

A EASY



Akademie věd
České republiky

PENÍZE

HISTORIE I BUDOUCNOST

Před 600 lety zemřel Jan Žižka. Co o něm (ne)víme

Zimní spánek: jak dřimat několik měsíců v kuse

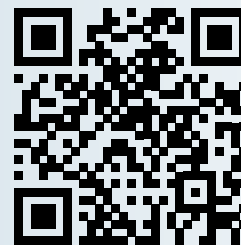
Exkrementy z různých úhlů pohledu

02/2024

Z VĚD

Co našli archeologové
v ománské poušti?

Proč nevěříme vědcům?
Celosvětový blackout?
Proč umírá půda?



Sledujte  YouTube kanál
Akademie věd ČR



A

PODCAST **AKADEMIE VĚD**



avcr.cz/podcast



Akademie věd
České republiky

www.avcr.cz



OBSAH

OTÁZKY A ODPOVĚDI

- 4 Jaké hmyzí pochoutky frčí v Česku?

V OBRAZE

- 8 Nenáviděný brouk

HISTORIE

- 10 Jan Žižka. Padouch, nebo hrdina?



INFOGRAFIKA

- 16 Biosmršť

ROZHOVOR

- 18 Cesta z planety Autistán
Tomáš Čermák



KDE SE VZALY PENÍZE? A JAK SE
V ČASE PROMĚŇOVALY?

TÉMA

- 24 PENÍZE

INFOGRAFIKA

- 38 A spali a spali

INFOGRAFIKA

- 40 Nejde-li o život, jde o h*vn*

KVÍZ

- 44 Věda na stříbrném plátně

AKADEMIE VĚD

- 46 Akademie věd školám

Foto na titulní straně: Midjourney | Foto: Midjourney, Shutterstock



ZLATÝ
STŘEDNÍK
20/21
1. místo

ZLATÝ
STŘEDNÍK
2023
Top rated

A / Easy (nástupce AΩ / Věda pro každého)
Číslo 2/2024, vychází dvakrát ročně, ročník 8
Vyšlo 24. října 2024

Cena: zdarma, objednávejte na
predplatne@ssc.cas.cz

ISSN 2788-290X

Evidenční číslo MK ČR E 22760

Šíření částí či celku je bez předchozího
písemného souhlasu vydavatele zakázáno
s výjimkou textů a dále fotografií na str. 18
a 21 – ty jsou uvolněny pod svobodnou licenci
Creative commons CC BY-SA 3.0 CZ. Nevyžadované
materiály se nevracejí. Za obsah inzercí redakce
neodpovídá. Změny vyhrazeny.

Vydává

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

Adresa redakce

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

Tisk

Triangl, a. s.

Redakční rada

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

Šéfredaktor

Viktor Černoch
Zástupkyně šéfredaktora

Leona Matušková

Redaktorky

Markéta Wernerová,

Radka Římanová

Fotografka

Jana Plavec

Produkční

Markéta Wernerová

Korektorka

Irena Vítková

Specialistka sociálních sítí

Anna Jaklová

Grafici

Pavlna Jáchimová, Josef Landergott

www.avcr.cz

OTÁZKY & ODPOVĚDI <<<<

Nebojte se, nebudeme vás zkoušet jako ve škole.
Nejde ani o vědomostní soutěž. Prostě jen popustíte
uzdu své zvědavosti a čtete!

Jaké hmyzí pochoutky frčí v Česku?

Je libo zdravou svačinku? Co třeba cvrčci v čokoládě? Nebo červíci v chilli? Ještě před pár lety by to v našich končinách bylo téměř nemyslitelné. **Hmyz je však plnohodnotným zdrojem bílkovin, obsahuje jich až 70 procent. Pyšní se i velkým množstvím vitaminů a minerálních látek.** Spotřeba jedlého hmyzu v Evropě rychle roste a narazit na něj i u nás můžeme již celkem běžně. Badatelé z Ústavu chemických procesů AV ČR v brožurě *Potraviny od pravěku po současnost – a chutnalo by nám?* uvádějí: „K dostání je nejčastěji pražený hmyz, výrobky z hmyzí mouky nebo hmyzí chipsy, a to převážně z cvrčků, larev potměníka moučného (mouční červi) nebo kobylek.“





Můžu v zimě chytit klíště?

