš magazín.

Radomír Pánek
předseda Akademie věd ČR



V OBRAZE

6 Gorily v zoo

SPOLEČNOST

8 O kolik berou státní zaměstnanci méně

Z AKADEMIE

10 Nové vědecké objevy AV ČR

ZE SVĚTA

14 Komentáře expertů AV ČR

TÉMA

18 Vítr

20 Jak vyfoukat z měst špínu

28 Vesmír v průvanu

30 Když si bouře podají ruce a plivou vichr

34 Závan zajímavostí

HUMANITNÍ A SPOLEČENSKÉ VĚDY

36 V uniformě wehrmachtu

ROZHOVOR

40 Plísně jsou cool

Vít Hubka

BIOLOGIE A EKOLOGIE

48 Krásky z ledového království

FOTOSTORY

54 Odemykání minulosti

CHEMIE

60 Lék na rakovinu? Boj s krizí klimatu?

Ptejte se dat

NOVÉ VEDENÍ

64 Raději evoluci než přímé řezy

Radomír Pánek

68 Akademická rada AV ČR

DĚNÍ V AKADEMII

70 Krátké zprávy z AV ČR



PODCAST **AKADEMIE VĚD**

Inspirativní rozhovory s vědci a vědkyněmi



 YouTube Music

 Spotify

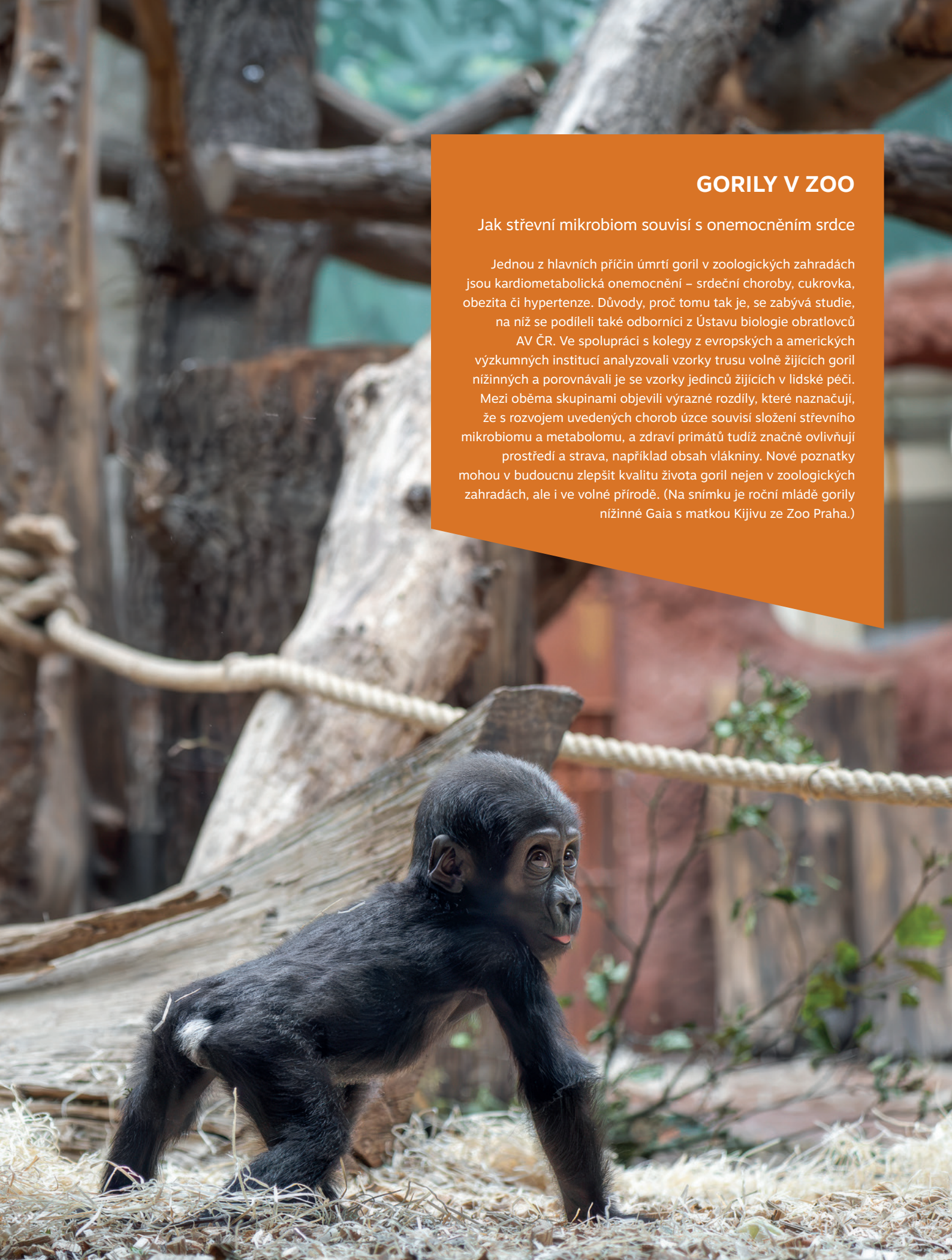
 Apple Podcast



GORILY V ZOO

Jak střevní mikrobiom souvisí s onemocněním srdce

Jednou z hlavních příčin úmrtí goril v zoologických zahradách jsou kardiometabolická onemocnění – srdeční choroby, cukrovka, obezita či hypertenze. Důvody, proč tomu tak je, se zabývá studie, na níž se podíleli také odborníci z Ústavu biologie obratlovců AV ČR. Ve spolupráci s kolegy z evropských a amerických výzkumných institucí analyzovali vzorky trusu volně žijících goril nížinných a porovnávali je se vzorky jedinců žijících v lidské péči. Mezi oběma skupinami objevili výrazné rozdíly, které naznačují, že s rozvojem uvedených chorob úzce souvisí složení střevního mikrobiomu a metabolomu, a zdraví primátů tudíž značně ovlivňují prostředí a strava, například obsah vlákniny. Nové poznatky mohou v budoucnu zlepšit kvalitu života goril nejen v zoologických zahradách, ale i ve volné přírodě. (Na snímku je roční mládě gorily nížinné Gaia s matkou Kijivu ze Zoo Praha.)





O kolik berou státní zaměstnanci méně

Zřejmě první tak podrobné srovnání platů veřejného sektoru a mezd soukromého ukázalo, že za stejnou práci u nás zaměstnanci dostávají někdy velmi rozdílnou odměnu. Co udělat pro konkurenceschopnost státního aparátu?

Think-tank IDEA (projekt Ekonomického ústavu AV ČR) se zaměřuje na důležitá témata veřejných politik a naší společnosti. Studie „Srovnání platů a mezd v České republice: větší problém, než se zdá“ z dubna 2025 je dostupná online na webu Idea.cerge-ei.cz (výstupy/studie) nebo pod QR odkazem níže.



Grafy a bližší statistiky k tématu najdete v prezentaci pod QR odkazem.

- Studie think-tanku IDEA poprvé porovnala „jablka s jablky“ a pečlivě posoudila rozdíly mezi platy (veřejný sektor) a mzdami (soukromý sektor).
- Ukázala, že věrohodné srovnání lze se stávajícími daty dělat jen asi u sedminy všech zaměstnanců veřejného sektoru.
- Nejčastější poměr srovnatelných platů a mezd je aktuálně 110 % ve prospěch veřejného sektoru. Lépe jsou v něm ohodnoceny kvalifikačně méně náročné pozice (např. uklízečky či kuchaři), které v něm přitom dominují.
- Naopak platy v kvalifikačně nejnáročnějších profesích, hlavně ty v Praze, vyplácí stát až o polovinu menší než sektor soukromý! V případě vedoucích pozic v oddělení lidských zdrojů či finančním odboru v korporátu může rozdíl dělat třeba až 70 tisíc korun proti obdobným zaměstnancům sektoru veřejného.
- Ale autoři studie také varují! Některá srovnání mohou být zatížena zkreslením, např. když soukromý sektor vyplácí určitá zaměstnání tzv. na ruku nebo když velký podíl zaměstnanců pracuje zastřeně na vlastní IČO jako podnikatelé.
- Analýza dále ukázala, že výše platů nereaguje na konkurenci a aktuální vývoj mezd v soukromém sektoru.
- Všichni chceme, aby stát poskytoval kvalitní veřejné služby – proto ale musí být konkurenceschopným zaměstnavatelem. Výše platů v Praze u kvalifikačně náročných profesí snižuje schopnost veřejného sektoru získávat kvalitní zaměstnance a udržet si je. Přitom právě v Praze se koncentruje většina centrálních úřadů.





Matěj. Tak badatelé z Ústavu biologie obratlovců AV ČR pojmenovali historicky prvního odchyceného samce kočky divoké na území Česka. Monitoring těchto téměř nepolapitelných šelem, které se navíc vzhledem podobají domácím mourkům, je obtížný. Na základě dosavadních dat z fotopastí a analýzy DNA se vědci domnívají, že současná populace čítá okolo dvou desítek jedinců. Jakmile zoologové Matěje uspali, nasadili mu telemetrický obojek, jenž jim pomůže mapovat Matějovu časoprostorovou aktivitu. Porozumí tak lépe chování koček divokých a jejich požadavkům na prostředí, které obývají. Matěj žije ve vojenském újezdu Hradiště v Doupovských horách – podobná velkoplošná území patří z hlediska ochrany přírody k nejzachovalejším. S využitím speciálního režimu hospodaření se v nich udržují cenné biotopy, které mohou poskytnout útočiště mnohým kriticky ohroženým druhům, jako je třeba i kočka divoká.

Zoologové odchytili nepolapitelnou kočku divokou

Ústav biologie obratlovců AV ČR



Jaké jsou první příznaky Alzheimerovy choroby?

Fyziologický ústav AV ČR

Alzheimerova choroba je nejčastější příčinou demence a postupně připravuje člověka o paměť, úsudek i soběstačnost. Jednou z klíčových oblastí mozku, která je nemocí zasažena, je hipokampus – mozková struktura důležitá pro různé formy paměti a učení, včetně sociální paměti. Nový výzkum Fyziologického ústavu AV ČR ale ukazuje, že změny v mozku a chování mohou nastávat mnohem dříve, než se projeví známé rozpoznávací poruchy. Zvláštní pozornost badatelé věnovali oblasti CA2 v mozku, která hraje důležitou roli právě ve schopnosti navazovat a pamatovat si sociální vazby. Výsledky studie by mohly přispět k vývoji nových způsobů včasné diagnostiky Alzheimerovy choroby a k hledání léčby, která by zasáhla nemoc ještě před nástupem výrazných potíží s pamětí.



Čeští fyzici vylepšili baterii: vydrží víc a bude levnější

Fyzikální ústav AV ČR



Levné a stabilnější baterie pro elektromobily, skladování energie z obnovitelných zdrojů a osobní elektroniku. Díky výzkumu vědců z Fyzikálního ústavu AV ČR jsme jim o krok blíže. Baterii tvoří galvanický článek, což je zdroj elektrického napětí, a elektrolyt, tedy kapalný nebo tuhý roztok, který vede elektrický proud. Na

rozdíl od tradičních elektrolytů, jež se v roztoku zcela rozpouštějí, obsahuje inovativní elektrolyt týmu českých fyziků suspendované částice soli. Ty se

nikdy zcela nerozpustí, zůstávají v blízkosti povrchu elektrody a přirozeně vytvářejí vysoce koncentrovanou vrstvu aniontů, která udržuje chemickou rovnováhu baterie během nabíjení a vybíjení. Tím se snižují nežádoucí vedlejší účinky, baterie vydrží déle a lépe funguje.



Lék proti vypadávání vlasů postoupil do klinické fáze

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR

O vlasech se říká, že jsou korunou krásy, a nejedna dáma si na nich zakládá. Když se v kštici objeví nepěkné lysiny, bývá to pro nositelku rána. Převážně ženy tvoří dvě procenta populace, jež během života postihne *alopecia areata*. Jde o onemocnění, při kterém imunitní systém napadá vlasové folikuly, což vede k jejich zánětu a následně k vypadávání a zhoršenému růstu vlasů. Současná léčba je založená hlavně na kortikoidech, které ale mají řadu vedlejších účinků. Tým vědců z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR ovšem vyvinul látku na bázi derivátů itakonové kyseliny, které by mohly znamenat zcela novou metodu léčby alopecie. Preparát je nyní v první fázi klinického testování.



Vědci vyvinuli sloučeninu, která chrání kostní buňky

Fyziologický ústav AV ČR
Ústav organické chemie a biochemie AV ČR

Diabetici se potýkají se zvýšeným rizikem zlomenin. V budoucnu by jim mohla pomoci nová látka, která nejenže zlepšuje citlivost na inzulín, ale zároveň chrání kosti. V centru pozornosti badatelů je kostní kmenová buňka, která se ještě nerozhodla, co bude dělat, až „dospěje“. Podle toho, na jakém je místě, se může stát buňkou tukovou, nebo kostní – aplikovaná látka pošťouchne váhavou buňku určitým směrem, třeba právě k tvorbě osteoblastů, čímž se kost zpevní a její lámavost sníží. Experimentální sloučeninu nazvanou MSDC-0602K testují mj. odborníci z Fyziologického ústavu AV ČR a Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR, jejich studii publikoval časopis *Metabolism*.



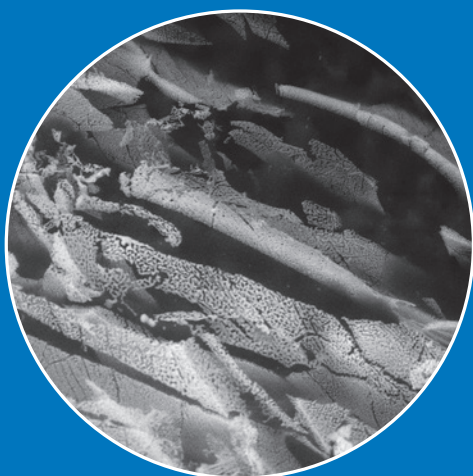
Na Zemi se přirozeně vyskytuje jediný led. Ať jde o drobné sněhové vločky, nebo obrovské ledovce, všechny mají stejnou hexagonální krystalovou strukturu. Ledů je však mnohem více. Zatím se v laboratořích podařilo připravit více než dvacet různých druhů krystalického ledu a několik dalších amorfních forem. Ke svému

vzniku potřebují velmi nízkou teplotu, vysoký tlak a extrémně rychlé mražení, tedy podmínky, jichž v přírodě nelze dosáhnout. Vědci

Ve zmrzlém roztoku chloridu cesného čekalo překvapení

Ústav přístrojové techniky AV ČR

z Ústavu přístrojové techniky AV ČR zkoumali vlastnosti slaných amorfních ledů připravených z roztoku chloridu cesného. Objevili v nich hydráty – molekuly, které by podle dosavadních experimentů a výpočtových modelů vůbec neměly existovat, jsou totiž vysoce nestabilní. Přístup brněnských výzkumníků by se mohl uplatnit například při syntéze některých léčiv či pro lepší porozumění chemickým reakcím ve vesmíru.



Pulzující vodní paprsek bude čistit lodě

Ústav geoniky AV ČR



Znáte rčení „Kapka vody prorazí i kámen“? Není daleko od pravdy, vodou se dá řezat nebo obrušovat. Její potenciál je ovšem širší. Do praxe nyní míří pulzující vodní paprsek – technologie vyvinutá odborníky z Ústavu geoniky AV ČR, která vyčistí například lodní trup efektivněji a ekologicky, bez použití brusných částic či chemických přísad. Na rozdíl od běžného kontinuálního vodního paprsku, který se používá třeba k mytí auta, kdy úzký proud vody čistí díky vysoké rychlosti a tlaku, využívá pulzující paprsek působení jednotlivých kapek a lze ho přirovnat k jakési vodní sbíječce. Čeští experti a německý průmyslový partner založili za spolupráce Centra transferu AV ČR spin-off společnost, jež bude technologii nabízet loďařům v Německu.



Někdy se mu říká záhadná, těžko polapitelná elementární částice. Neutrino probíhá tiše a neviditelně vším okolo nás, a dokonce i skrz nás. Je menší než atom, proton i elektron – tak titěrné, že se nedá přesně „zvážit“. Jako bychom chtěli položit na kuchyňskou váhu musí křídélko.

Z toho důvodu se určuje horní hranice jeho hmotnosti, která dosud činila 0,8 elektronvltu.

Neutrino je lehčí, než se předpokládalo

Ústav jaderné fyziky AV ČR

Při mezinárodním experimentu KATRIN se však prokázalo, že

neutrino je ještě lehčí: dosahuje 0,45 elektronvltu – přibližně milionkrát méně, než je hmotnost elektronu. Výsledky měření, na němž se zásadně podílel Ústav jaderné fyziky AV ČR, zveřejnil prestižní časopis *Science*.



STUDIE NA DVOJČATECH: SOUVISÍ TETOVÁNÍ S RAKOVINOU?

Může tetování znamenat vážné ohrožení pro lidské zdraví? Naznačují to výsledky studie odborníků z Univerzity jižního Dánska, kteří porovnávali zdravotní stav tetovaných a netetovaných dvojčat. Zjistili, že částčky inkoustu nezůstávají na svém místě, tedy v hlubší vrstvě kůže, ale putují tělem a mohou se dostat až do lymfatických uzlin, kde se hromadí. Z nasbíraných dat vyplynulo, že u jedinců s „kérkou“ je častěji diagnostikována rakovina kůže a lymfom (nádorové onemocnění lymfatického systému) ve srovnání s těmi bez tetování.

KOMENTUJE: PAVEL RÖSSNER

Ústav experimentální medicíny AV ČR

Článek publikovaný v časopise *BMC Public Health* se zaměřil na možný vztah mezi tetováním a rizikem vzniku rakoviny (nádorů kůže a lymfomů). Výzkumníci využili data od více než 2300 dánských dvojčat narozených mezi lety 1960 a 1996. Účastníci studie vyplnili dotazník, ve kterém uvedli, zda mají tetování a jaký je jeho rozsah. Podle výsledků mají tetované osoby o 62 procent vyšší pravděpodobnost, že se u nich vytvoří nádory kůže. Riziko rakoviny záviselo také na velikosti motivu: u osob s tetováním větším než dlaň bylo v případě rakoviny kůže více než dvojnásobné, v případě lymfomů téměř trojnásobné. Výsledky tedy naznačují, že tetovací inkousty, obsahující toxické látky, mohou mít negativní vliv na zdraví. Jsou v nich částice, jež se akumulují v lymfatických uzlinách a mohou se krevním oběhem transportovat do různých orgánů. Nejčastěji používané černé inkousty obsahují technické saze (anglicky „carbon black“), které se řadí mezi potenciální lidské karcinogeny. V barevných inkoustech pak jsou azobarviva, z nichž se mohou uvolňovat karcinogenní aromatické aminy. Vedle toho způsobují inkousty v místě aplikace zanícení, jež může vést k chronickému zánětu, což je rizikový faktor vzniku nádorů. Studie přímo nepotvrzuje, že tetování způsobuje rakovinu – ukazuje jen statistickou souvislost. Jak upozorňují sami autoři, je třeba další výzkum, který by lépe objasnil biologické mechanismy vzniku nádorů v souvislosti s tetováním.



DOI: 10.1186/s12889-025-21413-3



VESMÍRNÁ FOTOVOLTAIKA BUDE ČERPAT Z MĚSÍČNÍHO PÍSKU

Stejná špína, která ulpívá na botách astronautů, může jednoho dne rozsvítit světla vesmírných základen. Vědci z Postupimské univerzity k tomu účelu vyvíjejí solární články ze simulovaného měsíčního prachu a perovskitu. Podařilo se jim dosáhnout desetiprocentní účinnosti a věří, že by se dala vytáhnout až na 23 procent. Panely jsou podle německých fyziků dokonce odolnější vůči radiaci než články vyrobené na Zemi, navíc odpadá nutnost materiál do kosmu dopravit. Zkrátka se využije regolit – sypká, kamenitá drť, která leží přímo na Měsíci.

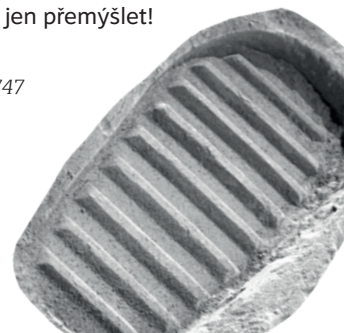
KOMENTUJE: ANTONÍN FEJFAR

Fyzikální ústav AV ČR

Využití kosmických technologií se již stalo každodenní záležitostí. Většinu zařízení ve vesmíru napájí energie Slunce prostřednictvím fotovoltaické přeměny. A tak jsou sluneční panely součástí téměř všech družic a sond. Studie postupimských kolegů míří na další stupeň – budoucí dlouhodobé základny na Měsíci. Navrhuje využít regolit pro přípravu podložního skla, na které by se naněsly fotovoltaické články hybridních perovskitů. Pro účinné sluneční články stačí vrstva tenká jen několik mikrometrů, a tak kilogram perovskitu pokryje plochu 400 m² (pro srovnání, křemíkové desky obvyklých slunečních článků by na stejnou plochu potřebovaly více než 100 kg). V klasických slunečních panelech sklo tvoří mechanickou oporu pro křemíkové články, ale také je chrání před degradací vnějšími vlivy. Na Měsíci samozřejmě neprší a nefouká, o to horší jsou ale tepelné výkyvy a radiční poškození dopadem protonů a UV záření. Autoři připravili prototypy, jak by mohly sluneční články vypadat a fungovat: místo měsíčního regolitu použili odpovídající směs minerálů a roztavili ji na sklo, které nařezali na podložky. Na ně pak naněsli kontaktní vrstvu ITO, vrstvu perovskitů, kontaktní vrstvy a kovové elektrody. Nejzajímavější je ale představa, jak by vypadala výroba článků přímo na Měsíci. Příprava skleněných podložek pro sluneční články by vyžadovala tavení regolitu ve slunečních pecích. Další kroky nicméně často vyžadují použití roztoků (např. nanášení vrstvy perovskitu metodou spin coating) či využití strojů (diamantové pily, boxy, naprašovací stroje). Vybudování takového zázemí by znamenalo dopravit na Měsíc tolik zařízení, že se tamní výroba panelů bude zvažovat až pro skutečně velké základny. Je však fascinující o tom již jen přemýšlet!



DOI: 10.1016/j.device.2025.100747



JAK STARÁ JE LIDSKÁ MLUVA?

Otázka, kdy vznikl lidský jazyk, nedává spát mnoha odborníkům. V jaké době jej naši předci začali používat? Člověk moudrý neboli *homo sapiens* se vyvinul přibližně před 230 tisíci lety. Měl funkční hlasové ústrojí i schopnost abstraktního a symbolického myšlení, tedy nejlepší předpoklady pro používání vědomě artikulované řeči. Dosud se uvádělo, že jazyk pravděpodobně vznikl právě u tohoto druhu asi před 50 až 100 tisíci lety. Výzkum mezinárodního týmu odborníků publikovaný v časopise *Frontiers in Psychology* však pomyslný puntík na časové ose posouvá ještě dál – na dobu před 135 tisíci lety. Zahrnuje 15 genetických studií a zakládá se na předpokladu, že všechny jazyky jsou příbuzné a že počátky lidské řeči souvisejí s geografickým oddělením *homo sapiens* na různé regionální větve.

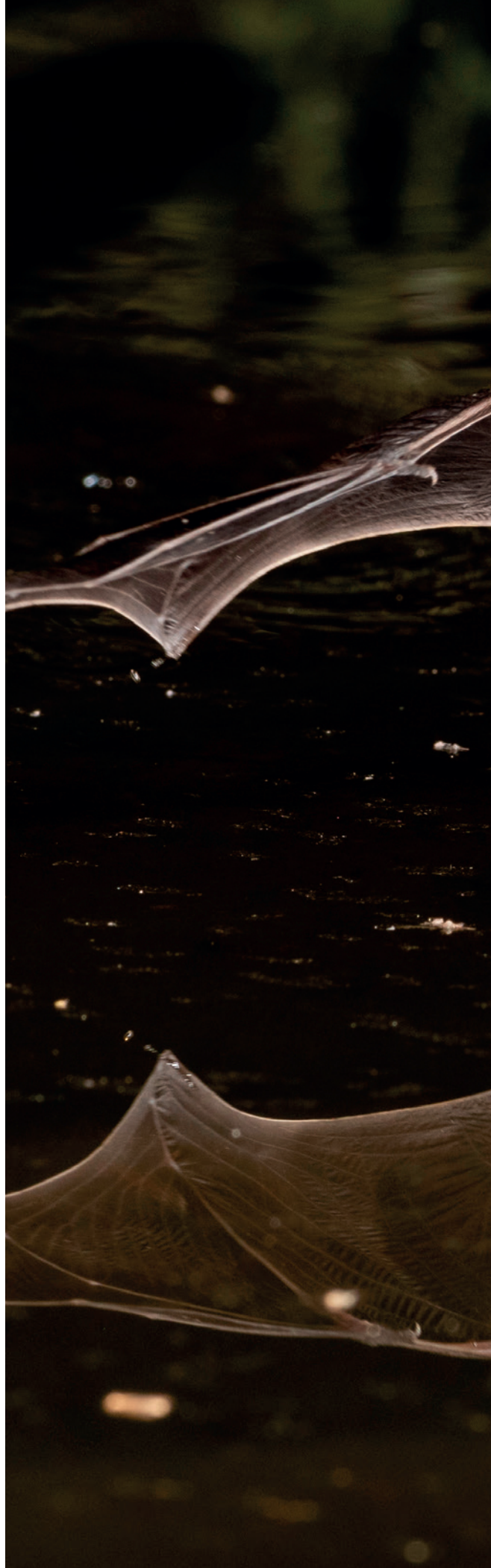
KOMENTUJE: FILIP SMOLÍK

Psychologický ústav AV ČR

Ačkoli jde o příspěvek do diskuze o tom, kdy se u lidí vyvinula schopnost používat jazyk, vlastním jazykem se příliš nezabývá. Snaží se především upřesnit, kdy ve vývoji lidského druhu došlo k rozdělení současných lidských populací, tedy kdy žili poslední společní předci všech současných lidských skupin. Na základě analýzy řady publikovaných studií kladou autoři článku odhad bodu divergence do dřívější doby, než se dosud zvažovalo. Nicméně studie se opírá o zcela klíčový předpoklad, že genetické predispozice pro osvojování a používání jazyka jsou u současných lidských populací úplně stejné. To je na jednu stranu rozumné – nemáme důvod si myslet, že nějaké skupiny lidí si osvojují jazyk jinak nebo tihnou k osvojování jiného typu jazyků než jiné. Zároveň ale víme, že na našich mozkových, nervových a anatomických strukturách souvisejících s jazykem se podílí mnoho genů. Každý z nich má nejspíše jen malý, často obtížně měřitelný vliv a mnoho z nich určitě ještě neznáme. Není proto vyloučeno, že lidské populace ve skutečnosti vykazují určité genetické odlišnosti, které nevedou k nápadným nebo snadno měřitelným rozdílům v předpokladech pro jazyk, ale narušují základní myšlenku této práce. Nicméně i tak je dobrou ukázkou toho, jak současná genetika může přispívat ke studiu jevů, které mají ke genům zdánlivě daleko.



DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1503900





PROČ DO SEBE NETOPÝŘI NENARÁŽEJÍ?

Když po setmění vylétávají stovky i tisíce netopýřů z jeskyně, připomínají valící se lávu. Každý z nich se v prostoru orientuje pomocí echolokace – píská, poslouchá, jak se jeho hlas odráží od předmětů, a díky tomu se jim vyhne. Jak to ale dělají při velkém počtu spoluletounů, kdy se přece echolokace jednotlivců musejí rušit? Vědci z Telavivské univerzity a Institutu Maxe Plancka přišli na to, že netopýři vyvinuli chytrou strategii: jednak se co nejrychleji rozptýlí po prostoru a jednak vydávají kratší a slabší zvuky o vyšší frekvenci.

KOMENTUJE: JAN ZUKAL

Ústav biologie obratlovců AV ČR

Výlet netopýřů z úkrytů velkých kolonií je výjimečný přírodní úkaz i ekologický problém. Stovky jedinců si v jednom okamžiku na omezeném prostoru vzájemně poskytují ochranu před predátory, ale zároveň všichni „křičí“, což komplikuje jejich orientaci. Již v roce 2007 popsali kolegové z Masarykovy univerzity, že netopýři rodu *Pipistrellus*, konkrétně netopýr nejmenší (*P. pygmaeus*) a netopýr hvízdavý (*P. pipistrellus*), mění parametry svých ultrazvukových signálů v situaci, kdy loví ve skupině se zástupci stejného druhu. To potvrdily i další výzkumy, zejména v laboratorních podmínkách. Situace v přírodě je však často mnohem komplikovanější a na to se zaměřil nový výzkum víkonosů asijských (*Rhinopoma microphyllum*). Vědci si totiž uvědomili, že netopýři neřeší pouze problém vlastního echolokačního signálu, ale musejí pozorovat i chování svých sousedů. Za pomoci vysokorychlostního sledování letících zvířat a ultrazvukového detektoringu vědci studovali v jeskyních v izraelském údolí Hula výlet netopýřů. Označili desítky jedinců ultralehkými trackery, které každou sekundu zaznamenaly jejich pozici, a také nahrávali echolokační signály v okolí. Ukázalo se, že netopýři se snaží z kritického prostoru rychle odletět – asi jako když se člověk dostane do úzké ulice, kde je hodně lidí, a přirozeně zrychlí chůzi. Zároveň začnou emitovat kratší a slabší signály o vyšší frekvenci. To nejen sníží rušení, ale poskytne i přesnější informace o susedech a umožní jim lépe manévrovat a vyhnout se kolizím s ostatními netopýři. Podobné sledování nejbližších jedinců a koordinaci letu s nimi, byť jen optické, využívají také ptáci ve velkých hejnech jako třeba špačci.



DOI: 10.1073/pnas.2407810122



V ČÍSLECH

408 KM/H

MĚL V NÁRAZECH DOSUD
NEJSILNĚJŠÍ ZAZNAMENANÝ VÍTR.
FOUKAL V CYKLÓNĚ OLIVIA, KTERÁ
V ROCE 1996 ZASÁHLA OSTROV
BARROW V AUSTRÁLII.

8,1 %

JE PODÍL VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN
NA CELOSVĚTOVÉ PRODUKCI
ENERGIE ZA LOŇSKÝ ROK PODLE
GLOBAL ELECTRICITY REVIEW 2025.

VÍCE NEŽ

5000

LET VYUŽÍVAJÍ LIDÉ VÍTR JAKO
HYBNOU SÍLU. PRVNÍ PLACHETNICE
ZŘEJMĚ VZNIKLY UŽ VE STARÉM
EGYPTĚ.

V

Pomáhá, když přenáší pyl rostlin nebo vymetá ulice od smogu, ale i škodí, když bere střechy domům. Vítr má stovky podob a rolí. Do jakých koutů vědy nás někdy vzývaný, jindy proklínaný živel zavane?

Rozsévá

O opylování rostlin se stará hlavně hmyz. Hned druhým nejčastějším „rozsévatelem“ je však vítr. Na anemogamii neboli větrosnubnost spoléhají rostliny s nenápadnými květy bez vůně a nektaru. Víc než na krásu sázejí na kvantitu: produkuje velké množství lehkého pylu, aby zvýšily šanci, že ho vítr donese, kam má. Semena větrosnubných rostlin s jeho pomocí urazí i několik kilometrů. Patří mezi ně třeba všechny běžné obiloviny, trávy, většina jehličnanů nebo břízy.

Formuje

Vítr odnepaměti funguje jako neviditelný sochař krajiny. Má na svědomí vznik skalních oken nebo mostů, ale i pohyb písečných dun. Unáší jemné částice půdy a písku a zejména ve vyprahlých oblastech hraje zásadní roli při tvarování terénu. Ne vždy je to však ku prospěchu. Ubývá tak totiž i úrodné půdy z polí, čímž se snižuje jejich kvalita. S přibývajícím suchem se tento problém stále více týká též Česka. Podle odhadů tu nyní větrná eroze potenciálně hrozí téměř třetině celkové výměry orné půdy.

Pohání

První větší větrná elektrárna na světě vznikla zřejmě v roce 1888 v Americe. V Česku se listy turbín roztočily až počátkem devadesátých let 20. století. Velkého boomu se ale tento typ zelené energie u nás od té doby nedočkal. Loni třeba tuzemské větrné elektrárny pokrýly asi jen jedno procento elektřiny spotřebované u nás, což je ve srovnání se zbytkem Evropské unie velmi málo. Podle studie Ústavu fyziky atmosféry AV ČR z roku 2020 by přitom vítr mohl do roku 2040 zajistit až třetinu české spotřeby energie.

ÍTR

Jak vyfoukat ZMĚST

A / Magazin 02 2025

Umí odvádět smog, toxické látky z fabrik či elektráren i jedovaté plyny šířené teroristy. Od zplodin všeho druhu dokáže vzduch „očistit“ jen vítr. Jak rychle a účinně to zvládá?

ŠPÍNŮ



Ranní špička v pražské Legerově ulici. Ve třech pruzích popojíždějí osobáky, dodávky či autobusy od červené k červené, klaksony troubí, řidiči nervózně tukají prsty do volantu. Jenže ránem dopravní nápor nekončí...

Denně se tudy prodere několik desítek tisíc vozidel. Jednosměrná ulice, vedoucí od Nuselského mostu až k hlavnímu nádraží, tak patří k nejvytíženějším komunikacím v metropoli. A pochopitelně taky k těm nejznečištěnějším, což potvrzují i data ze stanice Českého hydro-meteorologického ústavu, která v místě dlouhodobě měří kvalitu ovzduší.

„Legerova je vlastně takové koryto, z obou stran ji lemuje hradba činžovních domů s úzkými bočními ulicemi. Špinavý vzduch se odtud ve srovnání třeba s Jižní spojkou, která nevede hustou zástavbou, dostává mnohem hůř pryč,“ popisuje Klára Jurčáková z Ústavu termomechaniky AV ČR, jež se nyní s kolegy snaží zjistit, jak této třídě od výfukových plynů pomáhá vítr.

Odpovědi však nehledají přímo na pražské magistrále, ale u městečka Nový Knín na Příbramsku. Právě v tamní laboratoři v údolí říčky Kocáby od konce devadesátých let minulého století stojí aerodynamický vzduchový tunel, který umožňuje simulovat vzdušné proudění v mezní vrstvě atmosféry, tedy do výšky několik stovek metrů až kilometr nad zemským povrchem.

„Do našeho tunelu vkládáme modely konkrétních měst či krajiny a zkoumáme, jak na ně turbulentní proudění působí a jak se v nich šíří škodliviny,“ líčí Klára Jurčáková, jež má tyto experimenty na starosti.

TRPASLIČÍ „LEGERKA“

Momentálně se v knínském tunelu tisíní celá Legerova ulice i s blízkým okolím. Jen v trpasličí verzi. Zařízení je sice pětadvacet metrů dlouhé, ale široké a vysoké pouze jeden a půl metru, a proto si vědci museli pořídit zmenšeninu oblasti v měřítku 1 : 500. A dokonale přesnou.

„Aby měření odpovídalo skutečnosti, musejí souhlasit všechny proporce



RNDr. KLÁRA JURČÁKOVÁ, Ph.D. ÚSTAV TERMOMECHANIKY AV ČR

Od roku 2001 pracuje v Ústavu termomechaniky AV ČR, kde dlouhodobě vede laboratoř aerodynamiky prostředí. Téměř dva roky strávila na vědecké stáži v Meteorologickém ústavu Hamburské univerzity, stejně dlouho působila také na Polytechnické univerzitě v Tokiu. Zaměřuje se zejména na fyzikální a matematické modelování mezní vrstvy atmosféry, experimentální metody v mechanice tekutin a znečištění ovzduší. Věnuje se také meteorologii a klimatologii.

modelu: rozměry budov a ulic, sklon terénu, přítomnost vegetace i vlastnosti povrchu. V takto malém měřítku nevymodelujete veškeré detaily jako třeba okenní parapety, ale musíte zachovat na povrchu budov jemnou zrnitou strukturu, která aerodynamicky kompenzuje chybějící drobnosti," vysvětluje Klára Jurčáková.

Detailní maketu této části metropole, o níž se postarala 3D tiskárna, výzkumníci položili do zadního, částečně proskleného úseku tunelu a pak už dali prostor větru. I ten však musí věrně simulovat realitu, takže pustit na model třeba fén rozhodně nestačí.

„Proudění v atmosféře je vždycky turbulentní, tedy chaotické, kdy se jednotlivé proudnice vzájemně promíchávají a tvoří soustavu různě velkých vírů. A ty si musíme v tunelu vytvořit,“ pokračuje badatelka.

Vzduch se tedy do zařízení dostane pomocí ventilátoru o síle výkonné klimatizace. Nejprve projde uklidňovací komorou, kde se jeho proud za pomoci jemných sít zrovnoměří. Než ale dorazí k maketě, musí se pořádně rozparádít, proto následuje úsek drobných překážek, jejichž obtékáním vzniknou kaskády vzdušných vírů. A kýžená turbulence je na světě!

Jestliže je však nutné ji v tunelu udržet. Vířivé proudění má v malém prostoru v blízkosti povrchu tendenci zpomalovat a takzvaně laminarizovat, tedy měnit se na proudění uspořádané. To je ale pro pokusy nežádoucí, protože by výsledky měření nešlo přepočítat pro reálný svět.

Ze stejných důvodů si taky vědci v tunelu „nehrají“ s teplotními rozdíly. Teplotu zkrátka nelze škálovat tak snadno jako třeba rychlost nebo rozměr.

KDYŽ V ULICI HOUSTNE DÝM

Samotné experimenty probíhají tak trochu v dýmovém oparu. Věrným pomocníkem badatelů je totiž kouř podobný tomu z koncertů a diskoték, díky němuž je proudění vidět. „Kouřové částice pouštíme do proudu vzduchu, osvětlujeme je laserem a vše snímáme vysokorychlostní

kamerou. Tak postupně získáme rychlost a směr větru v každém bodě měření,“ vypráví Klára Jurčáková.

Pokud ale vědci chtějí zároveň studovat šíření znečištění jako v případě Legerovy ulice, vypouštějí do modelu navíc vzorkovací plyn, nejčastěji etan, který zplodiny simuluje. Koncentraci této látky pak měří pojízdné rameno s čidlem, umístěné přímo nad maketou.

„Legerku“ výzkumníci hodlají vystavit různým směrům a intenzitám větru a výstupy porovnat s numerickým modelem kolegů z Ústavu informatiky AV ČR. Jestliže se data obou týmů budou shodovat, je vyhráno.

„Na základě výsledků měření bude možné vymyslet různé scénáře, jak oblasti od znečištění co nejvíce ulevit,“ říká Klára Jurčáková.

Při silném větru je podle ní magistrála ventilovaná poměrně dobře. Fouká-li však málo nebo vůbec, je situace mnohem horší. Tehdy by se nabízelo dopravu omezit či posílat auta jinou cestou, která bude v danou dobu zrovna lépe odvětrávaná.

SARIN V CENTRU PRAHY

„Legerka“ není první kousek Prahy, který profoukl vítr knínského tunelu. Před několika lety se v něm objevilo dokonce celé Staroměstské náměstí. Státní úřad pro jadernou bezpečnost tenkrát vědce oslovil s žádostí, aby zjistili, co by se stalo, kdyby někdo v historickém centru metropole vypustil malé množství jedo-

„Při silném větru je Legerova ulice ventilovaná poměrně dobře. Fouká-li však málo nebo vůbec, je situace mnohem horší. Tehdy by se nabízelo dopravu omezit nebo posílat auta jinou cestou.“

Klára Jurčáková

vatého plynu sarinu. A tak se výzkumníci vrhli do výroby modelu jednoho z turisticky nejoblíbenějších prostranství hlavního města.

„3D tisk byl tehdy ještě v plenkách, proto jsme na to šli postaru. Makety nejdůležitějších staveb podél náměstí jsme získali od prodejců suvenýrů, kteří již měli digitální modely domů. Pro nás byla v té době koupě digitálních dat finančně nedostupná, a proto jsme zbylé budovy ručně vyřezávali z polystyrenu, lepili a natírali barvičkami,“ vzpomíná Klára Jurčáková.

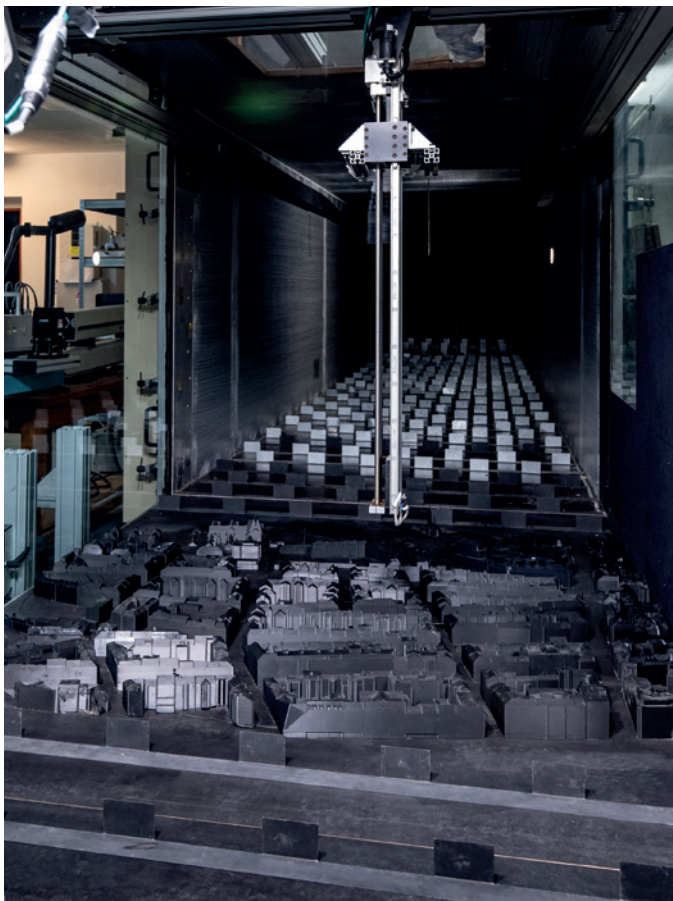
Vzniklý model v měřítku 1 : 400, na němž nechyběly zmenšeniny radnice s orlojem, Týnského chrámu ani pomníku Mistra Jana Husa, potom vědci vložili do tunelu a zahráli si na teroristy. Jen místo sarinu, kterým v roce 1995 náboženská sekta Óm šinrikjó zamořila tokijské metro, vypouštěli na miniaturní náměstí ze čtyř různých míst neškodnou napodobeninu jedovatého plynu.

„Námi použitý pentylacetát, který voní po banánech, má stejně jako sarin tendenci přilnout na povrchy. Jako by se plazil po zemi a po zdech,“ uvádí vědkyně.

V tunelu pak její tým sledoval, jak rychle a kam plyn postupuje při různých směrech větru, zejména při severozápadním a jihozápadním proudění, která jsou v Česku nejčastější. Ve složitě zástavbě plné úzkých křivolakých uliček se totiž vzduch chová úplně jinak než nad městem. Nefouká v ní jen jedním směrem, ale vznikají tam různé vracející se proudy.

„Největší koncentraci plynu jsme naměřili hned u zdrojů a v závětrných místech. Naše experimenty rovněž ukázaly, jak moc je pro šíření jedovatých látek nebezpečný takzvaný komínový efekt, ▶

Geometrie budov silně ovlivňuje proudění vzduchu. Proudnice uvnitř zástavby tak nikdy neodpovídají těm nad ní.



Kousek Prahy v průvanu

V knínském tunelu se nyní vítr prohání modelem okolí pražské Legerovy ulice. Cílem je zjistit, jak se v oblasti šíří znečištění z dopravy. Pojízdné rameno s čidlem měří koncentraci etanu, který zplodiny simuluje.



Hrátky dýmu s laserem

Do proudu vzduchu badatelé vypouštějí kouřové částice, osvětlují je laserem a vše snímají vysokorychlostní kamerou. Postupně tak získají rychlost a směr větru v každém bodě měření.

„Pro šíření jedovatých látek je nebezpečný komínový efekt, který vzniká v závětrí vysokých budov. Látky se zde nešíří vodorovně, ale směrem vzhůru, a mohou se tak dostat třeba ke vstupům do centrálních klimatizací velkých budov.“

Klára Jurčáková

který vzniká v závětrí vysokých budov. Látky se zde nešíří vodorovně, ale směrem vzhůru, a mohou se tak dostat třeba ke vstupům do centrálních klimatizací velkých budov,“ vysvětluje Klára Jurčáková.

Své poznatky vědci prezentovali hasičskému sboru, který v takových případech zasahuje. Na modelech hasiči

krásně viděli, že když je člověk v takové situaci v závětrí, nemusí to vůbec znamenat, že je v bezpečí, což je při plánování evakuací jistě dobré vědět.

PRVNÍ „OFUKY“

Pět milionů korun. Tak vysokou pokutu musely každý rok platit Kovohutě Pří-

bram za to, že ze svých komínů vypouštějí mnohem více olova, než je povoleno. A to i přes obrovské investice do ekologických opatření. Díky nim sice emise jedovatého kovu klesly v devadesátých letech minulého století z původních šesti set padesáti tun na jednu tunu ročně, nicméně jeho koncentrace v okolní krajině byly stále alarmující. Takže pokutám se závod nevyhnul.

Bezradný majitel proto v roce 2000 nechal celou věc prošetřit v tehdy zbrusu novém aerodynamickém tunelu. Model Příbramska otestovali v knínském zařízení jako vůbec první.

„Naše propočty ukázaly, že koncentrace olova ve vzduchu jsou úměrné pouze množství vypouštěného znečištění z ko-



Sklad minisvětů

Modely měst či krajin, které již výzkumníci v aerodynamickém tunelu testovali, se archivují. Jedna z místností laboratoře v Novém Kníně se tak proměnila v ráj milovníků miniatur.

mína, a tudíž by měly být asi stokrát menší, než naměřila inspekce. Hodnoty získané na místě však byly výrazně vyšší, hlavně na jaře a na podzim,“ popisuje Klára Jurčáková. Olověná ruda se totiž v oblasti těží už stovky let a zdejší půda je jí prosycená. V době orby a sklizně se pak uvolňuje do ovzduší. „Dokázali jsme tak, že modernizovaná fabrika už nebyla primárním zdrojem znečištění, a zbavili jsme ji povinnosti platit tučné pokuty,“ dodává.

Aerodynamický tunel v Novém Kníně dnes nemá v Česku obdoby. Podobných zařízení je ostatně i na celém světě jako šafránu. V Evropě bychom jich napočítali maximálně deset.

Právě vzrůstající zájem o kvalitu ovzduší a snaha lépe pochopit šíření škodlivin stály na sklonku devadesátých let minulého století za vznikem tunelu v Novém Kníně. Původně se v tamním detašovaném pracovišti Ústavu termomechaniky AV ČR studovalo pouze vysokorychlostní proudění v turbínách a kompresorech. Rozsáhlé podzemní prostory, v nichž ve středověku bývaly zlatonosné doly, totiž fungují jako praktická „zásobárna“ podtlaku.

Po revoluci ale došlo k dočasnému útlumu tohoto výzkumu a ústav hledal nové směry využití laboratoře.



„Staromák“ jako na dlani

Narazíte zde i na dokonalou zmenšeninu Staroměstského náměstí. Před lety totiž vědci dostali za úkol vyzkoumat, co by se stalo, kdyby na tomto prostranství někdo vypustil malé množství sarinu.

A ukázalo se, že zrovna po environmentální aerodynamice je ve společnosti pořádný hlad.

V nenápadné budově na úpatí kopce Chvojná byl tak nad vysokorychlostními tunely postaven i jejich aerodynamický kolega, který v současnosti nemá v Česku obdoby. Podobných přístrojů je ostatně na celém světě jako šafránu. Třeba v Evropě bychom jich napočítali maximálně deset.

OD CHLORU PO PLYNY Z KRAVÍNA

Po rozlousknutí příbramské záhady se informace o existenci unikátního zařízení rozkřikla a laboratoř neměla o zajímavé zakázky nouzi. Ať už od vlastníků tuzemských průmyslových objektů, »

představitelů místních samospráv nebo zahraničních institucí.

Před několika lety se na výzkumníky například obrátili představitelé Pardubického kraje, aby zjistili, co by se stalo, kdyby z cisteren, které do chemické továrny Synthesia na okraji města vozí tuny nebezpečných látek, unikl chlor. Vědci si proto nechali vyrobit maketu chemičky a okolí (v poměru 1 : 3000) a v tunelu ji podrobili simulacím. Výsledky porovnali s havarijními počítačovými modely a mimo jiné odhalili, že oblast smrtelného nebezpečí by byla při nehodě tohoto typu menší, než se původně předpokládalo.

V dalších studiích řešili prašnost z uhelného dolu Libouš u Tušimic na Chomutovsku, šíření znečištění z dopra-

vy v německém Hannoveru, ale i problém, jak minimalizovat emise amoniaku z chovu zemědělských zvířat. Kvůli poslednímu ze jmenovaných projektů, který měl dokonce celoevropský charakter, v laboratoři vyrostla zmenšenina kravína s různě umístěnými větracími otvory. V tunelu pak badatelé zkoumali, jak účinně dovnitř proudí vzduch a kolik amoniaku se přitom dostává do atmosféry.

Momentálně se v zařízení kromě pražské Legerovy ulice „ofukují“ taky modely různých míst, v nichž by mohly v budoucnu stát malé modulární jaderné reaktory. Tyto technologie by totiž postupně měly nahradit všechny uhelné elektrárny, a vědci proto musejí pečlivě revidovat jejich havarijní plány.

„Současné bezpečnostní manuály odpovídají stavu, kdy je kolem jaderné elektrárny zhruba tříkilometrové neobydlené pásmo. Pokud se ale jaderný zdroj postaví do průmyslové zóny, rizika je nutné posuzovat jinak. V potaz se musí brát i to, že úniky z malých reaktorů by byly výrazně menší,“ konstatuje Klára Jurčáková.

Její tým se tak nyní snaží validovat numerické modely šíření radioaktivních aerosolů v případě havárie takového zařízení a ukázat limity dnešních postupů.

VE SVĚTĚ MINIATUR

Staroměstské náměstí, Pardubice, Příbramsko, „Legerka“, centrum Hannoveru, ale i kravín. Knínský tunel už hostil ledasco. A jelikož se zkoumané modely archivují, musela se jedna z místností laboratoře proměnit v improvizované království miniaturní.

„Máme zde i ty nejstarší kousky z dob, kdy byly trojrozměrné digitální modely prakticky nedostupné. Tehdy se makety vyráběly tak, že se dvacetkrát vytiskla stejná 2D mapa, každý výtisk se vystříhl podle jiné vrstevnice a jednotlivé vý-

střižky se pak lepily na sebe,“ vypráví s úsměvem Klára Jurčáková.