Klíšťata jsou aktivní zejména v teplejších měsících roku, zhruba od jara do podzímku. **Neznamená to ale, že by ojedinelé nemohla „zaútočit“ i během zimy!** V rámci projektu Klíště ve městě odborníci z Biologického centra AV ČR společně se svými výzkumnými partnery zjišťovali, nakolik nebezpečná jsou klíšťata v městských parcích a lesoparcích v porovnání s těmi z lesa. Zjistili, že městští paraziti jsou infikovaní více než ti lesní. Navíc natrefili i na jedince, kteří byli aktivní dokonce v prosinci, lednu a únoru.



Existují ve vesmíru bílé díry?

Černé díry jsou všeobecně známé, ale co ty bílé? **Podle Michala Švandy z Astronomického ústavu AV ČR jde o hypotetické objekty, které by se měly chovat jako opak černých děr, které vše pohlcují.** Měly by tedy naopak vytvářet místo (časoprostoru, jež vše vyvrhne. S teoretickým konceptem bílých děr přišel v roce 1965 ruský astrofyzik Igor Dmitrijevič Novikov. Ačkoli obecná teorie relativity jejich existenci víceméně připouští, neznají badatelé žádné fyzikální procesy, díky nimž by mohly vzniknout, a ve vesmíru je zatím nikdo nepozoroval.



Kdo je temný turista?

Mnoho lidí fascinují temné události odkazující ke smrti, utrpení, tragédiím a strachu. Ve světě jsou také velmi populární různé svátky či festivaly s nimi spojené: mexický Día de Muertos (Den mrtvých), anglosaský Halloween a koneckonců i české Dušičky. **Cestovní agentury pořádají výlety na místa, kde straší, oblíbené jsou i návštěvy hřbitovů či děsuplně únikové hry. Výpravy za takovým dobrodružstvím se nazývají „temný turismus“.** Podle studie odborníků z Univerzity v Surrey pramení jeho obliba ze složité souhry zvědavosti, zkoumání kulturních tradic a touhy po vzrušení či sdílených zážitcích. >>



⤴ Jak staré jsou kalendáře?

O době, kdy si lidé poprvé začali zaznamenávat čas a vytvořili tak první primitivní kalendáře, se vedou debaty. **Odborníci se kloní k myšlence, že to mohlo být už v době ledové – lovci a sběrači potřebovali sledovat roční období, přírodní cykly, migraci zvíře, růst plodin apod.** Ve starobylém chrámovém komplexu v Göbekli Tepe v Turecku objevili vědci 12 tisíc let starý kamenný sloup vyzdobený symboly, který by mohl být nejstarším dochovaným slunečním kalendářem na světě. Založený je na fázích Měsíce a poloze Slunce pravděpodobně vznikl jako jakási upomínka na ničivý dopad komety.



⤵ Může se šimpanz stát lékařem?

Červený diplom a titul MUDr. pro opičáka? Tak to zatím opravdu nehrozí. Přesto však tito inteligentní primáti disponují určitým léčitelským nadáním. **Badatelé z Oxfordské univerzity zveřejnili studii, která naznačuje, že když jsou volně žijící šimpanzi nemocní nebo zranění, záměrně vyhledávají a konzumují rostliny s léčivými účinky.** Jednalo se například o stromy a byliny obsahující protizánětlivé a antibiotické látky nebo substance tlumící bolest a otoky. Některé rostliny byly účinné i proti parazitům. Podobná zjištění a učení se od našich nejbližších příbuzných nám mohou pomoci ve vývoji nových léků.

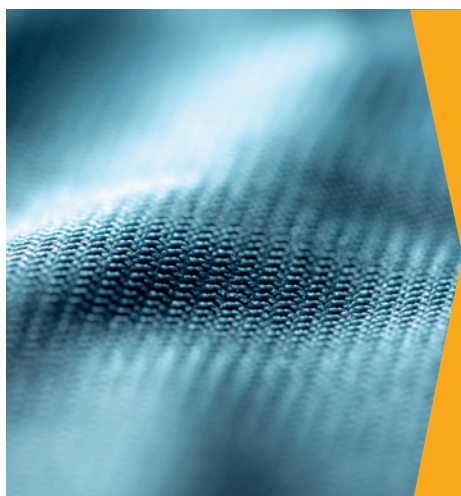
Bude dost čokolády?