Jakmile byla k dispozici digitální data, využívali technici k výrobě modelů hlavně CNC obrábění, při němž se jednotlivé struktury do materiálu vybrušují frézou. K tomu se někdy uchýlí i dnes, obzvláště když potřebují probádat rozsáhlý výsek krajiny. Větší plochy se totiž touto metodou tvoří nejsnáze. Složitou městskou zástavbu ale rádi svěří moderním 3D tiskárnám.

„Makety z poslední doby taky už moc

„Proudění v atmosféře je vždycky turbulentní, tedy chaotické.

Proudnice se v něm vzájemně promíchávají a tvoří soustavu různých velkých vírů. A ty si musíme v tunelu vytvořit.“

Klára Jurčáková



Do knínského tunelu už zavítal dokonce i kravín. Tedy jeho miniaturní verze. Tamní vědci se totiž v rámci celoevropského projektu snažili vyzkoumat, jak minimalizovat emise amoniaku z chovu zemědělských zvířat.

nehrají barvami. Jelikož použijete zejména laserové metody, musí být alespoň centrální část modelu celá černá, aby se minimalizovaly odrazy laserových paprsků," doplňuje vědkyně.

Modely mají většinou kruhový půdorys, aby se s nimi v tunelu dalo snadno otáčet, a zkoumat tak různé směry větru. Nejčastěji bývají pětisetkrát až tisíckrát menší než jejich reálné předobrazy. Volba měřítka se odvíjí nejen od prostorových možností poměrně úzkého tunelu, ale především od velikosti analyzované oblasti. Její plocha se musí navíc minimálně ztrojnásobit, jelikož proudění ovlivňuje i to, co se děje v bezprostředním okolí. I když však vědci potřebují pokrýt území o několika kilometrech čtverečních, nesmějí to se zmenšováním přehnat. V modelu s nedostatečným rozlišením by se totiž ztratily ty nejjemnější detaily, což by mohlo zkreslit závěry měření.

VÍTR TO VYVĚTRÁ?

Čtvercové bloky domů s vnitřními dvory ve stylu pražských Vinohrad nebo shluky budov tvaru kostek à la sídliště. Tým Kláry Jurčákové si do aerodynamického tunelu staví i obecné modely městské zástavby. S jejich pomocí chce zjistit, jaké jsou v našich zeměpisných šířkách optimální podmínky pro přirozenou ventilaci emisí z ulic. Jinými slovy: při jakém uspořádání středoevropská města nejlíp luftují.

„Do širokých bulvárů se logicky dostane víc čerstvého vzduchu než třeba do úzkých křivolakých uliček pražského Starého Města, kde je poměr výšky domů k šířce ulic asi pět ku jedné, a vítr tak do něj nevstupuje téměř žádný,“ popisuje badatelka.

Tuto skutečnost si lidé našťestí na přelomu devatenáctého a dvacátého století uvědomili a začali budovat prostornější

Modely měst a krajiny mají většinou kruhový půdorys, aby se s nimi v tunelu dalo snadno otáčet, a zkoumat tak různé směry větru.

VINCENC STROUHAL

Tak se jmenuje druhý větrný tunel Akademie věd ČR. Na rozdíl od svého „kolegy“ v Novém Kníně nejde pouze o zařízení pro aerodynamická měření – tunel v Centru Telč, který nese jméno významného českého fyzika, je navíc i klimatický a v Česku je svého druhu jediný. Vědcům z Ústavu teoretické a aplikované mechaniky AV ČR umožňuje simulovat nejen proudění vzduchu, ale i různé klimatické jevy – například déšť, sněžení nebo mráz. Díky tomu mohou odborníci analyzovat vliv povětrnostních podmínek na stavební materiály, budovy nebo prostředí. „V tunelu lze nastavit různé rychlosti větru, teploty i intenzitu deště či technického sněhu. Díky této variabilitě můžeme testovat široké spektrum konstrukcí – od mostů a výškových budov až po historické památky,“ popisuje Jakub Novotný, ředitel Centra Telč. Výsledky experimentů pomáhají výzkumníkům navrhovat bezpečnější a odolnější konstrukce a vyvíjet nové materiály a technologie. Možnosti využití telčského tunelu jsou však ještě rozsáhlejší – zkoumal se v něm třeba i vznik ledovky na větvích smrku ztepilého nebo vliv větru na šíření požárů v Telči během 16. a 17. století.



„Pokud chceme přivést co nejvíc vzduchu dolů do ulic, abychom odvětrali znečištění z dopravy, je dobré střídat výšky budov a typy střech. Vítr tak dostane prostor pracovat.“

Klára Jurčáková

třídí tak, aby jejich šířka odpovídala výšce v nich stojících domů. Pouhé rozšíření ulic však městům dokonalý průvan nezajistí.

„Pro lepší odvětrávání je zásadní i rozrůznění výšek budov a typů jejich střech. Pokud jsou domy stejně vysoké s rovnými střechami, vítr klouže nad nimi a nedostane se dolů mezi lidi. Do vyšší budovy

nebo třeba šikmé střechy ale narazí a zalomí se dovnitř do ulice,“ objasňuje Klára Jurčáková. Dodává však, že žádná závazná pravidla, která by při plá-

nování zástavby zohledňovala její dobrou ventilaci, zatím neexistují.

A kam se tedy ve městě nastěhovat, pokud chceme svým plicím dopřát co možná nejméně zamořený vzduch? Ideálně do vyšších pater s výhledem na návětrnou stranu. Na té závětrné se totiž zplodiny hromadí, protože je nemá co odfouknout pryč.

„Vítr je zkrátka naše jediná šance dýchat něco trochu jiného než výfukové plyny. Ani on však neumí zázraky. ‚Špíny‘ nás nezbaví, jen ji nařadí a pošle někam k sousedům,“ uzavírá vědkyně s úsměvem.

VESMÍR V PRŮVANU

Vítr není jen pozemská specialita. Fouká v celém kosmu. A jak! Tamní větry ale nemají s tím naším moc společného. Co vane z hvězd? A jak fičí na jiných planetách?

HVĚZDNÉ VĚTRY

Co je to: Nepřetržité toky částic (hlavně protonů a elektronů), které hvězdy vysílají ze svého povrchu do mezihvězdného prostoru. Tím ztrácejí část své hmoty.

Typy a rozdíly: Z méně hmotných hvězd (např. Slunce) vane slabý vítr, který jejich vývoj zásadně neovlivňuje. Z hvězd těžších naopak fičí tak silně a rychle, že za dobu své existence mohou přijít až o polovinu své hmotnosti. „V závěrečných fázích života však foukají z obou typů hvězd intenzivní větry, které jsou důležité pro chemický vývoj vesmíru. Díky nim se do mezihvězdného prostoru dostává spousta těžkých prvků,“ vysvětluje Soňa Ehlerová z Astronomického ústavu AV ČR.

Rychlost: od 10 km/s (rudí veleobří) až po 3000 km/s (hmotné mladé hvězdy)

Co způsobují: Míchají mezihvězdné okolí, pumpují do něj energii a podněcují, ale i zastavují tvorbu dalších hvězd. Silný vítr na konci života hvězd odfoukává jejich vnější vrstvy, čímž se formují např. planetární mlhoviny.

Jak se zkoumají: Především pomocí spektroskopie, která umožňuje analyzovat složení a pohyb plynu okolo hvězd.

Podle loňského výzkumu týmu

Svatopluka Civiše z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR mohl být hvězdný vítr klíčovým faktorem vzniku vody na Zemi. Vědci předpokládají, že právě jeho působením se molekuly H_2O vytvořily na povrchu asteroidů. Na naši planetu se pak voda zřejmě dostala během pozdního velkého bombardování spolu s asteroidy, které do Země narážely.



Hmotné hvězdy, které mají rychlé a intenzivní větry, vytvářejí ve svém okolí hvězdné bubliny.

sluneční vítr

SLUNEČNÍ VÍTR

Co je to: Neustálé proudění slunečních částic (převážně protonů, elektronů a jader helia) do mezíplanetárního prostoru. Jeho zdrojem je sluneční koróna, tedy nejvyšší vrstva sluneční atmosféry, nicméně přesný mechanismus jeho vzniku je stále obestřen nejasnostmi.

Typy a rozdíly: Rozlišuje se pomalý a rychlý sluneční vítr. Zatímco pomalý vyvěrá především z oblastí kolem slunečního rovníku, rychlý vane hlavně v okolí slunečních pólů a nad tzv. koronálními dírami. Jeho intenzita se v průběhu času proměňuje. „Když bylo Slunce mladší, foukalo z něj mnohem intenzivněji než dnes. V období jakési sluneční puberty tak vítr sehrál roli úklidové čtyř Sluneční soustavy – odvál mnoho těles, která se po jejím zformování vznášela v mezíplanetárním prostoru, na periferii,“ popisuje Michal Švanda z Astronomického ústavu AV ČR.

Slunce vlivem slunečního větru ztrácí každou sekundu téměř pět milionů tun částic. Za celý svůj život však odhadem takto odfoukne pouze půl tisíciny své hmotnosti, což je zhruba tolik, co váží sto Zemí.

Rychlost: od 400 až po 800 km/s

Co způsobuje: Kolem Slunce vytváří heliosféru – obrovskou bublinu chránící vnitřní Sluneční soustavu před kosmickým zářením. Odklání také ohony komet tak, že vždy míří od Slunce. Při silných výronech může narušit zemské magnetické pole a vyvolat geomagnetické bouře, které způsobují výpadky elektřiny, rádiového spojení nebo navigace. Díky změnám magnetického pole pak nabitě částice pronikají na noční straně do zemské atmosféry, kterou nabudí. Tím vznikají polární záře.

Jak se zkoumá: Výhradně pomocí kosmických sond. V současnosti ho sledují Parker Solar Probe a Solar Orbiter. Přístroje k jeho měření nesou i sondy určené k průzkumu planet, např. New Horizons nebo Pioneer.

PLANETÁRNÍ MIX

Větrům oplývají všechny planety, které mají atmosféru.

Venuše

Na Venuši vanou v horních vrstvách atmosféry silné větry (až 360 km/h), ale těsně u povrchu pofukuje jen slabý vánek (4 až 7 km/h).



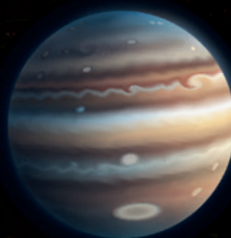
Mars

Na Marsu vznikají písečné bouře s prachnými víry, jež mohou být stovky metrů široké a více než kilometr vysoké. Otáčejí se rychlostí přes 100 km/h. „Každý marsovský rok se na planetě objevují tisíce těchto lokálních bouří,“ říká Pavel Suchan z Astronomického ústavu AV ČR.



Neptun

Ve Sluneční soustavě nejvíce fičí na Neptunu. Podle měření kosmické sondy Voyager 2 z roku 1989 sviští tamní větry rychlostí až 2400 km/h. Neptunu šlape na paty Saturn, kde fouká až 1800 km/h.



Jupiter

Jupiter je známý výrazným tryskovým prouděním, které v jeho Velké rudé skvrně dosahuje rychlosti až 600 km/h.

KDYŽ SI PODAJÍ RUCE A PLIVOU VICHŘ

Kácejí celé lesy, strhávají střechy či štíty domů... Větrné bouře zvané derecho dokážou zpustošit stovky kilometrů území. Českem se proženou i několikrát do roka. Čím se liší od tornád? A proč o nich ve zprávách neslyšíme?

Derecha jsou nejčastější ve Spojených státech amerických. Pomyslnou stříbrnou medaili v četnosti jejich výskytu má střední Evropa.

BOUŘE

Píše se 4. červenec 1929. V Pošumaví je parný letní podvečer, teploty se blíží pětatřicítce, obloha je jako vymetená. Kolem šesté se však na nebi objevují zlověstná žlutozelená oblaka a zvedá se prudký vítr. O chvíli později už bouře doprovázená větrnou smrští a kroupami o velikosti holubích vajec zuřivě vytlouká okna domů a kosí stromy. A to je teprve začátek.

„Bouře prošly přes většinu našeho území, Bavorsko i sever Rakouska a zabily několik desítek lidí. Z kronik víme, že třeba v Jindřichově Hradci víchr smetl celý vlak z trati, na Pardubicku pokácel asi devadesát procent veškerých stromů. O střechu tehdy přišlo tolik lidí, že se pak československý trh potýkal s akutním nedostatkem střešních tašek,“ líčí Miloslav Staněk z Ústavu fyziky atmosféry AV ČR.

Nikdo tenkrát netušil, že se zemí přehnal fenomén, kterému dnešní meteorologové říkají derecho (čti *derečo*). A to dokonce nejsilnější v našich novodobých dějinách. Co přesně se ale pod tímto pojmem skrývá?

„Jde o rozsáhlou větrnou bouři, která vzniká, když se několik bouřek spojí do jedné rychle postupující linie. Jako by si podaly ruce, běžely vedle sebe a hodně z nich fičelo,“ popisuje Miloslav Staněk, jenž jev dlouhodobě zkoumá.

Abychom však mohli mluvit o derechu, musí se živel mimo jiné projevat

„V létě 1929 se naším územím prohnalo derecho století. O střechu tehdy přišlo tolik lidí, že se pak československý trh potýkal s akutním nedostatkem střešních tašek.“

Miloslav Staněk

nárazy větru o rychlosti alespoň devadesát kilometrů v hodině, a to na dráze delší než čtyři sta kilometrů.

„Zasahuje tedy opravdu rozsáhlá území, minimálně o velikosti naší republiky. Rekordní derecha mohou v letním období urazit i více než tisíc kilometrů. Začnou třeba v Německu, přejdou Česko a skončí někde v Polsku,“ poukazuje meteorolog.

VĚTRNÉ PLIVANCE Z NEBES

Představte si horký srpnový den. Najednou obloha potemní, všechno podivně utichne a studeně se rozfouká. Příchod bouřky člověk většinou pozná dřív, než mu na nos dopadnou první kapky deště. Hlavně díky náhlému větru, kterým jako by si smršť před sebou razila cestu. Ze svého nitra totiž pošle dolů proud chladného vzduchu, jenž se po dopadu na zem roztéká do stran.

„Pod bouřkou se tvoří bazén studeného vzduchu – podobně, jako když pod sebe vylijete kýbl s vodou. Na přední straně této ‚vzdušné louže‘ se formuje gust fronta, tedy ostré rozhraní, kde se chladný vzduch tlačí do teplejšího. Ta má

studené rozfoukání před bouřkou na svědomí,“ vysvětluje Petr Zacharov z Ústavu fyziky atmosféry AV ČR.

Svůj bazének v podobě ochlazeného vzduchu pod sebe vychrstne každá, byť sebemenší bouřka. Jenže někdy to přepískne a „ufoukne“ si pořádně. K zemi pak rychle propadne obrovský objem chladného vzduchu, který se rozlévá ve směru pohybu bouře.

„Těmto intenzivním sestupným proudům, které na zemi produkují silný přímý vítr, se říká downbursty. A právě těch je derecho plné. Tvoří vlastně jeho základní stavební kameny,“ pokračuje vědec.

Downbursty dokážou způsobit podobnou paseku jako tornádo. Jejich rukopis je však v něčem specifický. „Zatímco u tornáda je vždy patrná osa rotace, kolem níž jsou například stromy pokácené na všechny strany, downburst je vyvrací jedním směrem nebo do vějíře,“ objasňuje Miloslav Staněk.

Tyto dva jevy se liší i stopou škod, kterou po sobě zanechávají. „Masivní tornádo ji má souvislou – vezme jednu vesnici za druhou. Po downburstech je však krajina jakoby flekatá. Bouře prostě

upustí studený vzduch, pak jde dál a „uplivne“ si zase jinde,“ doplňuje Petr Zacharov.

Mimochodem, 24. června 2021 Česko potrápily oba druhy pustošivého větru, naštěstí však každý v jiné oblasti. Zatímco na Břeclavsku a Hodonínsku řádilo dosud nejničivější tornádo v naší moderní historii o intenzitě F4 (druhý nejsilnější stupeň Fujitovy škály), na Lounsku jen o pár hodin dříve lámal stromy a strhával střechy vydatný downburst.

ŠPANĚLŠTINA NAPOVÍ

Rovný nebo přímý. Těmito výrazy by se dalo přeložit španělské slovo *derecho*. K označení větrných bouří ho poprvé použil americký profesor chemie a přírodní filozofie Gustavus Hinrichs ve své studii z roku 1888, v níž analyzoval silný víchr, který o jedenáct let dříve prosvířel státem Iowa.

„Byl totiž přesvědčen, že tamní krajinu tehdy nezdevastoval rotující vítr v rámci tornáda, jak se někteří meteorologové domnívali, ale vítr přímý. Proto hledal nový termín, aby tyto úkazy od sebe odlišil,“ uvádí Miloslav Staněk.

A jelikož název tornádo pochází ze španělského „*tornar*“, které v překladu znamená „otočit“, sáhl i on do stejného románského jazyka a zvolil takový výraz, aby z něj bylo na první dobrou jasné, že jím popsaný vítr má přímočarý charakter.

Pojem *derecho* se však neujal a na desítky let upadl v zapomnění. Meteorologický výzkum se totiž dlouho soustředil hlavně na tornáda. Pak se ale v sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století v USA záhadně zřítily několik letadel a vyšetřovatelé si jejich pády nedovedli vysvětlit. S objasněním přišel až Theodore Fujita, autor stupnice sloužící ke klasifikaci tornád, který odhalil existenci silných sestupných proudů vzduchu v bouřích, tedy downburstů.

Jejich shluky se pak zabýval hlavně americký meteorolog Robert H. Johns s kolegou Williamem D. Hirtem, kteří v roce 1987 téměř po sto letech oprášili termín *derecho* a jasně tento fenomén definovali.



Mgr. MILOSLAV STANĚK ÚSTAV FYZIKY ATMOSFÉRY AV ČR

Bouře ho fascinovaly už odmala. „Jako dítě jsem vydržel klidně šest hodin v kuse sedět u okna a pozorovat, jak prší a blýská se,“ usmívá se vědec, který nyní pracuje v Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, kde se zaměřuje na výzkum downburstů a fenoménu *derecho*. Je nadšený storm chaser neboli lovec bouřek. Fotí je a dokumentuje nejen v tuzemsku, ale taky při výpravách do zahraničí.

„Po downburstech je krajina jakoby flekatá. Bouře prostě upustí studený vzduch, pak jde dál a ‚uplivne‘ si zase jinde.“

Petr Zacharov

TAM, KDE FIČÍ DERECHO

Právě Spojenými státy americkými se derecha prohánějí nejčastěji. O jejich výskytu mimo USA se dlouho pouze spekulovalo. V jiných částech světa se totiž dokumentaci těchto jevů až do začátku jedenadvacátého století prakticky nikdo nevěnoval.

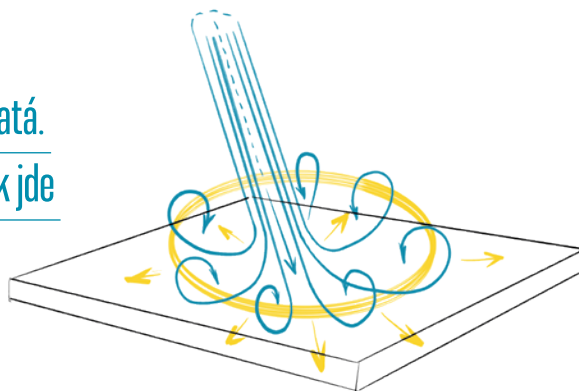
„Nyní už však víme, že pomyslnou stříbrnou medaili v jejich četnosti má střední Evropa. Hojně jsou také v Laplatské nížině v Jižní Americe a mezi Indií a Bangladéšem,“ vypočítává Miloslav Staněk.

Řeč je o derechech letního typu, která vznikají, když je teplé a vlhké počasí. Jen to však k jejich zrodu nestačí. Při zemi se ještě musí držet vrstva hodně suchého a prohrátého vzduchu. Díky tomu se totiž kapičky deště velmi rychle odpařují, což tok vzduchu v downburstu ještě víc ochladí. Jeho dopad je pak o to intenzivnější.

„Letní derecha jsou pro meteorology zajímavá nejen proto, že jsou běžnější, ale hlavně kvůli tomu, že se na rozdíl od zimního typu, který je organizován zvenku třeba studenou frontou, řídí sama. Bouřky si zkrátka řeknou: jdeme na to! A dají se dohromady,“ vypráví Petr Zacharov.

Proto se taky podle něho dají jen velmi těžko předpovídat. Ostatně identifikovat je nelze ani ve chvíli, kdy zrovna zuří. Vzhledem k jejich poměrně komplikované definici je to totiž možné až poté, co se přeženou.

„Nedá se říct: hele, támhle jede derecho! Abychom mohli použít toto označení, musí jev splňovat řadu různých kritérií: downbursty musí zasáhnout velké území, musí mezi nimi být určitá časová souvislost a nárazy větru musí v různých místech dosahovat daných hodnot,“



Během downburstu se k zemi rychle propadne obrovský objem chladného vzduchu, který se rozlévá po povrchu.

jmenuje Miloslav Staněk. „Tohle všechno zpětně analyzujeme, abychom zjistili, zda jsme měli tu čest s derechem, nebo šlo jen o náhodný shluk bouřek,“ shrnuje výzkumník.

U NÁS ŘADÍ INKOGNITO

Českem se letní derecho v posledních pětadvaceti letech prohnalo v průměru dvakrát až třikrát do roka, tedy zhruba stejně často jako slabé tornádo. Zkušenosti však tuzemsko má i se zimním typem derecha, které k nám zavítalo třeba v lednu 2007. Veřejnosti se však vrylo do paměti jako orkán Kyrill. Přímočarý vítr z downburstů tehdy pokosil deset milionů kubiků dřeva, zejména v šumavských lesích.

Každý rok je situace jiná. Někdy se u nás derecho nevyskytne vůbec, jindy láme rekordy. Například v roce 2017 jich přes naše území přešlo dokonce šest. „Ve zprávách tento pojem ale spíše neuslyšíte – v českém prostředí je stále relativně nový a není ještě tak zažitý jako třeba tornádo,“ soudí Miloslav Staněk a dodává, že zatím poslední derecho u nás vědci zaznamenali 26. srpna 2023.

Sám ho již jako vášnivý lovec bouřek zažil několikrát. A nedočkavě čeká na další. „Každý meteorolog se těší na pořádnou ‚buřinu‘, aby ji mohl pozorovat a popsat. Toto nadšení však s námi z pochopitelných důvodů nikdo jiný nesdílí,“ usmívá se mladý badatel.



Zatímco u tornáda je vždy patrná osa rotace, kolem níž jsou stromy pokácené na všechny strany, silný sestupný proud vzduchu zvaný downburst je vyvrací jedním směrem nebo do vějíře.

ZÁVAN ZAJÍMAVOSTÍ

Co je vlastně vítr? Jak se měří a popisuje? A kde je v Česku největší fičák? Přifoukněte si vědomosti.

TROCHA TEORIE

Horizontální pohyb vzduchu v atmosféře, který vzniká v důsledku nerovnoměrného ohřívání zemského povrchu Sluncem. Zhruba takto vítr definuje většina základních učebnic fyziky. Dá se popsat i jako snaha atmosféry o vyrovnání rozdílů tlaku vzduchu, které se tvoří mezi různě prohřátými územími. Stejně jako voda teče z kopce, vzduch vždy začíná proudit z oblastí s vyšším tlakem do míst s tlakem nižším. Kvůli rotaci Země a tření o zemský povrch se však směr větru stáčí, a tlakové rozdíly v atmosféře se tak nikdy nevyrovnají.

208 KM/H

Takovou rychlost měl dosud nejsilnější dokumentovaný náraz větru v Česku. Naměřili ho 19. ledna 2007 při orkánu Kyrill na Labské boudě.

PROUDĚNÍ POD DROBNOHLEDEM

Meteorologové si na větru všimají hlavně rychlosti a směru, z něhož vane. Tyto dvě vlastnosti měří pomocí anemometrů (z řeckého slova „anemos“, což znamená vítr), umístěných většinou ve výšce deset metrů nad zemí, a to buď starších mechanických, nebo modernějších ultrasonických. V současnosti používají také distanční metody – radary či lidary. Rychlost větru se udává v metrech za sekundu, přičemž platí, že 1 m/s odpovídá 3,6 km/h. Jeho směr se uvádí ve stupních jako azimut nebo prostřednictvím světových stran.



OD VÁNKU K ORKÁNU

Rychlost větru se nepopisuje jen číselně, ale taky slovně. Tento systém zavedl na začátku 19. století kontradmirál britského námořnictva Francis Beaufort. Při svých plavbách kolem Jižní Ameriky sestavil stupnici větru (dnes známou jako Beaufortovu), která slouží k odhadu rychlosti větru podle jeho snadno pozorovatelných projevů na moři či souši. V době přesných číselných měření je už spíše historickým reliktem, nicméně z praxe stále nevymizela.

VYFOUKANÝ SLOVNÍČEK

Větry se mimo jiné dělí podle velikosti území, které ovlivňují. Ty planetární jsou součástí globálního proudění vzduchu v atmosféře. Patří mezi ně např. pasáty (vanou ze subtropických tlakových výší k rovníku), západní větry nebo polární východní větry. Na úrovni kontinentů zase působí třeba monzuny, což jsou sezonní větry mezi oceánem a pevninou. Menší pole působnosti mají větry místní, jako jsou bóra (studený padavý vítr), bríza (pobřežní vánek mezi mořem a pobřežím s denním chodem), fén (teplý suchý vítr na závětrné straně hor), široko (teplý vítr vanoucí ze Sahary nad Středomoří moře) nebo třeba mistral (studený severozápadní vítr, který vane přes jižní Francii).

10 MINUT

je standardní délka intervalu, ve kterém se měří průměrná rychlost větru. Krátkodobému zvýšení rychlosti alespoň o 5 m/s se říká náraz větru.

65 KM/H

Pokud meteorologové očekávají vítr s nárazy nad tuto rychlost, vyhlásí první stupeň nebezpečí. Třetí a zároveň nejvyšší stupeň platí, když mají nárazy větru překonat 110 km/h.

NA VĚTRNÉ HŮRCE

V některých oblastech světa se bezvětrí jen tak nedočkáte.

Za vůbec největrnější místo na Zemi vědci považují Commonwealth Bay na Antarktidě. Většinu dní v roce fičí také v jihoamerické Ohňové zemi, kterou tvoří úzký pruh pevniny mezi Pacifikem na západě a Atlantikem na východě.

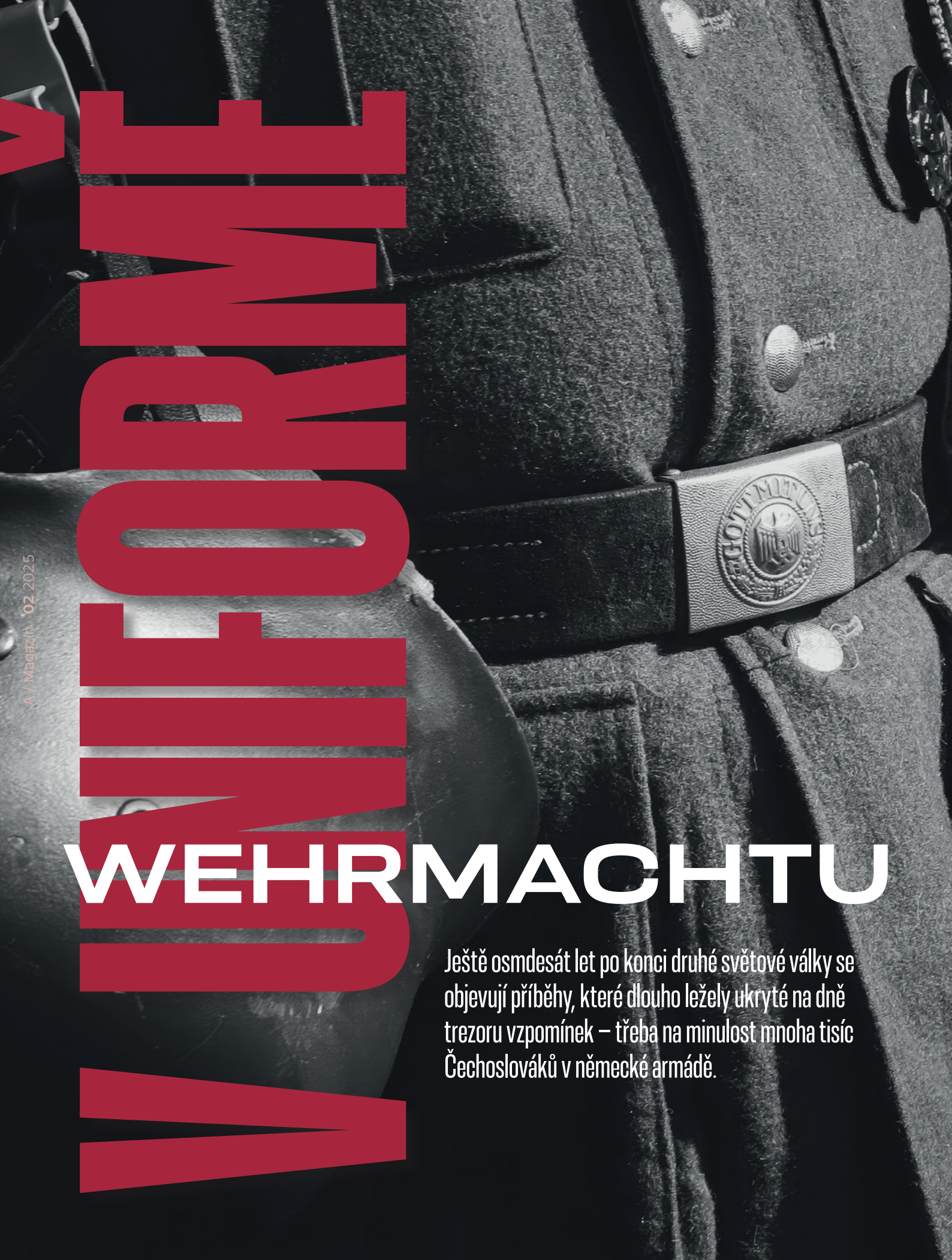
V Evropě větrným počasím prosluly hlavně Island, Velká Británie a Skandinávie. Nad oceánem je vítr obecně rychlejší, protože není tolik ovlivňován třením o zemský povrch.

S nadmořskou výškou rychlost větru obvykle stoupá.

VICHŘ PO ČESKU

Zatímco v zimě je pro tuzemsko nejtypičtější severozápadní proudění, v létě u nás vane hlavně od jihozápadu. Nejvíce fouká na Sněžce (1603 m n. m.), na paty jí ale šlape Milešovka (837 m n. m.), přitom je co do výšky zhruba poloviční. „Jde vlastně o malý kopeček, ale z hlediska větru na něm panují vysokohorské podmínky, což je celkem rarita,“ říká Petr Zacharov z Ústavu fyziky atmosféry AV ČR. Toto pracoviště má taky na dominantě Českého středohoří meteorologickou observatoř (na snímku).





WIT WEHRMACHTU

Ještě osmdesát let po konci druhé světové války se objevují příběhy, které dlouho ležely ukryté na dně trezoru vzpomínek – třeba na minulost mnoha tisíc Čechoslováků v německé armádě.

Otmaru Malířovi bylo patnáct, když jeho rodné Těšínsko obsadili v roce 1938 Poláci, a šestnáct, když totéž území v roce 1939 ovládli Němci. Slezská oblast kolem Těšína, Jablunkova a dnešního Havířova se historicky vyvíjela na pomezí polské, české i německé kultury a za první republiky patřila Československu, obyvatelstvo si ale udržovalo svébytnou identitu, která se vzpírala tradičnímu národnostnímu dělení. Většina lidí mluvila (a dodnes někteří mluví) „po naszymu“, nářečím, které připomíná kombinaci polštiny a češtiny.

Při německém útoku na Polsko nacistická říše uchvátila i Slezské vojvodství, které zahrnovalo Těšínsko. Podobně jako na jiných anektovaných polských územích vyhlásili Němci ve Slezsku zápis do takzvané volkslisty – soupisu obyvatel vhodných ke germanizaci. Nepodepsat jej znamenalo vystavit se represím, včetně věznění v koncentračním táboře. Volkslista Slezanům poskytovala určitá (různé odstupňovaná) práva, například zůstat v rodném kraji, udržet si práci či majetek a moci dále hospodařit. Odvrácenou stranou mince byla povinnost mužů narukovat do německé armády.

Zmíněný Otmar Malíř dostal povolávací rozkaz k nástupu do wehrmachtu v září 1942. Po válce vzpomínal, že už od začátku počítal s tím, že dezertuje a přidá se ke Spojencům. Šanci dostal záhy, když jako příslušník Afrikakorpsu – uskupení wehrmachtu bojujícího v severní Africe – upadl v květnu 1943 do britského zajetí. Společně s několika dalšími těšínskými kamarády sebrali odvahu a oslovili strážné s tím, že nejsou Němci a chtějí přejít na druhou stranu barikády.

„Bezpochyby jedním z prvních, kdo prolomili dlouholeté mlčení o účasti Čechoslováků ve wehrmachtu, byl právě Otmar Malíř. Šlo o vlastence, který se za českou věc zasazoval už v době polského záboru, z wehrmachtu uprchl při první možné příležitosti a přidal se k československé exilové armádě,“ říká vojenský historik Zdenko Maršálek z Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR.

Nepodepsat volkslistu znamenalo vystavit se represím, v krajním případě dokonce i věznění v koncentračním táboře.

NEJASNÁ ČÍSLA

Malířův příběh se dá nazvat prvním popsáním, ale nikoli zcela typickým. „Nelze zobecňovat. Lidských osudů bylo hodně a každý byl zcela jiný. Ne každý Čechoslovák sloužící ve wehrmachtu se po svém zajetí přihlásil do československého vojska, většina jich dožila válku v německé uniformě,“ dodává historik.

Situaci příliš neosvětlí ani řec čísel. Přesné počty někdejších československých občanů, kteří narukovali k wehrmachtu, totiž nejsou k dispozici a hovoří se jen o odhadech. Je jasné, že zdaleka nejvíc branců pocházelo z řad československých Němců, ať už ze zabraných Sudet, nebo z protektorátu. Dohromady by mohlo jít teoreticky až o tři čtvrtě milionu osob. Po válce naprostou většinu z nich čekal odsun do Německa.

Jiná situace ale platí pro Těšínsko, kde se odvod postupně dotkl přibližně 23 tisíc mužů, a pro Hlučínsko, ze kterého do wehrmachtu nastoupilo asi 13 tisíc místních. Oba regiony po válce znovu připadly Československu, jehož součástí jsou dosud. Většina místních obyvatel se odsunu vyhnula, protože nešlo o etnické Němce. Na našem území tak zůstaly tisícovky mužů s válečnou minulostí strávenou na německé straně konfliktu.

PRUSKÉ HLUČÍNSKO

Třiatvacetiletého Franze Kalwara z Darkschovic u Hlučína zastihl začátek války při práci v dole na železnou rudu v německém Eiserfeldu, ale brzy dostal povolávací rozkaz ze sousedního Siegeny. Sloužil u pěchoty na různých místech včetně Finska. Tam se zúčastnil operace Polární liška, která byla součástí útoku na Sovětský svaz. Franz tam utrpěl zranění a – jak později vzpomínala jeho rodina – měl

štěstí, že potkal lékaře, s nímž se znal z dřívějšíka a který mu vystavil potvrzení, že není dále schopen vojenské služby.

Díky tomu se už v červenci 1942 vrátil do eiserfeldských dolů. Do rodných Darkovic se mu podařilo dostat několik měsíců po konci války. Jeho příběh je jedním z 11 tisíc více či méně zdokumentovaných osudů hlučínských občanů bojujících ve wehrmachtu, které uchovává internetová databáze projektu Hultschiner Soldaten.

Hlučínsko můžeme vymezit prostorem mezi Opavou, Ostravou a Bohumínem, má ovšem odlišnou historii než sousední Těšínsko. Po mnoho desítek let – mezi roky 1742 až 1920 – bylo totiž součástí Pruska. Vazby na německý jazyk i kulturu si místní slovanské obyvatelstvo udržovalo i za první republiky. Dodnes tamním obcím vévodí kostely postavené v typicky pruském stylu s reznými cihlami a obyvatelé jsou v okolí známi jako „Prajzáci“.

Příchod Němců v roce 1939 někteří Hlučíňští vítali s nadšením. K wehrmachtu ale záhy museli narukovat i ti, kteří radost svých sousedů nesdílili. Z 13 tisíc vojáků se přibližně pětina nevrátila.

PŘEVLEKÁNÍ KABÁTŮ

Cesta „wehrmachtáků“ do československé zahraniční armády vedla zpravidla přes spojenecké zajetí – ať již se do něj dostali přímým přeběhnutím fronty, nebo tak, že se prostě nechali zajmout. V průběhu války vyměnilo německou uniformu za československou asi 250 mužů

14	Wilezek	25. ledna 1946	Italie	morbodny
13	Bocek	27. srpna 1946	Italie	morbodny
12	Ryska	27. srpna 1946	Italie	morbodny
11	Sinaček	27. srpna 1946	Italie	morbodny

Z odvodních protokolů vojáků přijímaných do československé exilové armády vyplývá, že velká část z nich předtím bojovala ve wehrmachtu. Dokumenty uchovává Vojenský ústřední archiv v Praze.

z Hlučínska a více než dvě tisícovky z Těšínska.

Zajímavé je, že přes 61 procent všech bývalých příslušníků wehrmachtu, zařazených během války do československých jednotek na Západě, pocházelo z pouhých dvou okresů (z Českotěšínska 786 lidí, z Fryštátska 1009 osob).

Právě studiem archivních materiálů týkajících se historie západního exilového vojska se k osudům našinců v německé uniformě dostal i Zdenko Maršálek. „Zpracovávali jsme databázi všech příslušníků československé zahraniční armády a bylo pro nás doslova šokem, když jsme postupně zjišťovali, kolik z nich se do ní dostalo přes předchozí službu ve wehrmachtu,“ říká historik.

Téma totiž bylo po celých padesát až šedesát let od konce války tabu. Neučilo

se o něm ve školách, neprobíhal žádný systematický výzkum. Je přitom pozoruhodné, že podobná situace se netýká jen České republiky. „Zmíněné příběhy se opakují v řadě evropských zemí sousedících s Německem, které si prožily okupaci a anexi části svých území do hranic Říše,“ podotýká Zdenko Maršálek.

Společný osud nucených odvodů tak postihl například regiony Alsasko a Lotrinsko ve Francii, Kraňsko ve Slovinsku, Horní Slezsko v Polsku či okolí měst Eupen a Malmedy v Belgii. Ve všech jmenovaných oblastech se tématu historici a publicisté ujali až dlouhé desítky let po utichnutí zbraní.

BOŘENÍ ČERNOBÍLÝCH KULIS

„Druhou světovou válku máme tendenci vidět v ustálených obrazech, o kterých

Zaujalo vás téma?
Podívejte se na webové stránky Češi ve wehrmachtu nebo navštivte web Muzea Hlučínska.



OSOBNÍ POZNÁMKA AUTORKY ČLÁNKU

Když narukoval, bylo mu šestnáct. Můj děda, Gustav Heczko, byl jedním z těch, kterým velké dějiny zasáhly do života víc, než by si přál. Téma článku je pro mě proto daleko osobnější než jakékoli jiné. Když jsem si pročetla těch pár svědeckých těšínských mužů, která jsem našla, zasáhlo mě to. „Byly tam hromady zimních pláští od krve. To asi byly uniformy od mrtvých vojáků. Honem se oblékat. My jsme byli děcka. Všechno bylo dlouhé. Dostal jsem úplně roztrhaný boty,“ vzpomíná v projektu Paměti národa František Bocek z Bukovce u Jablunkova na svůj nástup do německé armády v roce 1944. Stejný ročník narození i narukování, prakticky totožné místo bydliště jako děda. Znali se? Zažili podobné hrůzy? Dědy už se nezeptám a v době, kdy se o svých válečných zkušenostech rozmluvil, jsem si je nenahrála ani nezapsala. Ostýchala jsem se ho tehdy zeptat, jestli můžu. V německé uniformě bojoval také starší bratr babičky, domů do Karviné už se nevrátil... Táta si nevybavuje, že by se s ním rodiče o minulosti bavili, žilo se spíš přítomností. Stejně jako v jiných rodinách s podobným osudem byla válečná historie i u nás tabu.

si myslíme, že jsou nezpochybnitelné a že odrážejí skutečnost. Čím dál víc se ale ukazuje, že tak jednoduché to není,“ zdůrazňuje Zdenko Maršálek. Fenomén německých vojáků ve wehrmachtu dokládá, jak dalece může být naše vnímání minulosti uměle vytvořené.

Fakt, že se tato kapitola dějin vynořuje teprve nyní, je svým způsobem pochopitelný. Po válce bylo potřeba znovu vybudovat důvěru v budoucnost a hledaly se zejména příběhy hrdinství a statečného přímého protinacistického odboje. Nehodilo se, že na straně protivníka bojovaly statisíce občanů spojeneckých zemí. „Kdyby jich bylo málo, asi by zapadli do obrazu zavrženíhodného kolaboranta. Jenže počet lidí, kteří sloužili v nacistické armádě, byl ve všech zemích poměrně vysoký,“ dodává historik.

Někdejší bojovníci wehrmachtu se vraceli domů bez velkých oslav. Nebylo jasné, jaký bude jejich další osud. Ve většině oblastí včetně Těšínska a Hlučínska nakonec došlo k uzavření jakési nepsané společenské smlouvy mezi státem a občany. Řežim jim udělil generální pardon a nechal je v klidu žít, oni na oplátku na svou minulost „zapomněli“ a veřejně ji nepřipomínali.

Současné otevírání tématu je generační záležitostí. Dorostli vnuci a vnučky, kteří se ptají po osudech svých dědů ve wehrmachtu. Jejich otcové a matky o nich však mnoho nevědí. Až do pádu železné opony, ale vlastně i několik dalších let po něm, šlo o třináctou komnatu. Přestože se v dotčených regionech tato zkušenost dotýkala prakticky každé rodiny, příliš se o ní nemluvilo.

Otmar Malíř byl jedním z mála, kdo sepsali své osobní vzpomínky. Mnozí minulost raději pohřbili hluboko v sobě a nechtěli se k ní vracet. Hodně nezpracovaných informací stále leží v archivech na různých místech Evropy. A možná že další zajímavá svědectví vyplavou na povrch i uvnitř rodin, protože na ně teprve po dlouhých desítkách let dožrál čas. Třeba i po vašem dědovi, pradědovi nebo i vzdálenějším příbuzném zůstala na půdě nebo ve sklepě nějaká nečekaná památka na minulost v německé armádě. •



Mgr. et Mgr. ZDENKO MARŠÁLEK, Ph.D. ÚSTAV PRO SOUDOBÉ DĚJINY AV ČR

Rodiče matematici z něj chtěli mít statistika nebo ekonoma. On ale spíš než k číslům tíhl k písmenům a obrazům. Po krátké kariéře učitele výtvarné výchovy vystudoval po listopadu 1989 historii. Působil např. v Historickém ústavu Armády ČR a Vojenském ústředním archivu; výzkumným pracovníkem Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR je od roku 2006. Napsal mimo jiné knihu „Česká, nebo „československá“ armáda? Národnostní složení československých vojenských jednotek v zahraničí v letech 1939–1945 a je spoluautorem publikace *Dunkerque 1944–1945*. Ještě letos by měla vyjít kniha *V uniformě nepřítel. Čechoslováci a služba ve wehrmachtu*.



Vít Hubka

PLÍSNĚ JSOU COOL

V dětství se toužil stát třeba cestovatelem nebo mnichem, jenže láska k přírodě byla silnější než touha po klidu v klášteře. Vedle studia botaniky si „stříhnul“ ještě medicínu. Na škole ho ale nakonec pohltit svět mikroskopických hub.

A jedna už se po něm i jmenuje.

▼ Máte rád smaženici?

Jistě! Houby miluju na všechny způsoby. Některé druhy jsou vysloveně výborné. Například takový smrž je v jídle naprosto luxusní. Baví mě i bloumat s košíkem po lese a hledat, nicméně houbař jsem spíš sváteční a hlavně dost průměrný. Sbírá jen hřibovité kousky – v těch ostatních se moc nevyznám, tak raději sázím na jistotu. I když jsem mykolog, lesní houby nejsou zrovna moje parketa.

▼ Z těch, které zkoumáte, se třeba omáčka asi uvařit nedá.

Rozhodně ne. Zabývám se mikroskopickými houbami ohrožujícími lidské zdraví. Napadají vnitřní orgány imunitně oslabených jedinců nebo mají na svědomí kožní onemocnění, se kterými se někdy potká skoro každý z nás.

▼ A nebývají to moc příjemná setkání.

Je pravda, že kožní mykózy sice nezabíjejí, ale dokážou člověku slušně znepříjemnit život. Jde přitom o jedny z nejběžnějších infekcí vůbec – podle odhadů momentálně trpí nějakou formou až čtvrtina světové populace. V různých oblastech světa se však daří trochu jiným typům mykóz. Částečně je to i tím, že některé patogeny jsou úzce specializované a vybírají si třeba jen konkrétní etnickou skupinu, pohlaví nebo určitou část těla.

▼ Houby jsou natolik nekorektní?

Zdá se, že ano. (úsměv) Ale důvody jsou spíše biologické a kulturní než genderové či etnické. Roli hrajou například odlišná stavba vlasu u různých etnik, preference některých účesů nebo anatomické a hormonální rozdíly mezi muži a ženami. V rozvojových zemích jsou stále časté některé typy nákaz vlasaté části hlavy, které už se v Evropě prakticky vymýtily – mimo jiné díky lepší dostupnosti antimykotik a kvalitnější lékařské péči. Patogeny, které vymizely, ale nahradily jiné, lépe přizpůsobené měnícím se návykům hostitele – tedy člověka. Rozšíření dermatofytů, jak se původcům kožních mykóz říká, se zkrátka mění v čase a souvisí s kulturními odlišnostmi, ale i s proměnami životního stylu a hygienických standardů.

▼ Naše prarodiče tedy obtěžovaly jiné druhy než nás teď?

V podstatě ano. Dermatofyty se vyznačují tím, že dokážou rozkládat keratin v kůži a využívat ho jako svůj hlavní zdroj živin. V přírodě na to mají tak trochu monopol, protože tento odolný protein téměř žádné jiné organismy štěpit nedovedou. Nemají tedy konkurenci, takže o své místo na kůži bojují jen jednotlivé druhy hub mezi sebou. Kdo líp odhadne chování a koníčky hostitele, vyhrává a postupně obsadí území.

▼ Úplná občanská válka plísni. Vrtá mi ale hlavou, jak s jejich boji souvisejí koníčky napadeného.

Zásadně. Některým druhům dermatofytů se třeba dobře daří ve vlhkých místech, jako jsou bazény, posilovny, sportoviště

a sauny. V polovině minulého století mělo u nás jimi způsobené mykózy minimum lidí, rozšířily se až s nárůstem obliby těchto volnočasových aktivit. Stačí ve sprše šlápnout na infikovanou kožní šupinu a...

▼ ... houba vyklíčí na chodidle dalšího člověka.

Přesně tak. Nohy pak pálí a svědí, olupují se nebo mokvají a praskají mezi prsty. Jestliže se plíseň neléčí, může napadnout i nehty a způsobit takzvanou onychomykózu. Nakažený nehet změní barvu i strukturu, často je ztlustělý a drolivý. Pokud se nenasadí medikace, houba ho časem v podstatě celý sežere.

▼ To si snad ani nechci představovat...

Chápu, takový nehtík vypadá dost odpudivě. Když ale pozorujete patogen, který ho znetvořil, v kultuře nebo pod mikroskopem, je to často nádherné. Sledujete krásné struktury a nestačíte se divit. Člověk si jen musí odmyslet nehet a celý příběh okolo. (smích) Mimochodem, infekcí nehtů se lidé většinou snaží zbavit měsíce i roky. A mezi staršími lidmi u nás dominují.

▼ Které další aktivity přejí mykózám?

Třeba bojové sporty. Zejména u mužů ve věku dvacet až čtyřicet let, kteří se jim věnují, prosperují specifické druhy dermatofytů. K přenosu potřebují intenzivní tělesný kontakt, ale šíří se zřejmě i prostřednictvím kontaminovaných žíněnek a náčiní. Lehce rizikové hobby je ale i zahradničení. Dermatofyty totiž žijí i v půdě, kde rozkládají keratin, který se tam dostal z oloupané kůže, srsti, peří, uhynulých zvířat nebo výkalů masožravců. Když se tedy někdo často hrabe v hlíně, může narazit na jejich spory a nakazit se.

▼ Takže ani v záhonu není bezpečno...

Nebojte se, infekce z půdy jsou spíš výjimečné. Mnohem častější jsou však ty, které na nás přenášejí domácí zvířata. Tedy zejména na děti, dospívající a mladé ženy, které s nimi bývají v nejúžším kontaktu. Mykózy zpravidla dostanou od koček, psů, králíků a v posledních letech hlavně od morčat.

„U starších lidí v Česku dominují mykózy nehtů a nohou, zatímco u mladší populace častěji vidíme infekce kůže většinou přenesené z domácích mazlíčků. V posledních letech hlavně z morčat.“

▼ Morčata jsou tolik v kurzu?

Mezi dětmi celkem frčí, ale infekcí od těchto hlodavců přibýlo hlavně proto, že se v průběhu let změnil jejich přirozený patogen. Teď je mnohem nakažlivější než dříve. Myslíme si, že byl do střední Evropy zavlečen pravděpodobně kolem roku 2010 z Ameriky a rychle se rozšířil v chovech. V roce 2017 ho například

němečtí vědci našli u devadesáti procent morčat ve zverimexech napříč Berlínem. U nás jde nyní o úplně nejběžnějšího původce kožních mykóz, které se přenášejí ze zvířat na člověka. Před patnácti lety byl přítom v Česku skoro neznámý.

▼ Kolik nešťastníků s ním už mělo tu čest?

To se těžko odhaduje. Deset let jsme s kolegy mapovali rozšíření dermatomykóz v tuzemsku a za tu dobu se k nám od spolupracujících pracovišť dostalo přes tisíc případů „morčecí infekce“, hlavně u dětí. Jenže naše studie představuje jen malý vzorek, takže skutečný počet nákaz bude mnohanásobně vyšší. Zajímavé je, že v únoru a březnu jsou v našich statistikách každoročně počty nakažených dětí nejvyšší.

▼ Na jaře se houbě daří nejvíc?

Kdepak, tím to není. Morčata jsou oblíbený vánoční dárek. Přestože se s nimi děti začnou muchlovat už pod stromkem, obvykle chvilku trvá, než se na ně dermatofyt přenes

a než se objeví symptomy, které rodiče donutí vyrazit k lékaři. Do laborokry tak vzorky doputují se zpožděním týdnů až měsíců od pořízení zvířete.

„S kožní mykózou se za život setká skoro každý. Podle odhadů momentálně trpí nějakou její formou až čtvrtina světové populace.“

▼ Kdy tedy mám jako majitel morčete a rodič zpozornit?