Pěstitelé kakaovníku bijí na poplach. Rostliny, díky nimž si můžeme dopřávat takovou pochoutku, jako je čokoláda, totiž ohrožuje zákeřný virus. Šíří jej drobní hmyzí škůdci – vlnatky. **Na některých plantážích na Pobřeží slonoviny a v Ghaně, odkud pochází asi polovina světové produkce kakaových bobů, zničil virus 15 až 50 procent úrody.** Odborníci proti škůdcům používají pesticidy a kakaovníky dokonce očkují speciální vakcínou. Účinky ovšem nejsou nijak závratné. Badatelé z Texaské univerzity v Arlingtonu nyní přišli s dalším možným řešením: propočítali vzdálenost, v jaké je možné bezpečněji vysazovat rostliny, aby vlnatky nepřeskakovaly z jednoho stromku na druhý a tím šířily virus. Pěstitelé i milovníci čokolády doufají, že metoda bude slavit úspěch!



Kteří živočichové dovedou používat nástroje? >>

Orangutani či šimpanzi si klacíkem umí vyšťourat chutného brouka ze stromu. Krkavci či vrány louskají ořechy pomocí kamene a potkani v laboratorních testech dokázali mačkat tlačítka, a dokonce řídit autíčka... Jenže jak by s nástrojem manipuloval takový keporkak? O tom, že tito mořští velikáni používají bublinkové sítě, do kterých ve skupinách loví ryby, už vědci věděli. **Nyní ale mořští biologové z Havajské univerzity přišli s důkazem, že keporkakové sítě nejen sami vyrábějí, ale také dle potřeby upravují a dál s nimi manipulují, aby byl jejich lov maximálně úspěšný.** Vyfukují bubliny do složitých vzorů a kruhů, jimiž tvoří síť, kontrolují detaily, jako je počet kruhů, jejich rozestupy, velikost bublin či hloubka sítě. Díky této propracované technice uloví až sedmkrát více kořisti než běžným způsobem.



Existuje chytré oblečení?

Chytré hodinky, prsteny, náramky a další užitečná zařízení, která monitorují nejen naše tělo, ale i domácnost už se běžně prodávají. Co dalšího můžeme na trhu v budoucnu očekávat? **Výzkumníci z Univerzity ve Waterloo přišli se zajímavou novinkou – chytrou tkaninou, ze které by se dalo vyrábět například oblečení a další doplňky.** Materiál přeměňuje tělesné teplo a sluneční energii na elektřinu a lze do něj vložit různé senzory, které nevyžadují externí zdroj energie. Mohly by sledovat naše tělesné funkce, teplotu, polohu, a přispět tak k péči o zdraví i bezpečnost.

Dá se blesk předpovědět? >>

Odpověď je jednoduchá: nedá! Blesk je elektrický výboj, není ale stále jasné, jak přesně vzniká. **K vyřešení bouřkové hádanky by mohl přispět model elektrizace oblačnosti, který dokáže simulovat vznik a chování blesků.** Na jeho vývoji pracuje se svými kolegy Jana Popová z Ústavu fyziky atmosféry AV ČR. Model umí na základě výpočtů z naměřených dat simulovat bleskové výboje v ideální bouři. V budoucnu by tak mohl být užitečným pomocníkem při předpovídání počasí.



NENÁVIDĚNÝ BROUK

Jako by v moderní historii vždy musel nějaký brouk být nepřítelem státu. Za socialismu to byla mandelinka bramborová, v současnosti lýkožrout smrkový neboli **kůrovec**.

Největší kůrovec pochází z Jižní Ameriky a je veliký asi jako králičí bobek.