Pokud se na kůži vašeho potomka objeví ohraničené zarudlé léze, které se olupují, mají vyvýšený okraj, postupně se zvětšují a většinou svědí. Nejčastěji bývají na končetinách, obličejí, krku nebo trupu. Pediatři už o tomto onemocnění i díky naší letité osvětě celkem dobře vědí, a když vidí podobné projevy, hned se rodičů ptají: „Nemáte doma morčátko? Nebo kočku, psa či ježka?“ Nákaz ježčím patogenem totiž v posledních letech taky výrazně přibýlo.

▼ Počkejte, lidi si teď domů pořizují i ježky?

Ano, tento trend u nás začal zhruba před deseti lety. Respektive v té době jsme zaznamenali první infekce přenesené z ježků na lidi. Člověk od nich díky bodlinám mykózu chytne poměrně jednoduše – škrábanec totiž usnadní průnik houby do kůže. Na ní pak vzniknou obdobné léze jako v případech nákaz od morčat.

▼ A tato „paráda“ pak koluje v rodině a školách.

Naštěstí ne. Infekce ze zvířat už se pak nepředává mezi lidmi dál. Tyto patogeny totiž nejsou na přenos z člověka na člověka dobře adaptované. Dovedou nám sice nemoc způsobit, ale pro houbu je to většinou konečná. Mezi zvířaty se ale šíří snadno, hlavně ve velkých chovech. Jejich léčbě se však často nevěnuje dostatečná pozornost, což se snažíme zlepšit v našem aktuálním projektu. Lidem s diagnostikovanou mykózou zvířecího původu budeme propíacet mykologické vyšetření jejich mazlíčků u veterináře, aby se identifikoval zdroj nákazy a zamezilo se dalšímu šíření infekce.

▼ Co když prahneme po morčeti nebo ježkovi, ale plíseň bychom si raději odpustili?

Můžete si po nákupu zvířete vyšetření u zvěrolékaře zaplatit. Stojí obvykle mezi pěti sty až tisícem korun. Další možností je preventivní karanténa nebo koupele v šamponu s antimykotiky, který většinu případných patogenů docela spolehlivě zničí. Morčeti ani ježkovi přitom nijak zvlášť neublíží. ➤





MUDr. Mgr. VÍT HUBKA, Ph.D.

MIKROBIOLOGICKÝ ÚSTAV AV ČR

Vyučuje mykologii na Přírodovědecké fakultě UK, zároveň působí v laboratoři genetiky a metabolismu hub Mikrobiologického ústavu AV ČR, kde mimo jiné zkoumá kožní mykózy přenesené ze zvířat na člověka. Dva roky strávil na výzkumné stáži v Japonsku. Loni po něm mezinárodní tým mykologů z Nizozemí a Íránu pojmenoval nový druh houby (*Aspergillus hubkae*) způsobující plicní onemocnění. V témže roce obdržel prémii Lumina quaeruntur.

▼ Bodliny se dají šamponovat?

Taky jsem se divil, ale dají. A funguje to až překvapivě dobře. Jednou jsme získali odběry z ježků z výstavy, před kterou majitelé ostnāče umyli v antimykotických přípravcích, a nenarazili jsme ani na jediný pozitivní vzorek s patogenem. V některých chovech jsme ho přitom vykultivovali téměř ze všech ježků.

▼ Svědivá popraskaná chodidla, ztlustělé drolivé nehty, červené fleky na těle... Jak se kožní mykózy léčí?

Pacientovi se nasadí antimykotika – lokálně na kůži, nebo v tabletách. Tyto medikamenty většinou zlikvidují téměř všechny druhy dermatofytů. Přesné určení původce před nasazením léčby tedy zpravidla není nezbytně nutné. Některé houby však začínají být k běžným léčivům rezistentní.

„Dermatofyty dovedou štěpit keratin, což téměř žádné jiné organismy neumějí. Mají na to tedy v přírodě tak trochu monopol.“

▼ Nepůsobí na ně?

Přesně tak. Jeden typ rezistence k nám zřejmě přišel z jihovýchodní Asie, zejména z Indie, kde jsou volně prodejné masti obsahující koktejl antimykotik, antibiotik a kortikosteroidů. Místní lidé se jimi léčí metodou pokus–omyl, takže se tam vyvinula rezistence, která se postupně rozšířila i do Evropy a Ameriky. U nás je její úroveň stále nízká, ale situace si rozhodně zaslouží pozornost, protože se může rychle změnit.

▼ Obývají naše tělo i houby neškodné?

Jistě, pokrývají třeba kůži i trávicí trakt. Jsme jimi v podstatě obrostlí stejně jako všechno kolem nás.

▼ Kolik druhů hub na světě existuje?

Odhady se dost různí. Někdo udává kolem milionu, jiní autoři uvádějí i desetinásobek. Sám jsem se definici druhu a taxonomií hub věnoval a na základě svých zkušeností se kloním spíš k niž-

ším číslům. Variabilita v rámci druhů hub je dle mého názoru mnohem větší, než se obecně předpokládá. I proto jsme v posledních letech s kolegy nejen popisovali druhy nové, ale dost jsme jich taky rušili, a systém tak zjednodušovali.

▼ Těch nových jste za dvanáct roků zkoumání objevil zhruba stovku, většinu z nich tvořily takzvané kropidláky. Máte pro ně slabost?

Klasifikaci rodu *Aspergillus*, jak se kropidlákům latinsky říká, jsem se věnoval většinu kariéry. V současnosti vědci uznávají necelých pět stovek druhů těchto hub. Fascinující jsou mimo jiné tím, že neznají hranic. Najdete je téměř všude. Kdybyste teď v místnosti, kde sedíme, odebrala vzorek vzduchu, objevíte v něm spoustu jejich spor. Využívají se v biotechnologiích, farmacii i k fermentaci některých potravin, zejména těch asijských.

▼ Jakých například?

Aspergillus oryzae se uplatňuje při výrobě sójové omáčky. S jeho pomocí taky kvašením rýže vzniká saké. Jiné kropidláky zase stojí za vznikem japonské pálenky šochu nebo třeba čínského fermentovaného čaje pu-erh. Některé druhy jsou však patogenní a napadají zejména lidi s oslabenou imunitou. Když je takový jedinec vdechne, houby se mu můžou usídlit v plicích nebo jiných orgánech, které se stanou doslova substrátem pro výživu kropidláků.

▼ Právě v plicích jednoho íránského pacienta s tuberkulózou objevili loni zahraniční mikrobiologové dosud neznámý druh kropidláka, který pojmenovali po vás: *Aspergillus hubkae*. Proč vybrali zrovna vaše jméno?

Asi měli pocit, že jsem pro klasifikaci kropidláků udělal za krátkou dobu hodně. Byl jsem totiž ve světě lékařské mykologie a taxonomie v posledních letech poměrně dost vidět. Nebo je jenom nenapadlo nic lepšího... (úsměv)

▼ Konzultovali to s vámi předem?

Ne, do poslední chvíle jsem o jejich záměru nic netušil. Dozvěděl jsem se to náhodou, když mi jeden kolega napsal esemesku, jestli vím, že mám mezi kropidláky jmenovce. Myslel jsem, že jde jen o nějaký vtip, jenže autoři objevu mi těsně před zveřejněním studie taky napsali, jestli s pojmenováním souhlasím. Publikace byla už v té době přijatá a nešlo nic moc namítat.

▼ Vy byste snad protestoval? Nelichotilo vám to?

Docela mě to potěšilo, ale taky jsem byl v rozpacích. Nejsem totiž velkým příznivcem pojmenovávání hub po žijících vědcích. V minulosti už se stalo, že se ona osoba později třeba znelíbila veřejnosti. Jenže té houbě už kontroverzní jméno nikdo neodpáře. V sedmatřiceti jsem to zkrátka vnímal jako pořádný závazek.

▼ Na druhou stranu, kolik lidí má v tom věku vlastní houbu...

Však já si toho vážím, jen jsem něco takového nečekal tak brzo. Většinou se to totiž dělá na počest vědců na konci kariéry nebo

posmrtně. Možná mi tak kolegové chtěli vzkázat, že už bych měl pomalu jít od válu. (smích)

▼ Nebo prostě jen chtěli ocenit vaši práci.

Snad ano. Nejvíce mě překvapilo, jak moc se o *Aspergillus hubkae* zajímala média. Pro mě jako introverta, který se nejraději schovává někde v laborce, to byl naprostý mazec. Skoro tři měsíce jsem dával rozhovory. Nikdy by mě třeba nenapadlo, že to dotáhnu až do *Blesku*. Mimochodem, tím jsem si definitivně získal respekt babičky a dalších příbuzných. Myslím, že to byl jeden z momentů, kdy si naplno uvědomili, že moje práce má smysl a ohlas.

▼ Jste tedy první mykolog v rodině?

Ano. Maminka je švadlena a táta pracuje ve stavebnictví, takže můj obor je jim velmi vzdálený. Vždycky chtěli, abych se stal právníkem nebo lékařem. Já si ale vydupal botaniku, z čehož tenkrát nebyli moc nadšení. Jenže pro mě byla příroda jasná volba.

▼ Odjakživa?

Jako dítě jsem chtěl být ještě vynálezcem a cestovatelem. Naši mi ale vysvětlili, že ježdění po světě není povolání, protože výpravy musí někdo platit. Docela dlouho mě taky lákalo stát se mnichem. Měl jsem totiž trochu problém s komunikací s ostatními lidmi a myslel si, že mnichy nikdo neotravuje, s nikým se nehádají, jsou pořád v klidu a žijí si podle sebe někde v lese mimo civilizaci. Zdálo se mi to jako ideální svět pro mě.

▼ Celkem neobvyklý dětský sen. Do kolika let vás to táhlo do kláštera?

Na gymplu už mě moje mnišské představy přešly. Ale musím přiznat, že když jsem měl před pár lety těžké období a nevěděl, kudy kam, málem jsem tu myšlenku oprášil. Nakonec jsem to ale zvládl i bez mnišské kutny. Pomohlo mi mimo jiné dlouholeté chození na psychoterapii a taky návrat k přírodě, kterou jsem spoustu let zanedbával. Odmala mě fascinovala. Vyrůstal jsem na Lounsku ve vesnici zhruba o stovce obyvatel, kde žilo minimum dalších dětí. Byl jsem tedy hodně venku nebo v lese – často s dědou myslivcem, babičkou nebo sám.

▼ Už tehdy vás braly houby?

Nijak zvlášť. Bavily mě hlavně kytky a zvířata. Když jsem se nepotuloval po lese, ležel jsem v encyklopediích o přírodě. Ve školce mě učitelky pořád chválily, že poznám každou rostlinku a brouka. Dělal mi to hrozně dobře, tak jsem chtěl vědět víc a víc.

▼ Vaši vědeckou dráhu tedy nakoply učitelky z mateřinky.

Tak trochu. Studium přírodovědy a botaniky na vysoké mě pak ale v počátcích spíš zklamalo. Chtěl jsem s ním proto po bakaláři seknout a odejít na medicínu, kam jsem složil přijímačky. Když už jsem byl ve fázi odcházení, shodou náhod jsem se nachomýtl k možnosti identifikovat houby z nakažených nehtů pro

dermatologickou kliniku. A to mě nadchlo natolik, že jsem se rozhodl na botanice, kde se mykologie studuje, zůstat.

▼ Takový plesnivý nehet zjevně člověka uhrane...

Jak už jsem říkal, pod mikroskopem plísň vypadají úchvatně! Věnovat se houbám na lidském těle mi přišlo i užitečné, navíc šlo o elegantní propojení mykologie s medicínou.

▼ Tu jste nakonec vedle botaniky rovněž absolvoval. Docela vražedná kombinace, ne?

Vražedný byl hlavně závěr studií. Medicína mě totiž od začátku zajímala hlavně v teoretické rovině, takže když došlo na praxe v nemocnicích, trpěl jsem. Postupem času jsem ztratil motivaci, protože už jsem věděl, že se léčením lidí žít nebudu. Bylo mi nicméně líto studium nedokončit, tak jsem se hecnul. Poslední dva ročníky bych si už ale napodruhé odpustil. Se všemi odklady mi zabraly asi šest let. Kdybych se mohl vrátit v čase, raději bych medicínu nedostudoval.

▼ Znalosti „doktořiny“ se vám teď ale hodí.

Ano, lékařská mykologie, které se věnuju, je vlastně průnik mých dvou oborů. Mít před jménem MUDr. navíc v Česku rozhodně není k zahoezení – hodně lidí tady na tituly dost dá a koneckonců i lékaři, se kterými spolupracujeme, mě díky tomu víc berou.

▼ Houbové příjmení vám zase jistě dělá čest mezi mykology. Mělo taky nějaký vliv na výběr vašeho směřování?

Vůbec ne. Když jsem pátral po jeho etymologii, zjistil jsem, že s houbou ani nemá nic společného. Údajně je odvozené od slova huba ve významu „člověk s výraznými rty“. Lidi se mě na moje nomen omen ale pochopitelně často ptají a musím říct, že to funguje jako dobrý konverzační icebreaker. Hned je zkrátka o čem mluvit. Než se teda hovor stočí na plísně...

▼ Stává se to často?

Prakticky pořád. Nevěřila byste, jak vděčné je to téma. V každém totiž vyvolá nějaké emoce. A to mě na plísních hrozně baví. Když lidem řeknu, čím se zabývám, v první

nymní lékařské zprávy, v nichž doktoři zkratkovitě líčí, jak pacienti mohli podle svých slov k patogenu přijít nebo jak se ho snažili zbavit, nestačíme se divit a občas taky prskáme smíchy.

▼ Pobavte i nás!

Někdy jde o celkem bizarní příběhy, kdy třeba pacientka tvrdí, že infekci chytila od kamarádky, která ji pokousala. Jindy se zase člověk dozví o aktivitách, o jejichž existenci neměl ani tušení, jako jsou dětské turnaje ve wrestlingu nebo návštěvy kočičích kaváren. I v léčbě bývají lidé hodně invenční: plísně ve vlasech se například snaží zbavit savem, což vážně nedoporučuju. Někdy je to ale taky dost děsivé čtení. Když lidi usoudí, že se mohli nakazit od svého zvířete, odloží klidně do té chvíle největšího miláčka rodiny k popelnici, pustí ho do přírody, nebo dokonce hodí do kotle. Vzpomínám si i na agamu, kterou majitel bez mrknutí oka spláchl do záchodu. Od ještěrů přitom člověk žádnou mykózu ani chytit nemůže.

„Díky tomu, že po mně kolegové pojmenovali nový druh houby, jsem to dotáhl až do Blesku, a tím si definitivně získal respekt své babičky.“

chvíli většinou reagují lehce zhnuseně. Vzápětí ale následuje nějaký příběh z jejich okolí, dotaz na nehet jejich babičky nebo mykózu jejich mazlíčka.

▼ Poněkud netradiční small talk...

Že? Plísně prostě nenechávají nikoho chladným. Ani nás v laboratoři. Když si čteme u žádanek na mykologické vyšetření ano-



▼ To je síla. Jak si od takových historek čistíte hlavu?

Nejraději odpočívám v sauně. A nebojte – nejde o profesionální deformaci, plísně tam cíleně nelo-
vím. I když zrovna nedávno jsem si z ní jednu
přinesl, takže než ji zaléčím, mám s tímto konič-
kem utrum. (smích) Saunování mě chytilo na stáži
v Japonsku, kde jsem strávil dva roky. Tam jsem do
sauny chodil i čtyřikrát týdně, tady už se k téhle své
zálibě většinou dostanu v sezoně jen dvakrát do týdne.
Vedro a následný šok ze skoku do ledové vody mi dělá
hrozně dobře. Líbí se mi i saunové ceremoniály, což je
takové divadlo, které vám má pobyt ve vedru zpříjemnit. Hlavně
ale odvede vaši pozornost a vy si díky tomu ani nevšimnete, že
se ještě zvedla teplota, a vydržíte déle.

▼ A pak hned šup do vody.

Jen to zasyčí. Vedle saunování vypnu i nad knížkou, u badmin-
tonu a ping-pongu, při přesazování kytek, v houpací síti na terase
nebo během procházek Prahou. Bydlím teď pod Vyšehradem,
kousek od Vltavy. S přítelem se moc rádi potulujeme po okolí.
Taky miluju horskou turistiku. Loni jsem se třeba na šest týdnů
vrátil do Japonska prozkoumat tamní „kopečky“. Tahle dovolená
ale neskončila zrovna podle představ...

▼ Co se přihodilo?

Lezl jsem po sopkách, jenže na sypkém terénu jsem podklouzl
a spadl. V Česku mi pak řekli, že mám zpětrhané vazy v obou
kotních. To jsem ale v té chvíli netušil, tak jsem se po svých
nějak dobelhal zpět do civilizace. Zbývalo ještě deset dní do
návratu, tak jsem se holt z hor přesunul na pláž a sledoval, jak
mi nohy natékají do sloních rozměrů a hraji všemi barvami.

▼ Podnikáte podobně dobrodružné výpravy často?

Ani ne, do zahraničí ale jezdím několikrát do roka. Většinou však
kvůli vědeckým konferencím, kde to pochopitelně není taková
divočina. Dostal jsem se ale díky nim do zemí, kam bych se jako
běžný turista jen tak nepodíval. Letos už jsem třeba navštívil
Brazílii, Keňu a Jihoafrickou republiku. A to v jediném měsíci.

▼ Koukám, že dětský sen stát se cestovatelem jste si díky vědě taky částečně splnil.

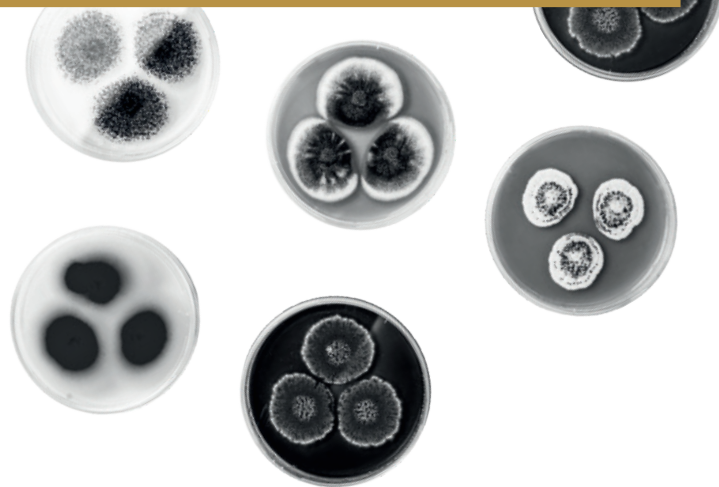
Dá se to tak říct. Být pořád pryč už mě ale tolik neláká. Zakořenil
jsem v Praze, mám tu svůj život – a svoje houby. I když ty, které
zkoumám, patří spíš k záporným hrdinkám a pro většinu lidí jsou
jejich projevy prostě „fuj“.

▼ Když už je řeč o „záporačkách“, v kultovní počítačové hře *The Last of Us* i v její seriálové adaptaci houby napadají lidské mozky a mění své oběti v zombie s kanibalskými sklony. Hrozí něco takového i v realu?

Nemyslím si. Tvůrci se sice inspirovali skutečným patogenem
mravenců jménem *Ophiocordyceps unilateralis*, který je scho-

ČICHÁM, ČICHÁM PLÍSEŇ

Kožní mykózy jsou tak trošku cítit. Zatímco běžný smrtelník však jejich odér
nejspíš nezaznamená, pro nos elektronický by to mohlo být snadné. Právě na
výzkumu směřujícím k vývoji takového zařízení teď kolegyně Věta Hubky
v Mikrobiologickém ústavu AV ČR pracují. Zjistili totiž, že jednotlivé druhy
patogenních hub, které způsobují infekce kůže, produkují různé těkavé látky.
„Citlivý přístroj by tak mohl přímo na těle pacienta během chvilky „vyčuchat“
původce nemoci. Lékař by okamžitě nasadil vhodnou léčbu, aniž by musel celé
dny či týdny čekat na výsledky kultivace vzorku,“ popisuje vědec.



„Plísně jsou neuvěřitelně
vděčné téma k hovoru.
V každém totiž vyvolají nějaké
emoce, nikoho nenechají
chladným. A to mě na nich
hrozně baví.“

pen prorůst organismus tohoto hmyzu a dokonale ho ovládnout,
nicméně u savců se žádný podobný příklad manipulace houbou
najít nedá.

▼ Zrovna houbová pandemie by tedy lidstvo vyhladit neměla?

Ne, o to se spíš postaráme sami... Mimochodem, můj kolega
Tomáš Větrovský pracoval od roku 2016 na hře se stejným moti-
vem, aniž by o existenci *The Last of Us* tušil. Jeho verze se jme-
nuje *Mycosis: Heroes of MBÚ* a ona mravenčí houba v ní útočí
na mozky vědců našeho ústavu. Hráči musejí najít zdroj nákazy
a zachránit akademickou obec dřív, než se i z nich stanou krve-
lační „zombíci“ v bílém plášti. Zkusíte to taky? (úsměv)

Akční adventuru *Mycosis: Heroes of MBÚ*
najdete pod odkazem vpravo.



KRÁSKY Z LEDOVÉHO

KRÁJ



OVSTVÍ

Najdeme je v českých rybnících stejně jako v Nilu nebo Amazonce, ale i v mořích a oceánech. Řasy rozsivky jsou velmi přizpůsobivé a daří se jim všude – včetně extrémního prostředí Antarktidy.

Mořskou hladinu pokrývají sněhově bílé kry, které z výšky připomínají rozházené kostky stavebnice, svítí slunce a obloha je modrá. Píše se leden roku 2025, na Antarktidě zrovna panuje léto s polárními světlými dny a teplotami kolem nuly. Ideální podmínky pro přistání poblíž vědecké základny s optimistickým jménem Esperanza (Naděje), která se nachází v severním cípu Antarktického poloostrova, nedaleko obrovské kolonie tučňáků.

„Počasí nám zpočátku opravdu přálo. Ona ale každá cesta na Antarktidu je úžasná. Tamní krajina zkrátka člověka uchvátí – ten otevřený prostor, ticho, nedotčenost, všechno tam žije svým vlastním životem,“ vzpomíná v Praze u kávy polární ekoložka Kateřina Kopalová. Vědkyně, jež působí v Botanickém ústavu AV ČR a Přírodovědecké fakultě UK, byla na nejjižnějším světadílu planety už popáté. Letošní výprava ale byla v mnoha ohledech výjimečná.

Dosud se vždy pohybovala po okolních ostrovech, tentokrát premiérově vkročila přímo na pevninskou Antarktidu. Proti předchozím expedicím nebyla jedinou Češkou v argentinském týmu a poprvé si v zemi ledu a sněhu zahrála na violu. Ale vezměme to popořadě – začátky její vědecké cesty nebyly přímočaré.

OD NEZDARŮ K ÚSPĚCHŮM

Jak už to často ve vědě bývá, ke svému výzkumnému tématu – antarktickým rozsivkám – přišla Kateřina Kopalová náhodou. Chtěla dělat něco kolem vody, v době bakalářského studia ji lákalo například bádání v oblasti pyrenejských jezer. Jenže tehdy – zhruba před dvaceti lety – na katedru ekologie dorazily první vzorky z Antarktidy.

V té době vrcholily přípravy na výstavbu české výzkumné stanice na antarktickém ostrově Jamese Rosse a tuzemských vědců tam přibývalo. Dostávali se do lokalit, v nichž před nimi prakticky nikdo z badatelů nebyl, a do Česka přiváželi unikátní vzorky, které bylo třeba prozkoumat.



Chcete se dozvědět více informací o cestě polární ekoložky Kateřiny Kopalové na Antarktidu? Vidět, jak vypadají přípravy na expedici, jak se dá dostat z Prahy až na nejjižnější mrazivý kontinent a jak se pracuje v ráji tučňáků, lachtanů a keporkaků? Podívejte se na sérii osmi videí popularizátora vědy Petra Jana Juračky na YouTube.



Antarktida je v průměru nejchladnější, největrnější a nejsušší ze všech kontinentů, někdy se jí říká největší poušť světa.

„Říkala jsem si, že o rozsivkách sice vůbec nic nevím, ale Antarktida zní super, tak jsem na nabídku kývla. Vzala jsem do ruky první evropský atlas řas, co mi padl do ruky, a začala antarktické vzorky pod mikroskopem určovat,“ směje se dnes Kateřina Kopalová. „Samozřejmě skoro všechny jsem na začátku rozeznala špatně. Bylo to, jako kdybych v Africe hledala ptáky podle české ornitologické příručky.“

První nezdary nicméně českou studentku posunuly. Na zahraniční konferenci si jejího zápalu pro věc všiml belgický odborník na rozsivky Bart Van de Vijver a nabídl jí spolupráci. Odjela do Belgie na stáž a následně na Antverpské univerzitě strávila část doktorského studia.

Spolu s belgickým školitelem a dalšími kolegy začala systematicky prozkoumávat dostupné vzorky řas a sama se také pro další na Antarktidu vydala. Celkem popsali desítky nových druhů. Výsledkem byl v roce 2016 zcela nový určovací atlas sladkovodních rozsivek pro oblast Antarktického poloostrova a přilehlých ostrovů.

SKLENĚNÁ NÁDHERA

Řasy rozsivky jsou velmi zajímavé mikroorganismy – jsou schopny fotosyntézy, vyskytují se ve vodách téměř všech prostředí naší planety a umějí se přizpůsobit i extrémním vlivům okolí. Tvoří základ potravního řetězce sladkovodních i mořských ekosystémů a využívají se například i k rutinnímu určování kvality vod či forenzním analýzám. Zatímco v jiných prostředích včetně střeoevropského už jsou vcelku dobře prozkoumané, na ty antarktické se až donedávna přilíhlo mnoho vědců nezaměřovalo.