Zadeček

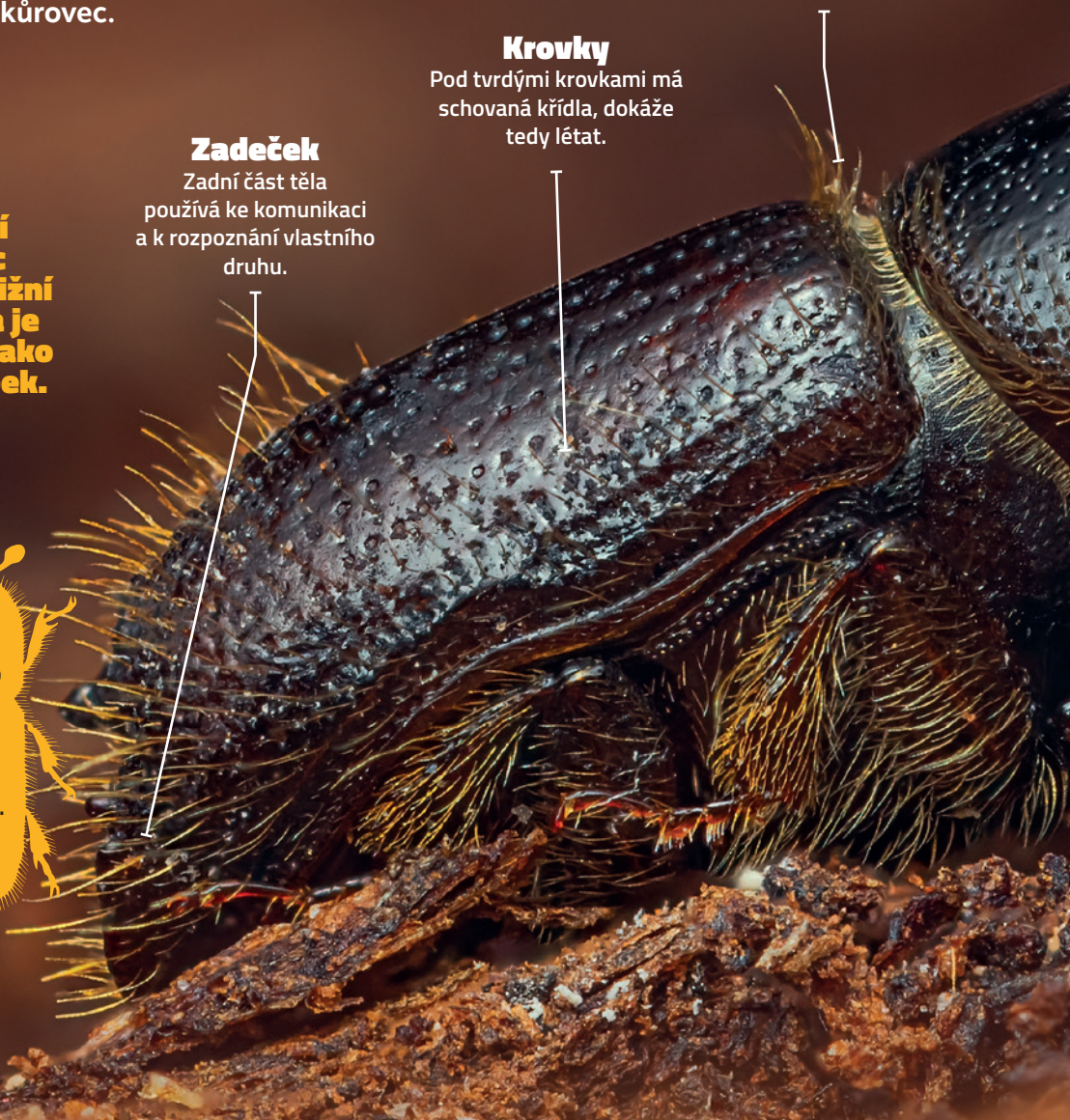
Zadní část těla používá ke komunikaci a k rozpoznání vlastního druhu.

Krovky

Pod tvrdými krovkami má schovaná křídla, dokáže tedy létat.

Štětiny

Slouží k orientaci – díky nim brouk pozná, zda je v tunelu, nebo kudy proudí vzduch při letu.



CHUŤ

Larva se živí lýkem – to je ovšem tvrdé, málo výživné a plné jedů. Aby rostla, musí jíst hodně, ale pomalu.



HLAS

Vydávají různé zvuky. Třeba k vâbení partnerů nebo jako varování. Všechny ale vznikají důsledkem tření různých částí těla.

Hrud'

Kůrovci mají různé barvy. Někteří mají hrud' pokrytou šupinkami.

Hlava

Je schovaná pod hrudí. Jeho tělo musí vypadat v podstatě jako vrták.



ČICH

Kůrovci stejně jako ostatní brouci nečichají nosem, ale tykadly, která mají speciální rozšířené články zvané paličky.

Nejmenší kůrovec je trpasličí korohlod, sameček je jen o málo tlustší než lidský vlas.

Tykadla

Slouží mimo jiné k zahájení rozmnožovacího rituálu, kdy samička zaklepe na samčí zadeček.

Více se dozvíte v knize *Kůrovci*, kterou napsal Jiří Hulcr z Mikrobiologického ústavu AV ČR a Floridské univerzity. Vsaďte se, že zábavnější knihu o broucích jste ještě nečetli!



A pokud vás nebaví číst, můžete si poslechnout dvoudílný podcast.





PADOUCH, NEBO HRDINA?

Slepý geniální vojevůdce. Bojovník za pravou víru. Žoldněř, vyvrhel a zabiják. Tím vším byl Jan Žižka, od jehož úmrtí uplynulo letos 11. října 600 let.

Zemřel při válečném tažení, byť jinak, než si asi představoval. Nepadl v boji muže proti muži, ve velké bitvě, kterou by vítězně vedl do konce. Jan Žižka podlehl zánětlivému onemocnění. Jakému přesně, o tom prameny mlčí. Ostatně jako o mnoha jiných detailech ze života válečníka, jehož jméno je u nás notoricky známé. Jenže jménem znalost této osobnosti u většiny lidí končí.

Schválně. Zkuste si tipnout. Figuroval Žižka v husitském hnutí dvacet let, nebo jen pět roků? Když se postavil

do čela husitských vojsk, byl třicátník, nebo senior kolem šedesátky? A do třetice. Je Žižka autorem *Husitské kroniky*, anebo nic nenapsal, protože neuměl číst a psát?

Pojďme letošní 600. výročí pojmout jako vhodnou příležitost ohlédnout se a vytáhnout ze stínu zapomnění pár střípků ze života vojevůdce Jana Žižky. Člověka, kterého často vidíme spíše jako kamennou sochu či neživý obraz. Anebo naopak jako postavu, kterou si půjčujeme z minulosti a soudíme podle současnosti. Jako osobnost kontroverzní, která neustále budi vášně.

„Nekončící střety o Žižku může nezasvěcený pozorovatel vnímat jako paradox. Slavný husitský hejtman strávil na jevišti velkých dějin pouhých pět let a deset týdnů, čas velmi krátký. Avšak dostatečný k tomu, aby vryl do historie hlubokou stopu,“ uvádí historik Petr Čornej, jeden z našich největších odborníků na slavného husitského bojovníka.

V jeho slovech můžete najít odpověď na úvodní otázku tipovačky z druhého odstavce. Žižka se skutečně na velkém dějinném jevišti dlouho neohřál. Možná právě proto, že na něj nastoupil až v pozdním věku (tedy

ŽIŽKA

jako pomyslný „důchodce“). Co se týče třetí otázky, Žižka se uvádí jako autor vojenského řádu z roku 1423, nezapsal ho ale vlastní rukou. V tu dobu už mu nesloužil zrak, a navíc ani není jisté, jestli byl vůbec gramotný.

LEGENDA O DUBU

Legenda praví, že se Jan Žižka narodil za prudké bouřky. Nepřízeň počasí prý donutila jeho matku ukryt se pod mohutným dubem. Právě tam dítě přivedla na svět. Jestli to tak skutečně bylo, nevíme. Tato pověst se totiž v pramenech objevuje až o nějaké dvě stovky let později.

Pokud navštívíte jihočeský památník s monumentem z balvanů, na kterém je vyrytý nápis „Zde se narodil Jan Žižka z Trocnova“, berte ho spíše s nadsázkou. „Ve skutečnosti vůbec nevíme, kdy a kde přesně budoucí vojevůdce spatřil světlo světa. Mohl se narodit v Trocnově, ale jeho kolébka mohla stejně dobře stát i jinde v blízkém okolí. Variant je více,“ míní Petr Čornej.



Pravděpodobně to ale bylo v jižních Čechách někdy kolem roku 1360 (tedy ve stejném období jako pozdější král Václav IV., syn Karla IV.).

Na přelomu sedmdesátých a osmdesátých let Žižka figuroval v několika úředních zápisech (musel tedy být plnoletý). Šlo o pozemkové záznamy nebo ručitelství při obchodních transakcích apod. Poslední nese letopočet 1384, tehdy budoucí vojevůdce prodal za 19 kop českých grošů kousek pole za Trocnovem.

Zajímavé je, že tímto počinem jeho další stopy v historických záznamech na skoro čtvrtstoletí končí. Jako by se propadl do země. Žižka měl zjevně dobrodružnou povahu – ostatně o oko údajně přišel při klučících šarvátkách už někdy v dětství. Jak se později ukázalo, nepatřil k lidem, kteří by vydrželi na jednom místě.