Jak Kateřina Kopalová vysvětluje, rozsivky jsou vlastně malinké rostlinky schované ve speciálních skleněných obalech nejrůznějších geometrických tvarů a vzorů. Pod elektronovým mik-

roskopem se dají rozlišit i drobné detaily ornamentace jejich křemičitých schránek. „Přijde mi neuvěřitelné, jak něco tak mi-
niaturního může být takhle dokonalé. Jsou prostě nádherné,“ dodává ekoložka.

Asi nejraději má rod *Luticola*, což je druhově ohromně bohatá skupina řas. Můžeme je najít v jezerech, mokřadech i v mechu či mokřích půdách. Zároveň patří k jednomu z druhově nejbohatších rodů rozsivek, které se na Antarktadě vyskytují.

Další favoritkou Kateřiny Kopalové je rozsivka s dlouhým názvem *Microcostatus naumannii* (Husted) Lange-Bertalot. „Líbí se mi, jak vypadá, i přes to, že se nejedná o žádný speciální druh. Od mnoha jiných antarktických rozsivek ji pod mikroskopem poznáte okamžitě,“ říká vědkyně.

CESTY DO TERÉNU

Pro své vlastní vzorky k výzkumu poprvé vyjela v roce 2011. Na ostrově Jamese Rosse sice již od roku 2007 fungovala Mendelova polární stanice, spravovaná brněnskou Masarykovou univerzitou, ale bioložka zamířila, nezávisle na domácím prostředí, na jinou část tohoto ostrova. Díky společnému projektu s argentinským antarktickým institutem navázala

prodloužil skoro na tři měsíce. „Strávili jsme tam Vánoce i Nový rok. Situaci komplikovalo, že jsem tehdy neuměla vůbec španělsky a Argentinci nevynikali v angličtině, takže komunikace vážla. Navíc jsem byla jediná Evropanka, blond holka mezi asi stovkou vojáků,“ směje se Kateřina Kopalová.

Nepředvídatelnost je pro výjezdy do antarktického terénu charakteristická. Nelze počítat s tím, že vše vyjde přesně podle plánu – natolik zrádné můžou být klimatické podmínky. Když se s tímto aspektem člověk vypořádá, může si cestu užít naplno. Vedle první krušné zkušenosti má polární ekoložka hromadu úžasných vzpomínek a silných zážitků, jak s tamní neskutečnou přírodou, tak s lidmi.

ŘASA NENÍ VELRYBA

Dnes má Antarktidu „zažitou“ a může být průvodkyní jiným vědcům a dobrodruhům. Jako třeba letos v lednu fotografovi a popularizátorovi vědy Petru Janu Juračkovi, se kterým se zná už od prvního ročníku studia na přírodovědecké fakultě. Vášnivý cestovatel se jí jednou zmínil, že poznal všechny kontinenty světa a jediný, který mu chybí do sbírky, je Antarktida. Domluvila se tedy se svými argentinskými kolegy a vzala ho tentokrát s sebou, aby místní výzkum zdokumentoval, a přiblížil tak široké veřejnosti.

„Jako mikrobioložka se většinou plácám někde v blátě, kde hledám rozsivky. I ty jsou krásné, ale když můžu pozorovat tučňáky, lachtany nebo keporkaky v jejich přirozeném prostředí, jsem nadšená.“

Kateřina Kopalová

spolupráci s argentinskými vědci, kteří mají vzhledem ke geografické poloze své země k Antarktadě nejbližší. Hned první expedice ale byla velkou výzvou. Tehdy se prý pokazilo všechno, co se pokazit mohlo.

Expedici vůbec nepřálo počasí, a navíc se porouchalo letadlo, takže z původně plánovaných šesti týdnů se celý výjezd

To, co pro ni byla už víceméně rutina a známá věc, poznával Petr Jan Juračka očima nadšeného dítěte. Fotil a natáčel všechno, co ho zaujalo. Díky své zarpullosti, se kterou čekal na nejlepší záběry až na hranici vlastního promrznutí, přivezl z cesty úchvatné snímky a videa tučňáků, tuleňů, lachtanů, chaluh i mořských kormoránů. ➤

„Jako mikrobioložka se sice většinou plácám někde v blátě, ale i já jsem nadšená, když můžu pozorovat tučňáky a lachtany v jejich přirozeném prostředí. Naprosto největším hitem ovšem byly záběry keporkaků, které Petr pořídil s dronem, velryby jsem takto krásně viděla úplně poprvé,“ chválí kamarádovu práci Kateřina Kopalová.

Rozsivky sice nejsou velryby ani tučňáci, pro polární ekoložku jsou ale nesmírně zajímavým objektem zkoumání. Od počátku se na ně dívá především ze dvou úhlů. Prvním je identifikace a určování antarktických druhů a jejich šíření (tedy taxonomie a biogeografie), druhým pak ekologické studium rozsivek jako modelových organismů v ekosystému.

ZKUMAVKY V LEDNÍČCE

Při svých výjezdech na Antarktidu se snaží obsáhnout co největší množství lokalit, proto pokaždé cestuje jinak. Prozkoumala jezírka a potoky na ostrovech Seymour a Jamese Rosse i v Jižních Shetlandech. Až letos se poprvé konečně podívala také na kontinent, konkrétně na severní cíp Antarktického poloostrova. Vzorky sbírá buď sama, nebo ve spolupráci s dalšími vědci různých oborů. Některé zajímá geologické podloží, jiní se zaměřují na chemicko-fyzikální parametry jezer či klimatické podmínky.

Rozsivky zpravidla žijí v sedimentech jezera, dají se najít na kamenech, v písku, blátě, některým druhům se daří ve vlhkém mechu či na smáčených vlhkých stěnách skal. Vyskytují se ale také v kryokonitech, ledovcových jamkách s trochou prachu. Pro sběr vzorků je Antarktida ideální v době tamního léta, což většinou odpovídá našemu lednu a únoru. Teploměr se drží kolem nuly, a pokud nefouká studený vítr, dá se na ní celkem v klidu pohybovat.

Vzorky rozsivek v písku, blátu nebo mechu umístí Kateřina Kopalová do zkumavek, celkově si jich z jednoho antarktického výjezdu v kempingových lednicích odváží přibližně tři sta. V Praze pak následují měsíce a roky detailního studia.



Mgr. KATEŘINA KOPALOVÁ, Ph.D. BOTANICKÝ ÚSTAV AV ČR

Rozhodování, jestli se má stát profesionální violistkou, nebo přírodovědkyní, ovlivnila první expedice na Antarktidu v době doktorského studia na Antverpské univerzitě v Belgii. Konzervatoř šla sice stranou, přesto Kateřina Kopalová na violu nezanevřela. Ve volném čase působí v Malostranském komorním orchestru a hrála také v orchestrech v Belgii i při postdoktorátním pobytu na americké Coloradské univerzitě v Boulderu. Její profesní vášní jsou rozsivky, mikroskopické řasy s křemičitou schránkou nejrůznějších geometrických tvarů. V roce 2022 spoluzaložila na katedře ekologie Přírodovědecké fakulty UK pracovní skupinu DiCE - Diatoms in cryospheric ecosystems. Je držitelkou Bolzanovy ceny UK a v roce 2024 získala prestižní ocenění L'Oréal-UNESCO Pro ženy ve vědě.



JAK SE HLEDÁ JMÉNO PRO ROZSIVKU

Kateřina Kopalová spolu s kolegy určila a popsala desítky nových druhů antarktických rozsivek. V jejich soupisu bychom našli třeba i řasu *Luticola katkae* inspirovanou právě jejím křestním jménem. „Nepojmenováváme rozsivky sami po sobě, spíše může jít o případ, že vám chce někdo touto formou poděkovat, ohodnotit vaši práci nebo vám prostě chce jen udělat radost,“ vysvětluje ekoložka. První jméno je rodové – v tomto případě tedy *Luticola*. Druhé jméno je druhové a používá se v latině nebo latinizované formě s koncovkou v souladu s gramatickým rodem – v případě mužského rodu –*ii*, v případě ženského rodu –*ae* (takže třeba *Luticola evkae* po Kateřině kamarádce Evě). Druhé jméno lze vybrat i podle geografické polohy, například *Luticola austroatlantica* odkazuje na výskyt této řasy v jižním Atlantiku. Případně se může pojmenování řídit tím, jak daná řasa vypadá, kdy třeba *Mayamaea curvata* značí zahnutý tvar (*curva* v latině znamená křivka nebo zakřivení).

„Antarktida je úžasná a uchvátí vás – ten otevřený prostor, ticho, nedotčenost. Všechno tam žije svým vlastním životem.“

Kateřina Kopalová

Už tři stovky let vědci určují rozsivky hlavně podle vzhledu jejich křemičitých schránek. Základem tedy stále zůstává práce s mikroskopem. Čím dál důležitější roli ale hrají rovněž molekulární metody. „Mezi rozsivkami je hodně kryptické diversity, to znamená, že na první pohled můžou vypadat stejně a pod mikroskopem rozdíl nenajdeme, ale sekvenace DNA odhalí, že jde o jiné druhy,“ podotýká bioložka. Seznamy řas se tak postupně upravují a zpřesňují a zároveň se vytváří digitální molekulární knihovna jednotlivých druhů.

BUDOUCNOST A TÁNÍ LEDOVCE

Rosivky jsou pro polární ekology ideálním modelovým organismem a Antarktida vzorovým ekosystémem. Jeho výhodou je jednoduchost, protože v tak extrémním prostředí se máloco udrží. Život se tam vyskytuje převážně ve formě mikroorganismů – savci a ptáci totiž pevninu využívají pouze na omezenou dobu hlavně v období páření.

Vzhledem k relativní jednoduchosti podmínek tak lze doslova v přímém přenosu sledovat důsledky klimatické změny, zejména projevy globálního oteplování. Například v roce 2021 meteorologové zaznamenali na Esperanze více než osmnáct stupňů Celsia, přičemž

průměrná teplota se v letním období na tomto území drží mezi minus dvěma až plus pěti stupni Celsia.

Zvyšování teplot má dopad na šelfové ledovce (plovoucí ledové desky), které se vlivem tání lámou a dále destabilizují pevninské ledovce. Prvním kolonizátorem nově odledněných míst jsou právě mikroorganismy včetně rozsivek. Detailní studium rozšiřování jejich výskytu proto umožňuje lépe pochopit osidlování nových půd, jak na Antarktidě, tak obecně v prostředí, kde se otepluje.

Vědci jsou tak schopni modelovat, jak se v souvislosti s klimatickými změnami bude dále vyvíjet nejen Antarktida, ale také třeba náš kontinent. Dá se předpokládat, že za pár desítek let roztají všechny alpské ledovce, přibudou nové plochy odledněné půdy a díky výzkumům lze dopředu odhadnout, jaké mikroorganismy je osídlí a co vše související změny hydrologického režimu přetvoří.

STRUNY VE VĚTRU

Zatímco první expedice na Antarktidě před čtrnácti lety neprobíhala úplně podle plánu, ta letošní se naopak vyvedla nad očekávání. Kateřina Kopalová si přivezla do Prahy skoro třicet kilogramů vzorků, které bude se svým týmem v následujících letech studovat, a Petr Jan

Juračka gigabajty unikátních fotografií a videozáběrů.

Výsledkem jejich společné cesty je série dokumentárních vlogů na YouTube, několik popularizačních článků a přednášková roadshow po českých kinech a besedních domech, které zprostředkovávají krásy Antarktidy i zákulisí vědecké práce v extrémních podmínkách.

Aktuální výprava se od předchozích lišila ještě v jedné zajímavosti. Balení zavazadel do antarktického terénu je vždycky náročné a člověk si s sebou bere jen to nejnnutnější, aby těch pár týdnů přežil v teple a mohl v klidu odebrat vzorky. Tentokrát se ale Kateřina Kopalová rozhodla do batohu přidat předmět, který by asi málokdo u polární vědkyně čekal – violu, která ji provází od dětství a s níž málem spojila svou profesní dráhu.

Vzít ji s sebou byl trochu bláznivý nápad, ale báječně zapadal do scénáře výjimečné expedice. Podařilo se propojit dvě Kateřininy vášně – pro hudbu a pro Antarktidu – a tučňáci v černobílém fraku získali jedinečnou možnost kolébat se při poslechu skladeb Antonína Dvořáka. „Byla výzva violu v té zimě naladit a po chvíli mě dost zábly prsty, ale jinak jsem si to moc užila. Krásné bylo, když jsme pak nástroj nastavili větru a pohyb vánku kolem strun začal vyluzoval vlastní zvuky. Opět se ukázalo, že Antarktida prostě žije vlastním životem,“ vzpomíná se smíchem Kateřina Kopalová.

Více informací o výzkumné skupině DiCE – Diatoms in cryospheric ecosystems



Odemykáni MINUBLOST



SVĚDEK STŘEDOVĚKU

Na hradě Štamberk se zřejmě bydlelo pouhých 150 let. Čas jeho slávy se dá ohraničit poslední čtvrtinou 13. století a husitskými bouřemi v první polovině 15. století. Po zničení hradu zůstaly na místě ruiny, vrch nebyl znovu zastavěn. Proto je dnes zřícenina cenným zdrojem informací o středověkém osídlení kamenitého kopcovitého rozhraní Čech a Moravy. Nachází se nedaleko města Telč, které je nejen kulturní památkou zapsanou na Seznamu světového dědictví UNESCO, ale také sídlem detašovaného pracoviště Ústavu teoretické a aplikované mechaniky AV ČR – vysoce specializovaného centra zaměřeného i na památkovou vědu. A právě jeho odborníci spolu s kolegy z Muzea Vysočiny Jihlava, Národního památkového ústavu a Mikroregionu Telčsko rozkrývají málo známou historii hradu.





JAK ZACHRÁNIT STARÉ ZDI

Zřícenina Štamberk je památkově chráněná a leží na jedné z turisticky značených tras. Současně na ní neúprosně pracuje zub času, cílem odborníků proto bylo stavbu zabezpečit a zabránit, aby se dále rozpadala. Z hradu se zachoval kus vysoké jižní zdi (na snímku na str. 55), částečně odhalené stěny dvouprostorového paláce (na snímku nahoře) a kousek předhradí. V památkové péči je pravidlem zachovat maximální možný objem původního materiálu a k opravám používat dobové suroviny a technologie. Součástí výzkumu tak byly i analýzy vzorků historické malty, které lze následně využít při návrhu zpevnění zdiva, jemuž hrozí pád. Díky laserovému skenování se také podařilo vytvořit digitální model celé zříceniny.



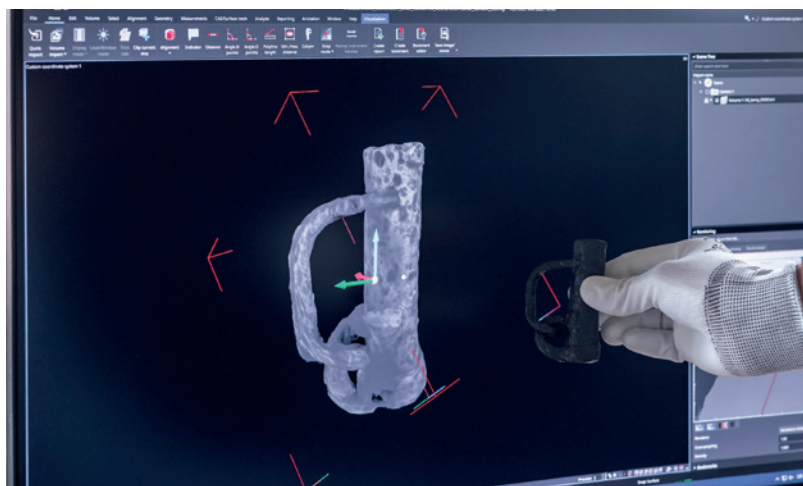
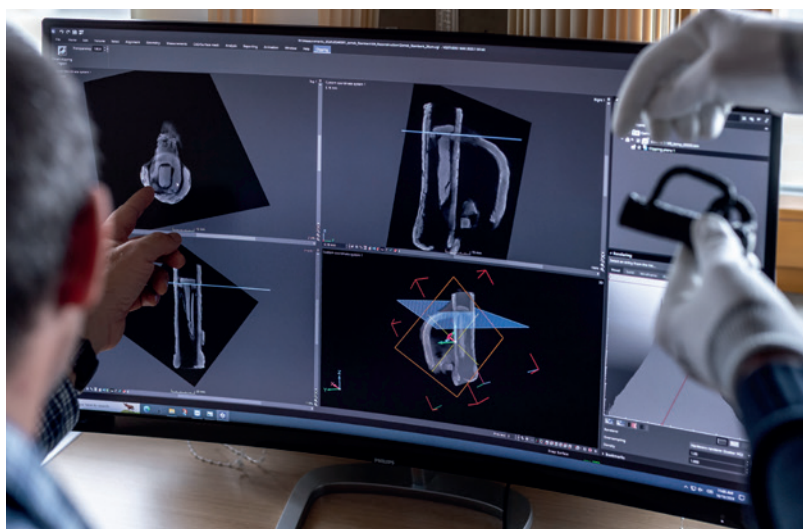
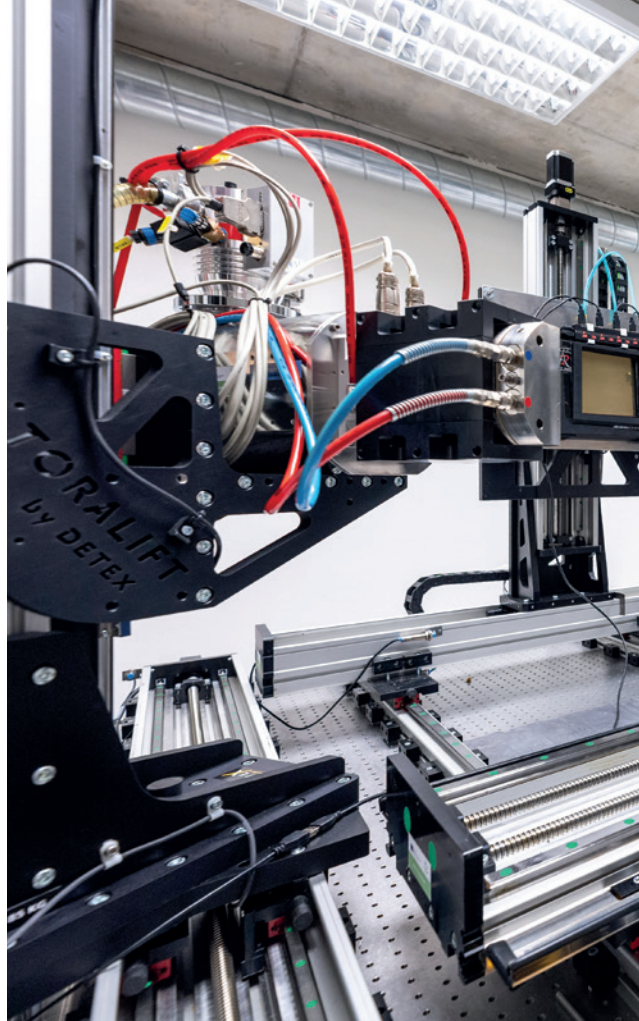
POKLADY POD ZEMÍ

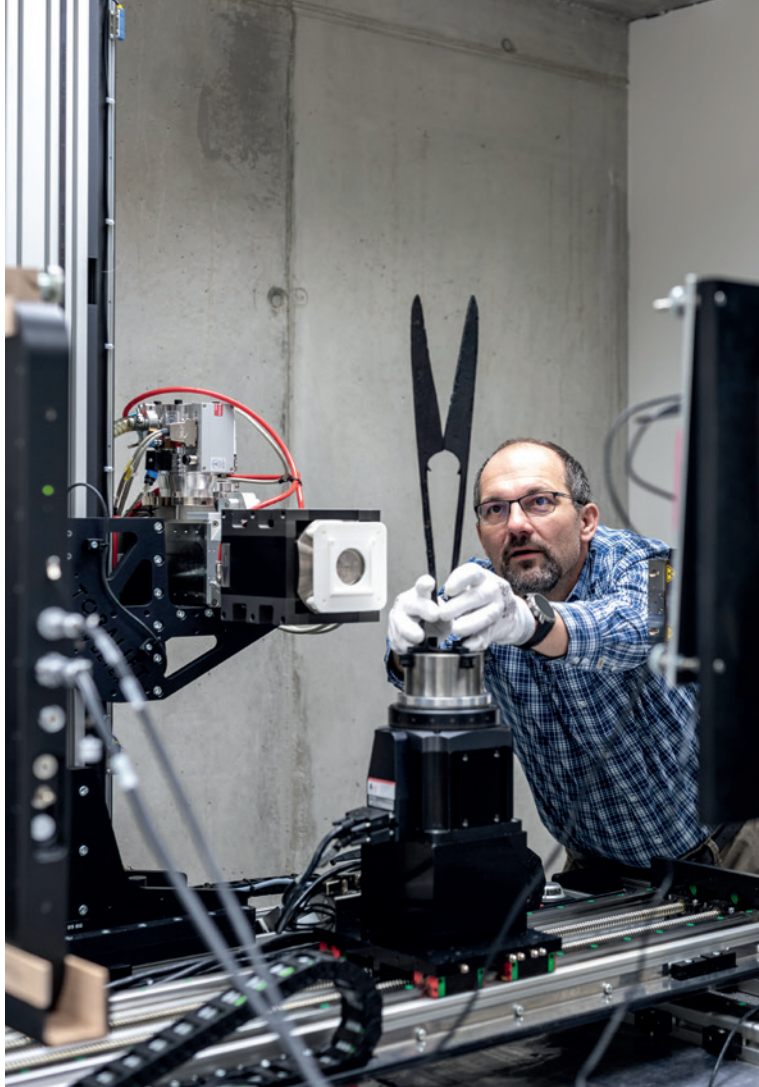
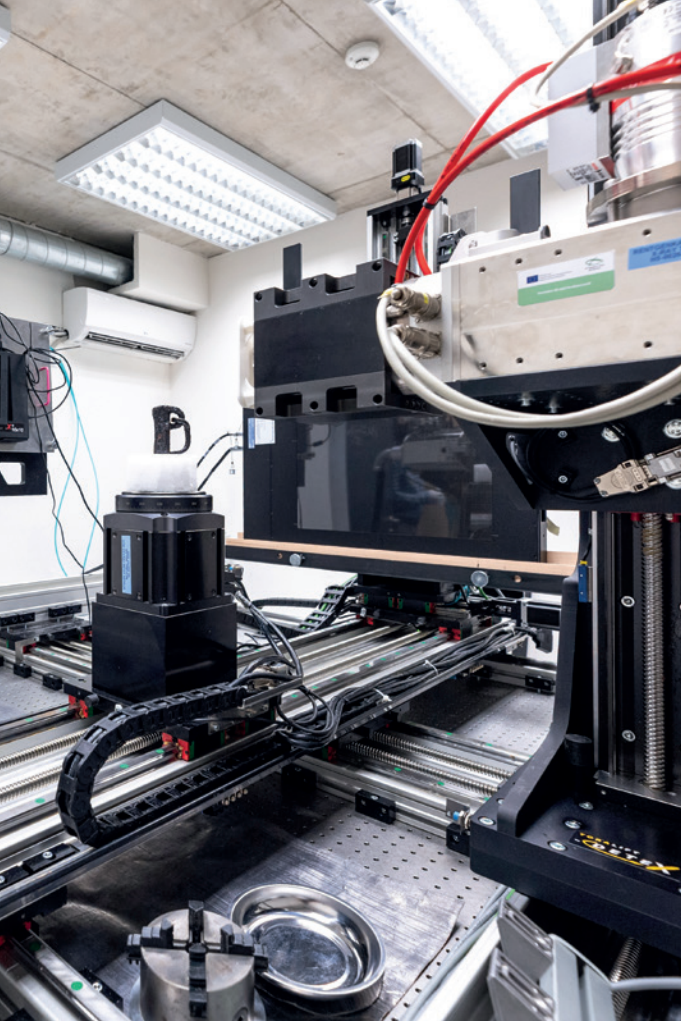
Archeologický výzkum lokality hradu probíhal v šedesátých letech 20. století a další před několika roky. „Objem nálezů z obou etap zkoumání je značný, některé předměty jsou dnes součástí expozic Muzea Vysočiny Jihlava a výstavních prostor telčské radnice,“ říká Jakub Novotný, ředitel pracoviště Ústavu teoretické a aplikované mechaniky AV ČR v Telči. Mezi objevenými artefakty jsou železné hroty šípů, jezdecké ostruhy, úlomky zbraní a koňské výstroje nebo třeba kovové pružinové nůžky (na snímku vlevo). O kvalitě někdejší stavby vypovídají úlomky pálené střešní krytiny (na snímku vpravo dole) a skel z okenních výplní. Výrazným symbolem je železný klíč, který si na spodní fotografii předávají Jakub Novotný (vlevo) a archeolog David Zimola z Muzea Vysočina Jihlava.