CHAOS A LOUPEŽNÍCI

Doba podobným typům přála. V listopadu 1378 zemřel císař Karel IV., za jehož vlády české země zažívaly nebývalý rozkvět. Jeho syn Václav IV. na úspěšnou dráhu svého otce nenavázal a ani další okolnosti klidu nepřidaly. Propukly morové epidemie, katolická církev byla rozklížená nesváry mezi dvěma konkurenčními papeži a nepokoje rostly na všech stranách.

Šlechtici a vznešení pánové se stavěli proti slabému Václavovi a zároveň vzájemně soupeřili o moc. Ve všudypřítomných konfliktech potřebovali ozbrojené oddíly a do svých služeb najímali kdekoho. Boje měly podobu šarvátek, loupeživých výpadů i únosů s výkupnými.

A právě ve společnosti lapků se v roce 1409 v historických pramenech znovu objevil Jan Žižka, jehož jméno figurovalo ve výpovědích za-

jatých členů jedné z jihočeských bojových družin. Zatímco vůdce tlupy Matěj skončil na popravišti, budoucí husitský válečník získal díky přimluvě vlivných přátel milost od krále Václava IV.

Janu Žižkovi táhlo na padesát, ale zjevně byl ve velmi dobré fyzické kondici a připraven uplatnit nabyté zkušenosti z jihočeských bojůvek.

A příležitost na sebe nenechala dlouho čekat. Za severními hranicemi se rozhořel ostrý konflikt mezi řádem německých rytířů a polsko-litevskou unií a polský král najímal žoldnéře z rúz-

*SOCHA JANA ŽIŽKY NA
VÍTKOVĚ VÁŽÍ 16,5 TUNY, JE
VYSOKÁ 9 METRŮ A MĚŘÍ 9,6
METRU. SKLÁDÁ SE ZE 120
BRONZOVÝCH ČÁSTÍ
A TĚMĚŘ 5000 ŠROUBŮ.*

ných koutů Evropy včetně českých zemí. Mezi nimi i Janu Žižku.

Budoucí husitský vojevůdce se tak dost možná zúčastnil i jedné z vůbec největších bitev středověké Evropy – bitvy u Grunwaldu (15. července 1410), která skončila drtivou porážkou německého řádu.

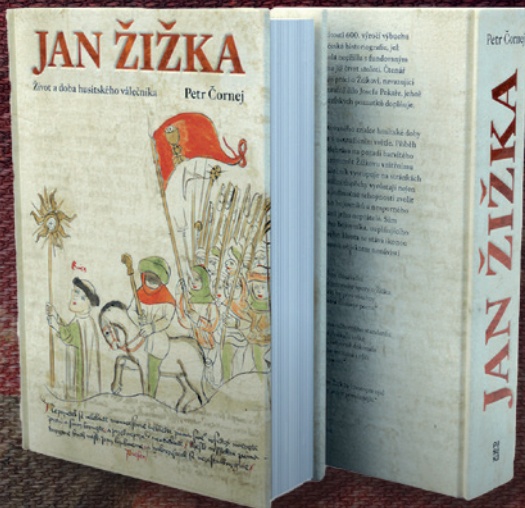
Do obrovského střetnutí se na obou stranách zapojily údajně až desítky tisíc bojovníků. „Poslední fáze bitvy se odehrála u řádového ležení opevněného vozovou hradbou. Tato zkušenost byla podle některých historiků určující pro Jana Žižku, jenž

zde mohl získat inspiraci pro svou oblíbenou a účinnou vojenskou taktiku,“ uvádí Petr Čornej.

ZNAL ŽIŽKA HUSA?

Polské dobrodružství ale nemuselo být jedinou zahraniční zkušeností trocnovského válečníka. Některé indicie napovídají o možném Žižkově působení v Burgundsku (součást dnešní Francie). Burgundské prameny se zmiňují o panoši jménem Jehan Sisque de Behaigne, tedy Jan Šiška





Autorem v současné době nejkompletnějšího přehledu o životě Jana Žižky je Petr Čornej, který v průběhu své kariéry působil na Univerzitě Karlově, v Literární akademii i v Akademii věd ČR.

z Čech. Jestli byl ale totožný s našim hrdinou, těžko říct.