PRONIKNOUT DOVNITŘ PŘEDMĚTU

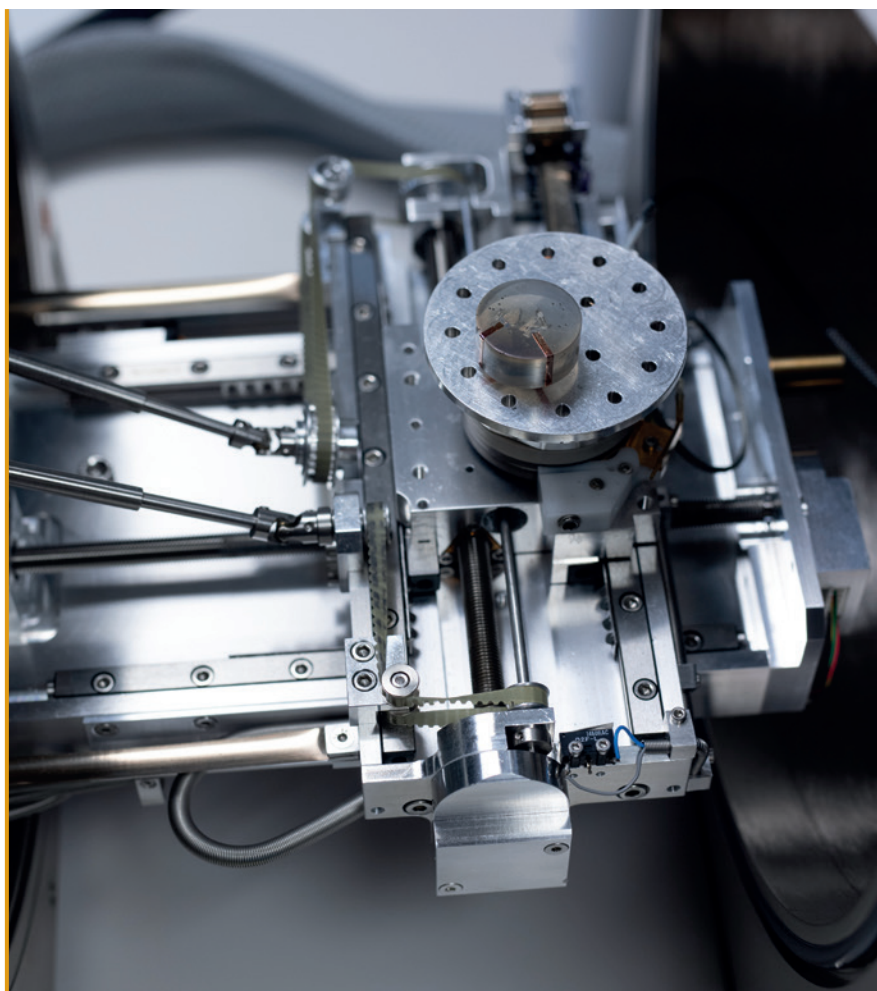
V okolí hradu, kde dříve zřejmě stál hospodářský dvůr, našli archeologové závěsný třmenový pružinový zámek ze železa o délce přibližně devíti centimetrů (na spodním snímku jej v bílých rukavicích drží archeolog David Zimola). Pro nedestruktivní analýzu předmětu využili vědci přístroj TORATOM, který v Ústavu teoretické a aplikované mechaniky AV ČR sestrojili a nechali si jej patentovat. Aparaturu tvoří dva zdroje rentgenového záření v křížovém uspořádání a různé typy detektorů. Zkoumaný objekt se umístí mezi zdroje záření a detektory (na snímku vpravo), exemplář se otáčí a snímá se ze všech stran a úhlů. Výsledkem je soubor snímků, ze kterého je následně možné výpočetně náročnými metodami získat trojrozměrný model historického artefaktu včetně jeho vnitřní struktury.





MALTA S VEJCI

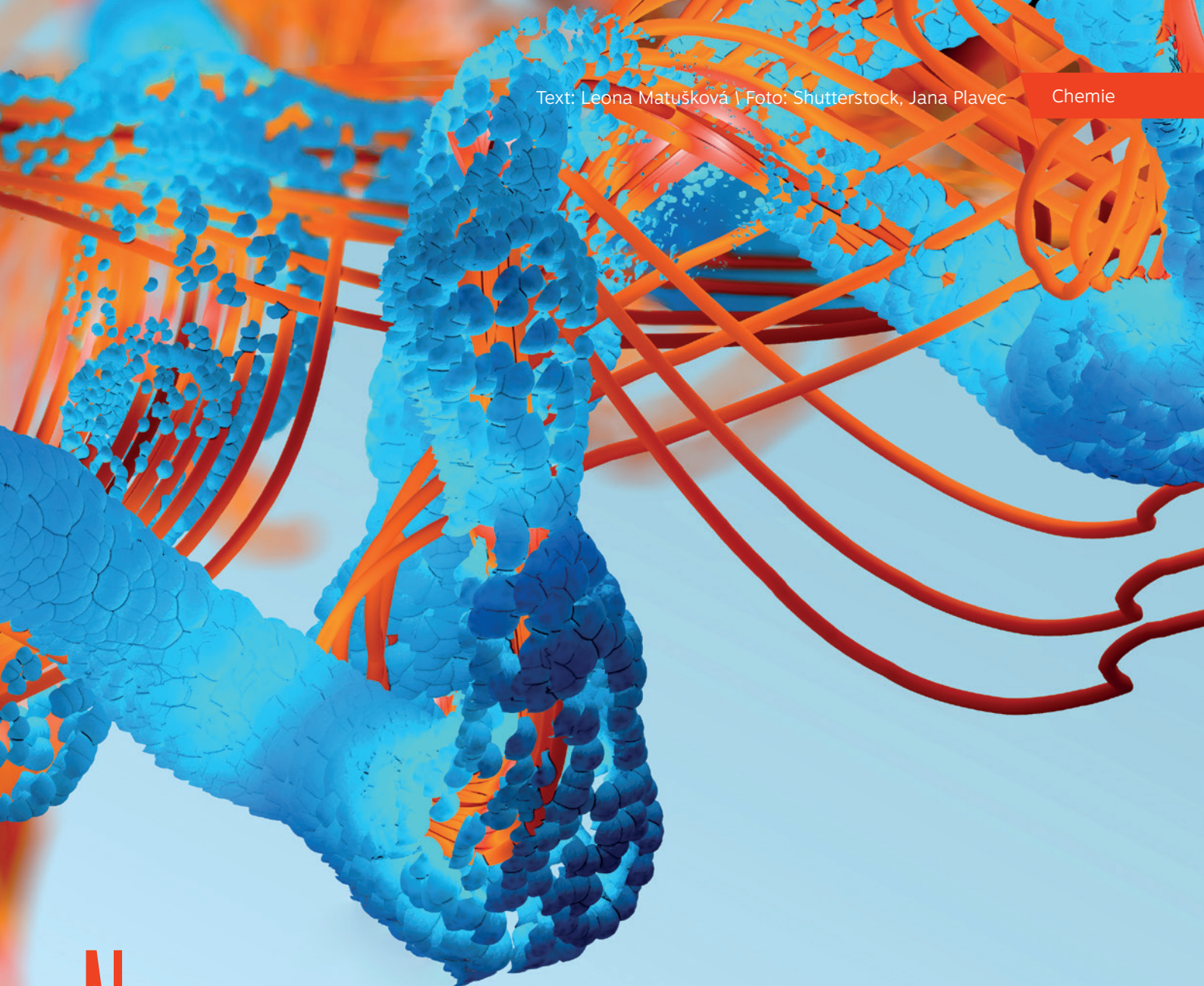
Speciálním analýzám je možné podrobit i dobovou maltu a vápno použité pro její výrobu. V maltové směsi odborníci například zjistili přítomnost vaječných proteinů a v pórech malty našli kuličky sklovité hmoty. „Podle kolegů, kteří se specializují na výzkum tradiční výroby vápna, je to znakem užití technologie takzvané horké malty, kdy se písek mísil za sucha s páleným vápnem a teprve později proléval vodou. Vápno se tak mohlo hasit až ve zdi při vzniku vysoké teploty a tlaků, které přispívaly k dosažení lepší pevnosti a trvanlivosti malty,“ vysvětluje Jakub Novotný. Malinké vzorečky malty můžete vidět vpravo na nosiči vzorků skenovacího elektronového mikroskopu.





LÉK NA RAKOVINU? BOJ S KRIZÍ KLIMATU? **PTEJTE SE DAT**

Doba, kdy „ajtáci“ seděli v suterénech, je dávno pryč. Například bioinformatici se přesunuli do nejvyšších pater a jsou součástí moderních vědeckých týmů. Vyznají se totiž v mnohosti dat i nástrojích umělé inteligence.



Nobelovy ceny za chemii a za fyziku v roce 2024 získává... umělá inteligence. Takhle ve zkratce by se dalo shrnout loňské rozhodnutí komise Královské švédské akademie věd. V obou vědních disciplínách totiž prestižní ocenění získali badatelé, kteří dramaticky posunuli možnosti AI a její využití ve vědě.

Laureáty ceny za fyziku se stali John Hopfield a Geoffrey Hinton za vývoj strojového učení na základě umělých neuronových sítí. I díky nim dnes běžně používáme překladače v mobilu nebo nám na zvědavé dotazy odpovídá ChatGPT.

Pro následující řádky je ale ještě zajímavější příběh nositelů nobelovky za chemii. Získali ji biochemik a bioinfor-

matik David Baker za přínos v navrhování nových proteinů a počítačový vědec Demis Hassabis a John Jumper z technologické společnosti DeepMind za výpočetní nástroj AlphaFold.

Rozhodnutí nobelovské komise jednoznačně potvrdilo, že „ajtáci“ – tedy experti na informační technologie – nejenže do vědy patří, ale také mají obrovský potenciál ji posunovat o míle kupředu.

DATOVÁ REVOLUCE V BIOLOGII

Když si budete povídat s bioinformatiky o jejich oboru, dříve nebo později se o AlphaFoldu zmíní. Jde totiž skutečně o revoluční nástroj, který během pouhých pár let dokázal zrychlit a zpřesnit určování struktury existujících proteinů a uměle navrhovat proteiny zcela nové.

Protein je molekula tvořená řetězcem aminokyselin. Je základním stavebním prvkem všeho živého. Každý protein má přitom svou vlastní specifickou funkci, jež závisí na tom, jak se řetězec aminokyselin uspořádá v prostoru. Vědci se po celá desetiletí snažili přijít na to, jak příroda tyto trojrozměrné struktury vytváří. V odborné hantýrce se můžeme setkat s anglickým pojmem „protein folding problem“.

Postupně biologové odкрývali jednu proteinovou strukturu za druhou (zpočátku zejména díky metodě rentgenové difrakce, tedy zjišťování atomové skladby pomocí rentgenových paprsků a metodě nukleární magnetické rezonance). Důležité je, že výsledky pozorování a experimentů zaznamenávali do

databázi (například PDB nebo UniProt) volně přístupných každému uživateli.

Za desítky let práce se podařilo shromáždit informace o více než 200 milionech proteinových sekvencí a 200 tisících proteinových struktur. To je ohromné množství dat, s nimiž si lidský mozek těžko poradí, ale které poskytuje ideální potravu pro nástroje umělé inteligence.

JAK KVALITNĚ NAKRMIT AI

„Průlom v oblasti predikce struktury proteinů byl možný jen díky databázím. Nebýt veřejných dat, která vědci dlouhodobě shromažďovali a dobrovolně poskytovali celé vědecké komunitě, nástroje jako AlphaFold by nikdy nevznikly,“ zdůrazňuje bioinformatik Jiří Vondrášek z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR.

Robustní datasety slouží jako učební materiál pro umělou inteligenci, která na nich trénuje své algoritmy. Nicméně aby z nástrojů AI vypadly dobré produkty, je potřeba je krmit kvalitní potravou. „Často se dnes zmiňuje problém

Umělá inteligence se i v českých textech označuje zkratkou AI z anglického termínu Artificial Intelligence. Rozumí se jí soubor systémů a programů, jež vykonávají pokročilé úkoly typu rozpoznání obrazu, pochopení jazyka nebo analýzy složitých situací.

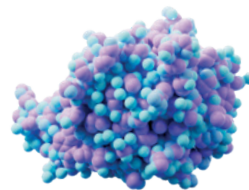
také procesy, reakce a sloučeniny, které dosud unikaly lidské pozornosti.

Stejně tak jsou k dispozici také databáze sekvencí rostlinné DNA nebo informace ze světa hub. Například česká GlobalFungi obsahuje údaje o houbách z více než 80 tisíc lokalit po celém světě. I díky ní vědci odhadují, že na Zemi roste šest milionů druhů hub.

Databázi postupně přibývá. Přitom už na počátku milénia se ukazovalo, že bude nutné v nich udržovat pořádek a stanovit globální zásady pro jejich kontrolu, správu, údržbu a využití.

ELIXÍR JAKO ZÁRUKA KVALITY

Zhruba před patnácti lety se začalo mluvit o takzvaném životním cyklu dat zahrnujícím různé fáze od plánování přes



ky na výzkum nepřišly nazmar – aby například znovu nevznikala data již jednou vytvořená někým jiným.

Jeden ze zakladatelů bioinformatiky Philip Bourne odhadl v roce 2016 celkový objem dat, jež do té doby vzešla jen z projektů financovaných americkými Národními instituty zdraví (National Institutes of Health, NIH) na 650 petabajtů – ve veřejných archivech NIH bylo ale dostupných pouze 12 procent z nich (pro srovnání: jeden petabajt by pojmul asi 250 miliard běžných fotek v chytrém telefonu). Naprostou většinu vzniklých dat tak bylo možné označit za „temnou“ nebo ztracenou. Americká instituce proto ve druhé dekádě 21. století vynaložila 1,2 miliardy dolarů na podporu datových archivů a jejich správu.

Stejně uvažovala i evropská bioinformatická vědecká komunita, která se v roce 2013 propojila v infrastrukturu ELIXIR. Jejím velkým přínosem pro globální správu dat byla formulace principů známých pod zkratkou FAIR: findable, accessible, interoperable, reusable. Dbá tedy na to, aby vědecká data byla snadno dohledatelná, přístupná, schopná

„Jsem přesvědčený, že skutečný pokrok v biologii a biomedicině dnes vyžaduje propojení fyzikálního myšlení s informačními technologiemi a interdisciplinární spolupráci napříč vědeckými obory.“

Jiří Vondrášek

trash-in – trash-out. To znamená, že žádný model nebo systém nebude nikdy chytřejší než jeho vstupy. Jinými slovy: i ta nejlepší umělá inteligence poskytne scestné výsledky, pokud ji dáte špatná data,“ dodává vědec.

Zatím byla řeč o proteinových databázích čítajících miliony sekvencí a statisíce struktur molekul. Existují ale i další datasety – například sekvencí DNA z nejrůznějších prostředí – oceánů, půd, vzduchu a podobně. Pomocí nástrojů umělé inteligence v nich lze odhalovat úplně nové organismy, ale

sběr dat, jejich zpracování, analýzu, uchování a sdílení až po opětovné použití. Cílem bylo, aby vynaložené prostřed-

DATOVÉ POTRUBÍ

„Před námi je doba, kdy data porostou rychleji, než si dokážete představit. Jste na to připravení? Pokud ne, zvu vás do iniciativy, kterou připravujeme, a rádi bychom, aby se k ní připojilo co nejvíce evropských zemí,“ vzpomíná zhruba po 15 letech Jiří Vondrášek na slova Janet Thornton, britské odbornice na strukturní biologii a někdejší ředitelky Evropského bioinformatického institutu z Cambridge. Onou iniciativou byl ELIXIR, evropská infrastruktura pro sdílení a správu biologických dat. Česká republika se v roce 2013 stala jednou z jejích zakládajících členských zemí. „U nás tehdy bioinformatika jako obor teprve začínala. Vedle mě se jí zabýval Jan Pačes z Ústavu molekulární genetiky a dalších pár lidí z univerzit. Byli jsme zpočátku hodně heterogenní směska,“ usmívá se datový vědec. Každá členská země buduje a spravuje národní datovou síť, svůj vlastní „uzel“. Ten český se nazývá ELIXIR CZ a letos slaví přesně deset let existence.

vzájemného propojení a znovupoužitelná v různých kontextech a formátech.

„ELIXIR garantuje, že všechna data shromážděná v jeho databázích nesou pečeť kvality a lze se na ně spolehnout,“ říká Jiří Vondrášek, který vede český uzel evropské infrastruktury nazvaný ELIXIR CZ.

ŘEŠENÍ PANDEMIE NEBO RAKOVINY

Umělá inteligence může být dobrým sluhou, ale špatným pánem. Ostatně všichni muži jmenovaní v úvodu článku – nositelé Nobelovy ceny za vývoj strojového učení a nástrojů AI – veřejně a otevřeně upozorňují na její rizika a nutnost nastavit etické hranice jejího používání. Stejně uvažuje Jiří Vondrášek, který říká, že datoví vědci si jsou vědomi hrozeb zneužití v oblasti velkých dat a dbají na jejich zabezpečení. Zároveň věří, že vytvoření oceněného AlphaFoldu bylo jen první vlaštovkou a umělá inteligence teprve ukáže, jak prospěšná může lidstvu být.

„Myslím si, že díky ní dokážeme lépe předvídat a řešit například klimatické hrozby nebo světové epidemie, jako byla ta covidová,“ zmiňuje bioinformatik.

ELIXIR se dá metaforicky popsat i jako jakési datové potrubí, kterým proudí informace z nejrůznějších směrů a zdrojů. Infrastruktura pomáhá výzkumníkům se v datech vyznat, nabízí školení a tréninky, poskytuje cloudové zázemí a zprostředkovává datovou spolupráci napříč Evropou. Skrývá se v ní obrovský potenciál. Díky novým nástrojům AI by mělo být možné s využitím velkých datasetů vytvářet například léčivé látky na vzácné choroby i genetická nebo nádorová onemocnění.

„Nemusíme dopředu přesně vědět, k čemu konkrétně ve výsledku poslouží. Bezpečně ale víme, že máme kvalitní potravu pro rozvíjející se nástroje umělé inteligence,“ uzavírá Jiří Vondrášek. V blízké budoucnosti se tak klidně můžeme dočkat dalších Nobelových cen udělených v oblasti velkých dat. Jisté je, že za přelomovými objevy budou stát týmy, jejichž pevnou součástí budou i odborníci na digitální technologie a informační zdroje, tedy zjednodušeně řečeno: ajťáci. ●

BIOINFORMATIKA – OBOR 21. STOLETÍ

Ještě v roce 2010 nebyla v Česku jediná vysoká škola, která by nabízela studium bioinformatiky. Tento obor se u nás rozvíjí teprve posledních deset let a zájem o něj mezi mladými lidmi raketově roste. Od roku 2017 jej lze studovat na Univerzitě Karlově a Vysoké škole chemicko-technologické, loni v září otevřela nový studijní program bioinformatika Masarykova univerzita v Brně, věnovat se jí je možné rovněž na Univerzitě Palackého v Olomouci, Českém vysokém učení technickém v Praze a Vysokém učení technickém v Brně.



prof. RNDr. JIŘÍ VONDRAŠEK, CSc.
ÚSTAV ORGANICKÉ CHEMIE A BIOCHEMIE AV ČR

Vždy ho bavilo hledání souvislostí v mnohosti informací. Vystudoval proto Matematicko-fyzikální fakultu UK a svou profesní dráhu od počátku spojil s výpočetním modelováním a analýzou dat v molekulární biologii. V Česku je jedním ze zakladatelů bioinformatiky, oboru, ve kterém vidí velký potenciál. Je vedoucím skupiny bioinformatika v Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR a ředitelem národní infrastruktury pro biologická data ELIXIR CZ. Aktivně se podílí na národní strategii správy vědeckých dat a ve spolupráci s evropskými partnery na zavedení datových standardů pro biologická data.



✓ RADĚJI EVOLUCI ✓ NEŽ PŘÍMÉ ✓ ŘEZY

V březnu 2025 se stal nejmladším předsedou Akademie věd ČR v polistopadové éře. Má dlouholeté manažerské zkušenosti ze zahraničí i tuzemska. Milovník *Forresta Gumpa* a zahradničení. Radomír Pánek.

prof. RNDr. RADOMÍR PÁNEK, Ph.D.
ÚSTAV FYZIKY PLAZMATU AV ČR

Expert na technologii fúzních zařízení, fyziku plazmatu v tokamacích či vývoj pokročilých diagnostik. V Akademii věd ČR pracuje od roku 2000, v letech 2015–2025 byl ředitelem Ústavu fyziky plazmatu AV ČR. Působí v oborových radách několika univerzit, výkon nejvyšších řídicích funkcí si vyzkoušel v evropské výzkumné agentuře Fusion for Energy v Barceloně či v evropském vědeckém konsorciu EUROfusion. Funkce předsedy Akademie věd ČR se ujal 25. března 2025. V čele naší nejvýznamnější vědecké instituce bude stát do roku 2029.

✓ Jaká byla v dětství vaše nejoblíbenější hračka?

Určitě autíčka. Odmalinka jsem tíhl k technickým hračkám. Tehdy v osmdesátých letech nebyl výběr zase tak veliký, ale opravdu to většinou byla nějaká auta, která jsem obratem rozmontoval, abych zjistil, jak fungují. A občas jsem je zase smontoval zpátky. No, někdy už to nešlo... A někdy mi nějaké součástky zbyly.

✓ Nelepil jste papírové modely?

To víte, že ano. Ábíčko a lepení modelů, to jsem také zbožňoval. Ovšem, když se podařilo vůbec Ábíčko sehnat, což tehdy nebylo úplně jednoduché. Bylo to podpultové zboží – aspoň teda u nás na jižní Moravě.

✓ Při přípravě na tento rozhovor jsem zjistil, že v Ábíčku v roce 2019 otiskli jako vystřižovánku model tokamaku Golem. Upřímně, nevypadal moc dobře.

Upřímně, to nevypadá ani originál. Přece jen je přes padesát let starý.

✓ Tokamaky, jaderná fúze. Existuje bonmot, že v jakémkoli čase se zeptáte vědce, kdy bude elektrárna na jadernou fúzi, řekne, že za padesát let. Tohle má původ v šedesátých letech, kdy se výzkum fyziky plazmatu dynamicky rozvíjel. A na základě tehdejších zdaleka neúplných znalostí se předpokládalo, že to půjde postavit rychle a relativně jednoduše. Pak se ukázalo, že příroda do jisté míry bojuje proti nám. Museli jsme překonávat každou dekádu velký problém, ale ty klíčové jsme již úspěšně vyřešili. Jsme velmi blízko komerční fáze, stojíme ale před otázkami: Kde bude první prototyp fúzní elektrárny stát? Kdo tuto velkou investici zaplatí? Nejde už tolik o vědu, jde především o politické rozhodnutí.

✓ Když už jsme u rozhodnutí, co vás přimělo ucházet se o post předsedy Akademie věd?

Blížil se konec mého desetiletého působení v pozici ředitele Ústavu fyziky plazmatu. Byl jsem osloven, abych

kandidoval na pozici generálního ředitele evropské výzkumné organizace Fusion for Energy v Barceloně, což jsem se ale nakonec rozhodl, že neudělám především kvůli rodině. Dlouhodobě jsem ovšem plánoval kandidaturu do Akademické rady, abych mohl znalosti z managementu vědy, které jsem za posledních dvacet let získal, nabídnout Akademii věd jako celku. Řada ředitelů mě ale přímo oslovila, jestli bych nechtěl kandidovat rovnou na předsedu, což mě poměrně překvapilo. A po několika probdělých noci a troše váhání jsem se nakonec rozhodl to zkusit.

Nezrazovala vás manželka, ať do toho nejedete a po deseti letech ředitelování zůstanete raději doma?

Nakonec ani moc ne. Věděla, že by to bylo marné, když jsem se už rozhodl.

Co vaše děti – budou učitelé po mamince, nebo vědci po tatínkovi?

Těžko říct, zatím to spíše vypadá, že vědci nebudou, tatínek je možná odradil. I když dcera je ve třetím ročníku gymnázia a celkem se nadchla pro chemii. Mají učitele, kterého to evidentně baví a snaží se jim obor přiblížit. U syna v tuhle chvíli nemám tušení – baví ho hlavně počítače, jako většinu kluků v jeho věku. Ale je teprve v osmé třídě základní školy, tak uvidíme.

À propos – zkusím trochu nevšední otázku. Kdybyste si mohl vybrat, kterým známým superhrdinou byste chtěl být?

Jejda. Já je zase tak moc neznám. Párkrát jsem samozřejmě šel s dětmi do kina na marvelovky, ale není to úplně můj šálek čaje. Ani *Harryho Pottera* nemusím, zato děti by na něj koukaly od rána do večera. Jedním z mých nejoblíbenějších filmů je *Forrest Gump*. Viděl jsem ho mockrát, a dokonce ve spoustě různých jazyků. Znáám ho v podstatě nazpaměť. Když služebně nocuji na hotelu a dávají ho v televizi, pustím si ho v jazyce té země, kde právě jsem. Klidně i v čínštině.

Navštívili jste hodně zemí, baví vás cestování?

Pracovně se nacestuji tolik, že mě neláká klasická rodinná zahraniční dovolená

ná, což samozřejmě doma úplně slyšet nechtějí. Vždycky ale najdeme nějaký kompromis.

Umění kompromisu se jistě bude v nové funkci hodit. Byl jste před volbou na Akademickém sněmu nervózní? Přece jen kandidoval nezvykle vysoký počet uchazečů.

Určitě tam byla nervozita, to ano. Když člověk do něčeho jde, chce, aby to dopadlo dobře. Samozřejmě po vyhlášení výsledků to ze mě spadlo.

**Zvítězil jste víceméně těsnou nadpo-
loviční většinou, ale zase už v prvním kole, což leckdo nečekal. Jak silný je to mandát?**

Považuji jej za silný. Je velmi důležité, že se Akademie věd dokázala shodnout na jednom člověku už v prvním kole.

Před volbou se hodně mluvilo o kontinuitě. Co bude za Radomíra Pánka v Akademii jinak?

Akademie věd je poměrně komplexním systémem a žádná revoluce většinou nepřináší velký benefit. Chce to spíše evoluci než zásadní řezy. Navíc pravomoci předsedy zase nejsou takové, aby mohl

jakoukoli revoluci sám udělat. Na druhou stranu si myslím, že řadu věcí je potřeba změnit. Například upravit zákon o Akademii, který je starý už přes třicet let a nereflextuje, v jakém prostředí se nacházíme. Chtěli bychom se také věnovat odměňování pracovníků. Chtěl bych významně podpořit transfer, tedy převádění vědeckých výsledků do praxe. Nedávno jsem se setkal s vedením Svazu průmyslu a dopravy a bylo evidentní, že s nimi je spolupráce nastartovaná velmi dobře a je potřeba ji dál rozvíjet. Politiky transfer hodně zajímá – i při příležitosti jmenování se mě prezident ptal, jak vlastně spolupracujeme s průmyslem a jak tuto oblast posílit ve prospěch české ekonomiky.