„Každopádně je i tato nejasná stopa výzvou dalším badatelům, aby si při studiu pramenů italské, nizozemské, anglické, rakouské i uherské proveniencie všímali, nevynořili-li se v nich náhodou Žižkovo jméno,“ upozorňuje Petr Čornej a dokazuje tím, že historie je neustále otevřenou disciplínou, kterou je možné doplňovat o nová zjištění a souvislosti.

Zatím se třeba nenašel žádný hodnověrný důkaz osobního setkání Jana Žižky s reformním kazatelem z Betlémské kaple Janem Husem. Existuje sice obraz, který oba muže zachycuje v živém rozhovoru, jenže ten vznikl až v 19. století.

„NAVZDORY ČETNÝM POZDĚJŠÍM VYOBRAZENÍM NEVÍME, JAK VE SKUTEČNOSTI JAN ŽIŽKA VYPADAL, JAKOU MĚL BARVU HLASU, JAK GESTIKULOVAL ANI V JAKÝCH ZVYCÍCH SI LIBOVAL.“

Petr Čornej

První písemná zmínka o opětovné přítomnosti Žižky v Praze pochází z listopadu 1414, tehdy už byl ale Jan Hus na cestě na kostnický koncil, kde byl v červenci 1415 upálen. Pokud se tedy do hlavního města českého království bojovník nedostal dříve, tak se s Husem osobně nepotkal. Ví se ale o tom, že navštěvoval husitská kázání, která jej podle všeho naprosto uchvátila.

SPÁSA DUŠE MEČEM

„Jednooký válečník předěšlou část života strávil jako lapka na hraně zákona a živil se způsobem, který se neslučoval s křes-



ŽÁHADA ŽIŽKOVY LEBKY

Když si uděláte výlet do středočeské Časlavi a nahlédnete do Žižkovy síně v prvním patře radnice, spatříte ve vitrině část lebky (kalvu). Podle místních vlastenců jednoznačně patřila Janu Žižkovi, jehož ostatky (údajně) byly ještě v 15. století přeneseny z Hradce Králové právě do Časlavi. Kostí a část lebky se našly v roce 1910 při opravách kostela sv. Petra a Pavla. Vystaveny byly slavnostně v roce 1929 díky finančním prostředkům ze sbírky, která se uskutečnila v roce 1924, v době oslav 500. výročí úmrtí vojevůdce. Žádné vědecké zkoumání za celé 20. století zatím domněnku, že je kalva reálným ostatkem Jana Žižky nepotvrdilo, ale ani nevyvrátilo. Podle antropologů mohla lebka patřit muži kolem 50 až 60 let s jedním okem zraněným v dětství a druhým v pozdějším věku. Aktuálně se kalvě (společně s dalšími předměty: zlomky dřevěných destiček, zbytky textilu a fragmentem keramické mísy) věnují vědci z Ústavu jaderné fyziky AV ČR a Archeologického ústavu AV ČR, Praha. Radiouhlíkové datování naznačilo, že některé ostatky skutečně mohou pocházet z první poloviny 15. století. Ani to ale není důkazem. „Odborná historická obec je ve věci ztotožnění časlavské kalvy s ostatky vojevůdce dlouhodobě skeptická,“ říká archeolog Filip Velímský. „Neexistuje žádný soudobý pramen, který by uložení v Časlavi zmiňoval. Tradice o Žižkově hrobu je doložena až o několik generací později, navíc nejednotně,“ dodává archeolog.



tanskou morálkou, slova reformních kazatelů ho proto bezesporu oslovila. Upřímné ztotožnění s husitským programem mu nabízelo možnost, že se při Posledním soudu ocitne na té správné misce vah,“ míní Robert Novotný z Centra mediévistických studií, společného pracoviště Filosofického ústavu AV ČR a Univerzity Karlovy. >>



NACHÁZEL JAN ŽIŽKA Z TROCNOVA SKUTEČNĚ Z TROCNOVA?

Trocnov se poprvé v souvislosti s Žižkovým rodištěm uvádí ve zprávě z roku 1569 (tedy téměř 200 let po Žižkově narození). Na trocnovském dvoře nicméně Žižka strávil mládí a je s ním spojován. Minimálně od dob národního obrození sílily hlasy po vybudování památníku v Trocnově. Od jara 1908 tam bojovníka připomíná seskupení několika balvanů, nápis na největším z nich hlásá: „Zde se narodil Jan Žižka z Trocnova.“



Pomstít upálení mistra Jana Husa a bojovat za svatou věc – to byl v očích celoživotního bojovníka skvělý prostředek, jak před odchodem ze života očistit svou duši.