Na vztahy s politickou sférou jste kladl důraz i ve svém volebním programu, nemýlím-li se.

Přesně tak. Chci, aby vedení Akademie věd bylo mnohem aktivnější při jednání s politiky. Přál bych si, aby se Akademie stala výrazným partnerem státní správy. Abychom byli pro parlament, vládu, prezidenta a další představitele státu zdrojem nestranných, vědecky podložených informací pro jejich rozhodování. Byl bych velmi rád, aby se opět stalo zvykem, že bude



Pomyslný štafetový kolík v podobě repliky římského meče z rukou Evy Zažímalové převzal nový předseda Akademie věd ČR na slavnostním ceremoniálu 24. března 2025.

předseda Akademie stálým hostem na zasedání vlády. Tím se zdůrazní i důležitost Akademie v celém systému, která bohužel poněkud upadla. Musíme ukázat, že naše role je pro společnost klíčová.

▼ Takže je v plánu třeba poskytovat vládě, poslancům, hejtmanům a dalším více expertních stanovisek?

Hlavně se musíme postarat o to, aby došla tam, kam mají. Aby nekončila někde na úrovni úředníků na ministerstvu, ale aby o nich věděli ti, kteří rozhodují. Je potřeba mnohem bližší spolupráce mezi Akademií, vládou a parlamentem. Máme sice podepsaná formální memoranda, ale ve skutečnosti to nefunguje ideálně.

▼ Expertní stanoviska nemusejí směřovat jen k politikům. Informace mohou mířit i k veřejnosti – a lidé pak mohou tlačít na své zástupce v politice, aby „evidence based policy“ prosazovali.

Souhlasím. Z mého pohledu Akademie v posledních letech udělala poměrně hodně práce v komunikaci vůči veřejnosti. Co bychom možná měli dělat aktivněji, je budovat značku Akademie věd, a nikoli pouze jednotlivých ústavů. Nad tím bych se chtěl spolu s Akademickou radou také zamyslet. Vyjednávací síla čtyřiapadesáti samostatných jednotek se nikdy nevyrovná instituci jako celku.

▼ A co interní komunikace? Tu jste také v programu akcentoval.

Komunikace mezi vedením Akademie věd a řediteli ústavů se v posledních čtyřech nebo šesti letech výrazně zlepšila, ale pořád je nutno ji zintenzivnit a třeba i „zreformálnit“. Směřem k ostatním zaměstnancům je to samozřejmě mnohem složitější, protože pro to nemáme aktuálně žádnou funkční platformu. Nad tím se musíme zamyslet.

▼ Budete prvním předsedou porevoluční Akademie věd, který nebyl předtím členem Akademické rady. To může být jak výhoda, že nebudete zatížen předchozím fungováním, tak nevýhoda.

Od prosince, kdy mě Akademický sněm zvolil kandidátem na předsedu, jsem docházel na zasedání Akademické rady i jejího předsednictva, abych měl představu o jejím současném fungování. Nicméně nechci se tím nechat úplně ovlivňovat. Mám zkušenosti s řízením velkých mezinárodních orgánů v Evropě, chtěl bych něco z toho přinést i do fungování Akademické rady a Kanceláře Akademie věd.

▼ Zmínil jste odměňování pracovníků. Co pro ně vlastně může Akademie udělat? Máme tu více než padesátku samostatných pracovišť, nenapadá mě nic moc jiného než nahrnout jim větší balík peněz. Ten se ale někde musí vzít. Nepochybně je potřeba pracovat na tom, aby se zvýšilo financování Akademie věd. Nezávisle na tom bych se ale chtěl na mzdovou politiku podívat detailně. Aktuální systém dává ředitelům pracovišť velkou volnost, na druhou stranu ale způsobuje velké rozdíly v odměňování mezi jednotlivými ústavy i vědními oblastmi.

▼ Když jsme u odměňování, co jste si přál ke svým nedávným padesátým narozeninám?

Na to se mě ptala i manželka, ale já pro ni žádnou odpověď neměl.

▼ Cesta kolem světa to asi nebyla...

To ne. Byl bych rád, kdyby mé působení v čele Akademie věd bylo pozitivní a přínosné. Ale to nejde dát jako dárek k narozeninám. To se projeví až mnohem později.

▼ Přál byste si, aby někdo z Akademie věd získal za vašeho předsednického působení Nobelovu cenu?

Jsem přesvědčen, že máme vhodné kandidáty, ale v udílení Nobelovy ceny hraje velkou roli politika. Nejen na úrovni vědeckých institucí, ale i států. Nicméně chápu, že pro veřejnost by to byl ukázkový úspěch české vědy.

▼ Předpokládám, že pro vědeckou obec je takovým ukazatelem spíše množství získaných ERC grantů.

Určitě. Na tom musíme zapracovat. Abychom ale zvýšili počet ERC grantů, musíme nejprve zvednout počet podaných žádostí. Chci hovořit s řediteli pracovišť, jak je v tom můžeme více podpořit. Myslím, že jeden z problémů tkví v tom, že nejsme dostatečně aktivní. Pro spoustu lidí je mnohem jednodušší nachystat žádost o grant do Grantové nebo Technologické agentury.

▼ Čím to je? Že by českou povahou?

Něco na tom může být. Jsme spíše konzervativní a bojíme se udělat větší krok do neznáma. Odvaha ho udělat je, myslím, zrovna něco, co mně osobně nechybí.

▼ Zjevně nechybí – ostatně budete nejmladším předsedou Akademie věd od roku 1962. Může to být podle vás výhodou?

Svůj věk vnímám jako pozitivum. Mám dostatek sil a energie, abych se Akademii věd mohl věnovat naplno. A věřím, že mám odvahu udělat zásadnější změny. Asi se to stává obecnějším trendem – když se podíváte například na rektory českých univerzit, také jsou to často relativně mladí lidé.

▼ Pokud vím, nebydlíte v Praze. Jak to plánujete zvládat? Neděsí vás to?

Kdepak, takhle funguji už více než deset let. Nebude to pro mě žádná zásadní změna. Máme dům na Chrudimsku, ale já většinou zůstávám přes pracovní týden v Praze. Můžu se tak v dané dny věnovat práci doslova od rána do půlnoci. Nevýhodou je, že manželka musí zatím obstarat většinu ostatního s dětmi a domácností.

▼ Bydlení mimo Prahu vám umožňuje věnovat se vašemu velkému koníčku, kterým je zahrada.

Ano, při práci na zahradě skutečně odpocívám, čistím si tím hlavu. Než abych šel šlapat na rotopedu nebo cvičit do posilovny, radši trávím čas prací na zahradě. Pěstuji různé rostliny a stromy, přestože jejich plody ne vždy nutně jím. Někdy si připadám jako rybář, kterého baví lovit ryby, ale sám je nejlí. Dělá mi radost klidně jen pozorovat, jak to vše roste. ●

NOVÉ VEDENÍ

Akademie věd ČR



Ing. Ilona Müllerová, DrSc.
místopředsedkyně pro I. oblast
věd o neživé přírodě

Odbornice na elektronovou mikroskopii a bývalá ředitelka Ústavu přístrojové techniky AV ČR je místopředsedkyní od roku 2021. Koordinování koncepce I. vědní oblasti se bude věnovat i nadále. Na starosti má rovněž transfer znalostí a technologií do aplikační sféry, spolupráci s komerční sférou či koncepční dohled nad využíváním duševního vlastnictví.



Ing. Miroslava Anděrová, CSc.
místopředsedkyně pro II. oblast
věd o živé přírodě a chemických věd

Dosavadní ředitelka Ústavu experimentální medicíny AV ČR je novou místopředsedkyní pro II. vědní oblast. Expertka na patofyziologii gliových buněk má na starosti mj. koordinaci spolupráce s oborově příslušnými poskytovateli (Ministerstvo zdravotnictví) či transfer znalostí a technologií do aplikační sféry a koncepční dohled nad využíváním duševního vlastnictví pro II. vědní oblast.



Mgr. Ondřej Beránek, Ph.D.
místopředseda pro III. oblast
humanitních a společenských věd

Staronový místopředseda pro III. vědní oblast je pověřen koordinací činností v oblasti archeologie ve věci ochrany archeologického dědictví a státní památkové péče. V jeho gesci je rovněž transfer znalostí a technologií do aplikační sféry, spolupráce s komerční sférou či koncepční dohled nad využíváním duševního vlastnictví pro III. vědní oblast.

ČLENOVÉ PŘEDSEDNICTVA AKADEMICKÉ RADY AV ČR



PhDr. Pavel Baran, CSc.

Má na starosti koncepční otázky vědní politiky a podpory vědy z veřejných prostředků v součinnosti se státními orgány a politiky VaVal (Rada pro výzkum vývoj a inovace, Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy atd.). Dále dohlíží nad agendou dotačního řízení nositelů titulu doktor věd (DSc.). Jako předseda Vědecké rady AV ČR působí od roku 2021, v letech 2005 až 2013 stál v čele Filozofického ústavu AV ČR.



Dr. Ing. Jiří Kotek, dr. h. c., FEEng.

Je expertem v oblasti polymerní vědy, v letech 2016 až 2025 vedl Ústav makromolekulární chemie AV ČR. V jeho gesci je řešení koncepčních finančních a rozpočtových záležitostí. Koordinuje činnost Střediska společných činností AV ČR a dohlíží nad veřejnosprávními kontrolami na pracovištích AV ČR. Zároveň má na starosti podporu vědeckých společností včetně agendy dotačního řízení v této oblasti.



JUDr. Ján Matejka, Ph.D.

Dohlíží nad vnější legislativou AV ČR. Dále koordinuje spolupráci se Střediskem společných činností AV ČR při jeho transformaci a rozvoj bezpečnosti či využívání umělé inteligence na pracovištích. V letech 2015 až 2025 byl ředitelem Ústavu státu a práva AV ČR. Věnuje se problematice vztahu práva a nových technologií včetně ochrany osobních údajů, duševního vlastnictví, umělé inteligence a eGovernmentu.

Pro funkční období 2025 až 2029 se místopředsedy Akademické rady AV ČR stali Ilona Müllerová, Miroslava Anděrová a Ondřej Beránek. Z titulu funkce předsedy Vědecké rady AV ČR je členem předsednictva také Pavel Baran. Kompletní šestici doplňují Jiří Kotek a Ján Matejka.

DALŠÍ ČLENOVÉ AKADEMICKÉ RADY AV ČR



prof. RNDr. Petr Baldrian, Ph.D.

Koordinuje agendu programů podpory excelence v rámci AV ČR a v mezinárodním kontextu (ERC Horizon Europe ap.) a řeší koncepční otázky programové a projektové spolupráce s Grantovou agenturou ČR.



prof. RNDr. Marcela Buchtová, Ph.D.

Má na starosti vědeckou přípravu a spolupráci AV ČR s vysokými školami a společnými pracovišti včetně doktorských studijních programů a spolupráci s Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy.



RNDr. Soňa Ehlerová, Ph.D.

Koordinuje popularizačně-publikační činnosti a řeší koncepční otázky prezentace výsledků AV ČR. Stará se o oblast komunikace s veřejností a médií a problematiku rovných příležitostí v prostředí AV ČR.



Ing. Pavel Janáček, Ph.D.

V jeho gesci je koordinace správy majetku AV ČR a agendy spojené s nakládáním s majetkem pracovišť. Dohlíží nad vydavatelskou činností, nad podporou orgánů pracovišť a interními předpisy AV ČR.



doc. RNDr. Tomáš Kostecký, CSc.

Mimo jiné je pověřen koordinací regionální spolupráce AV ČR se státní správou, samosprávou, veřejnoprávními subjekty a dalšími institucemi v rámci regionů či koordinací aplikovaného výzkumu ve společenských a humanitních vědách.



doc. RNDr. Martin Pivokonský, Ph.D.

Věnuje se problematice provozu pracovišť v oblasti životního prostředí a udržitelného rozvoje, dále oblasti rozvoje bezpečnosti a aplikace počítačových sítí v AV ČR, koordinuje agendu informačních technologií a systémů či digitalizace.



Ing. Jiří Plešek, CSc.

Má na starosti koncepční otázky programové a projektové spolupráce s Technologickou agenturou ČR a rovněž koordinuje programy a aktivity Strategie AV21 včetně dotačního řízení v této oblasti.



prof. RNDr. Ondřej Santolík, Dr.

Koordinuje zapojení AV ČR do evropského výzkumného prostoru. Dále se věnuje například oblasti mezinárodní spolupráce AV ČR a aktivitám v oblasti bezpečnosti vědeckých informací (trusted research).



prof. RNDr. Patrik Španěl, Dr. rer. nat.

Stará se mj. o přípravu a průběh periodického hodnocení pracovišť AV ČR a koordinaci této agendy s národním systémem hodnocení výzkumných organizací. Koordinuje aktivity v oblasti Open Science v AV ČR.



Ing. Mária Zedníková, Ph.D.

Řeší problematiku zvyšování institucionální odolnosti v prostředí AV ČR a koordinuje zavádění směrnice NIS2 (posílení kybernetické bezpečnosti organizací) v AV ČR a na jejích pracovištích.



CENTRUM ELEKTRONOVÉ MIKROSKOPIE OTEVÍRÁ DVEŘE SVĚTOVÉ VĚDĚ

Třetina celosvětové produkce elektronových mikroskopů pochází z Brna. Tradice, sahající do padesátých let 20. století, úspěšně pokračuje i v současnosti, jak dokazuje nové Centrum elektronové mikroskopie, jež 12. května 2025 otevřel Ústav fyziky materiálů AV ČR. Slavnostního přestřižení pásky se zúčastnil i předseda vlády České republiky Petr Fiala, který zmínil, že jako brněnský rodák obzvláště oceňuje, že centrum vzniklo právě v jihomoravském regionu. Moderní budova nabízí pět místností postavených s ohledem na nejnáročnější požadavky provozu speciálních technologií: dvou transmisních a tří skenovacích elektronových mikroskopů. Vyžadují totiž stabilní prostředí s minimem vibrací, elektromagnetického rušení i kolísání teplot. „Jsou to nezbytné podmínky pro to, abychom získali maximum z našich přístrojů, například lepší bodové rozlišení, než je vzdálenost mezi atomy v pevných látkách,“ říká Stanislava Fintová, vedoucí skupiny elektronové mikroskopie.





CENA ZA PŘÍNOS V HISTOCHEMII A CYTOCHEMII PRO PAVLA HOZÁKA

Prestižní Cenu Paula Nakaneho za celoživotní vědecký přínos převeze na Mezinárodním kongresu histochemie a cytochemie Pavel Hozák z Ústavu molekulární genetiky AV ČR, který rovněž stojí v čele národní výzkumné infrastruktury Czech-BioImaging. Kongres se letos uskuteční ve dnech 27.–30. srpna v italském Rimině. Světově uznávaný odborník v oblasti buněčné biologie se zaměřuje na výzkum mechanismů regulace genové exprese prostřednictvím jaderných struktur. Ocenění, udělované jednou za čtyři roky, potvrzuje rostoucí vliv české vědy na mezinárodní scéně a posiluje spolupráci mezi tuzemskými a zahraničními výzkumnými týmy.

LASER-PRO PLÁNUJE PŘETVOŘIT HIGH-TECH SEKTOR

Lasery, supernástroje 21. století, mění už dnes řadu odvětví od strojírenství přes zdravotnictví až po letectví. Osmnáctka institucí a firem z Česka, Litvy a Ukrajiny se spojila a zahájila ambiciózní projekt Laser-Pro, jehož cílem je transformovat evropské high-tech průmyslové prostředí, respektive posílit pozici Evropy coby globálního lídra v oblasti fotoniky a laserových technologií. „Spojení mezioborové spolupráce a komercializace inovací nám umožní vytvořit evropské centrum laserové excelence se zázemím ve středních Čechách a Litvě,“ uvedl Tomáš Mocek, vedoucí Centra HiLASE, kde se setkání konsorcia ve dnech 3. a 4. března uskutečnilo.



V PRAŽSKÉ VILE LANNA SE UDÍLELY MEDAILE

Jak připomněl předseda Akademie věd ČR Radomír Pánek, bádání začíná položením správné otázky. Cesta k náležité odpovědi ale není vždy jednoduchá. Na ceremoniálu ve vile Lanna 13. května 2025 ocenil dva vědce a jednu vědkyni, kteří dle jeho slov nejenže umějí klást chytré otázky, ale zároveň je houževnatě a úspěšně zodpovídají. Nejvyšší ocenění AV ČR De scientia et humanitate optime meritis získali jaderná fyzička Alice Valkárová z Univerzity Karlovy a parazitolog Julius Lukeš z Biologického centra AV ČR. Biochemik Ivo Šafařík rovněž z Biologického centra AV ČR převzal medaili Jaroslava Heyrovského za zásluhy v chemických vědách.

TROJICE BADATELŮ PŘEVZALA OBOROVÉ MEDAILE AV ČR

Odborník na dějiny dopravy, expert na mezioborové problémy kulturních a sociálních dějin a vědec, který se zasloužil o celosvětové renomé české rybí parazitologie. Předseda Akademie věd ČR Radomír Pánek předal 26. května 2025 čestné oborové medaile historikům Milanu Hlavačkovi z Historického ústavu AV ČR a Jiřímu Peškovi z Univerzity Karlovy a parazitologovi Františku Moravcovi z Biologického centra AV ČR. „Tato ocenění nejsou jen formálním aktem – jsou projevem uznání, úcty a vděku vůči těm, kteří svým badatelským úsilím významně přispěli k rozvoji vědy, a to nejen u nás, ale i ve světě,“ vyzdvihl Radomír Pánek.



AKADEMIE SI PŘIPOMNĚLA DESET LET DOKUMENTÁRNÍ TVORBY

Na začátku byli čtyři badatelé, dva filmaři a jeden smělý plán zachytit kamerou vědeckou výpravu za polární kruh. Výsledkem je deset let systematické dokumentární video-tvorby Akademie věd ČR. Na první celovečerní snímek *Pohyby*, který vznikl na Špicberkách, ale i na následující počiny odboru akademické videoprodukce Střediska společných činností AV ČR zavzpomínali tvůrci i protagonisté vědeckých dokumentů na mezinárodním festivalu Academia film Olomouc na konci dubna. Během poslední dekády vznikly v Akademii věd ČR vedle několika filmů dva dokumentární cykly a desítky reportáží, které přibližují práci vědců a vědkyň.

MAGNESII LITERU ZÍSKALA KNIHA O ANTICKÝCH MÝTECH

Staré báje oslovují čtenáře dodnes. Zaujaly také porotu Magnesie Litery – kategorii naučné literatury totiž ovládly *Řecké mýty v literární a výtvarné tradici* od Aleny Hadravové z Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR. Kniha dokládá, že vědy o antickém starověku nejsou statickým oborem, ale živým, stále se vyvíjejícím světem plným nových objevů. „Magnesii Literu nevímám jako cenu pro sebe, ale pro téma – antiku a její tradice, které přežily středověk, renesanci a novověk a dostaly se až k nám,“ uvedla autorka při převzetí ceny 24. dubna 2025. Publikaci vydalo její pracoviště spolu s Nakladatelstvím Academia. To v soutěži slaví už pátý úspěch v řadě.





ŽIVA OCENILA MIMOŘÁDNOU OSOBNOST I MLADÉ AUTORY

První článek v *Živě* jí vyšel v roce 1972, nejnovější o více než padesát let později. Geobotanička Jarmila Kubíková převzala 28. dubna 2025 z rukou bývalé předsedkyně Akademie věd ČR Heleny Illnerové Cenu Antonína Friče za rozvoj populárně-naučného časopisu. Původní profesí fytopatoložka dokázala navzdory perzekucím komunistického režimu pokračovat ve vědecké práci i ochraně přírody a vychovala několik generací studentů na Přírodovědecké fakultě UK. Přidružené ceny, např. v kategorii za nejlepší článek uplynulého ročníku či pro mladé vědce, které udělují zástupci redakční rady časopisu *Živa*, přejala ve vile Lanna v pražské Bubenči šestice dalších autorů.

BOTANICI MAJÍ ZBRUSU NOVÝ MULTIFUNKČNÍ SKLENÍK

Střecha osázená sukulenty a spousta zeleně i ve vnitřních prostorách zdobí nový skleník, který 16. dubna 2025 otevřel Ústav experimentální botaniky AV ČR v Praze-Lysolajích. Odborníci komplex vybavili moderními technologiemi, takže je energeticky úsporný a zároveň šetrný k životnímu prostředí – využívá například dešťovou vodu jímanou do podzemního zásobníku a část střechy je doplněna o fotovoltaické panely. Součástí nového areálu jsou i ubytovací kapacity pro zahraniční hosty či začínající mladé vědce. „Chceme jim tak usnadnit začátek působení na novém pracovišti,“ přiblížil ředitel ústavu Jan Martinec.



UČENÁ SPOLEČNOST VYZDVIHLA TŘI TALENTY Z AKADEMIE VĚD

Podporovat svobodné pěstování vědy a šíření poznatků – to je cílem Učené společnosti ČR. S tímto poselstvím ocenila 19. května 2025 významné vědce, pedagogy a talentované vysokoškoláky i středoškoláky. Mezi laureáty nechyběli ani badatelé z AV ČR. Medaili za zásluhy o rozvoj vědy obdržel Jan Palouš z Astronomického ústavu, který se zabývá fyzikou galaxií, tvorbou hvězd či vývojem hvězdokup. Cenu v kategorii mladší vědecký pracovník získali Štěpán Coufal z Mikrobiologického ústavu (foto) za výzkum střevních chorob nedonošených novorozenců a Michal Hrbek z Matematického ústavu za rozpracování homotopické a komutativní algebry a teorie reprezentací.

A / Magazín (nástupce A / Věda a výzkum)

Číslo 2/2025, vychází čtvrtletně, ročník 9

Vyšlo 26. června 2025

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

Jana Bečvářová

Fotografka

Jana Plavec

Produkční

Markéta Wernerová

Korektorka

Irena Vítková

Specialistka sociálních sítí

Anna Jaklová

Grafici

Pavlaína Jáchimová, Josef Landergott, Nikola Jansová

Redakční rada

Markéta Pravdová (předsedkyně),
Soňa Ehlerová (místopředsedkyně),
Eva Doležalová, Radka Dudová, Jiří Gabriel, Jiří Chýla,
Tomáš Scholz, Květoslava Stejskalová, Petr Zacharov

Tisk: Triangl, a. s.

Distribuce: SEND Předplatné spol. s r. o.

Nevyžádané materiály se nevracejí.

Za obsah inzercí redakce neodpovídá. Změny
vyhrazeny. Veškeré texty a dále fotografie
na str. 3, 20–26, 32, 35, 39–47, 54–59, 63–70
jsou uvolněny pod svobodnou licenci **Creative
commons CC BY-SA 3.0 CZ**.

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



ZLATÝ
STŘEDNÍK
20/21
Top rated



ZLATÝ
STŘEDNÍK
2019
2. místo



ZLATÝ
STŘEDNÍK
2022
3. místo



**2023
1. místo**
firemní časopisy pro
zákazníky

DĚTI – OHROŽENÝ ŽIVOČIŠNÝ DRUH?

V loňském roce se v Česku narodilo přes 84 tisíc dětí, nejméně v historii statistického zjišťování. Zároveň se každá čtvrtá či pátá dvojice potýká s neplodností. Jednou z příčin je vzrůstající věk prvoroďičů, jenže faktorů je daleko více. V příštím čísle *A / Magazínu* se zaměříme na výzkum fertility a možnosti umělého oplodnění. Zároveň se ale na téma dětství podíváme i z jiných úhlů. Rozpoznáme dostatečně talent a nadání dětí a umíme ho podpořit? Nikoli. Z analýz vyplývá, že v tom jako společnost máme značné rezervy, přičemž přehlížené jsou zejména dívky a děti ze sociálně a ekonomicky slabšího prostředí.



Akademie věd
České republiky

STRATEGIE AV21

10

LET TVORBY dokumentárních filmů v AV ČR



Pohyby | Tiché hrozby | Mizející půda | Zemětřesné roje | Bouřlivé počasí | Blízký vesmír
Krajina v pohybu | Seismická stanice Kašperské hory | Maršov – život v trhlinách Země
Voda pro život | Pitná voda | Znečištění | Hledání Bolestného Krista | Magion

IQRF®
Reliable by definition

Technologie, standard a ekosystém pro spolehlivé bezdrátové sítě

Vyvinuto v České republice. Implementováno globálně. Dostupné jako open standard.

Bezdrátová mesh technologie IQRF® nabízí spolehlivou, bezpečnou a efektivní komunikaci pro průmyslové aplikace, chytré budovy, smart cities a monitorování prostředí.

- **Bezpečnost na úrovni průmyslových norem:** Data jsou šifrována a chráněna proti útokům.
- **Bezdrátové pokrytí rozsáhlých areálů:** 200+ prvků v jedné síti, každý s dosahem 500+ metrů.
- **Nízká spotřeba a dlouhá životnost:** Zařízení na baterii vydrží v provozu i desítky let.
- **Interoperabilita produktů:** Kompatibilita mezi různými výrobci díky certifikovaným produktům.

Objevte více:



www.iqrf.org



iqrfalliance.org
Středisko společných činností
Akademie věd ČR





Akademie věd
České republiky



Časopis **ZDARMA**
objednávejte na predplatne@ssc.cas.cz

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