HUSITSKÁ REVOLUCE

Jan Žižka se pravděpodobně zapojil už do příprav prvního husitského povstání, které skončilo vyhozením konšelů z oken novoměstské radnice. Rozvášněný dav úředníky, kteří pád přežili, dobil sudlicemi, meči a kordy. Stalo se tak 30. července 1419, čtyři roky a pár týdnů po mučednické smrti Jana Husa.

Krále Václava husitská vzpoura rozběsnila, ale nijak proti ní nezasáhl. Snad právě jeho nerozhodnost nebo nechota postavit se radikalizujícím se husitům umožnila následné vypuknutí války. Pouhé dva týdny poté navíc král v necelých šedesáti letech

zemřel, což zemi uvrhlo do další nejistoty a chaosu.

Pražskou defenestraci a úmrtím krále Václava se naplno otevřela stavidla násilí. Odšpuntovalo se nahromaděné napětí, které v českých zemích citelně bobtnalo už několik desetiletí. Nastala doba jako stvořená pro bojovníka Jana Žižku, který se záhy ukázal jako obratný a rozhodný vojevůdce. Jako ryba ve vodě byl především ve velkých polních bitvách husitů proti jejich odpůrcům sešikovaným za králem Zikmundem Lucemburským (bratrem Václava IV.).

Zazářil v bitvě u Sudoměře (25. března 1420) a na Vítkově (14. července 1420). V obou případech méně početní a hůře ozbrojení husité zvítězili nad

**KRÁL VÁCLAV IV. ZPOČÁTKU
S HUSOVÝM UČENÍM
SYMPATIZOVAL. VELKOU
STOUPENKYNÍ KÁZÁNÍ
V BETLÉMSKÉ KAPLI BYLA
JEHO MANŽELKA
KRÁLOVNA ŽOFIE.**

křížáckými vojsky. Sláva jednookého vojevůdce se začala šířit mezi lid, který jej obdivoval jako zázračného bojovníka, za nímž stojí sám Kristus. Jini v něm naopak spatřovali vtělení ďábla. Jeho věhlas i hrůzu, kterou budil, umocnilo bojové zranění při obléhání hradu Rabí (1421), kde přišel o druhé oko. Další tři roky tak zřejmě velel vojskům zcela slepý.

Vyobrazení Jana Žižky v čele vojska pochází z *Jenského kodexu* (přelom 15. a 16. století). Černobílá varianta byla použita na dvacetikorunové bankovce plátně od roku 1971 do roku 1991 v Československu.





Smrt Jana Žižky při vojenském tažení u Přibyslavi zachytil o stovky let později malíř Adolf Liebscher, příslušník generace Národního divadla.

TYRAN I SVĚTEC ZÁROVEŇ

„Příšeru ohavnou, krutou, strašlivou, bezohlednou, zahubil boží prst, když ji nemohla zničit lidská ruka,“ napsal o Žižkově posledním výdechu Enea Silvio Piccolomini, italský autor díla *Historia Bohemica* z roku 1458 (34 let od chvíle, kdy vojevůdce podlehl oné dosud neznámé nemoci). Díky tehdejší novince – knižtisku – se Italova práce dočkala do té doby bezprecedentního rozšíření po celé Evropě a ovlivnila uvažování o Janu Žižkovi i o husitech na dlouhá desetiletí.

Husité byli v jeho podání stateční, téměř nadpřirozenými schopnostmi obdaření hrdinové, kteří si ale vzhledem ke svému kacířství zaslouhovali jednoznačný odsudek. Žižku pak autor líčil jako zločince, jehož monstrózní zjev doplnila slepota.

Hanobení Žižkovy památky dostalo nový náboj v 17. století za rekatolizace po Bílé hoře. Došlo dokonce tak daleko, že v Časlavi na náměstí nechal místní děkan demonstrativně spálit údajné válečnickovy ostatky, vykopané z úkrytu v tamním kostele sv. Petra a Pavla.

Naopak úctu a obdiv k bojovníkovi projevovali národní obrozenci a poz-

ději přívrženci nově budované Československé republiky, včetně prezidenta T. G. Masaryka. Rovnítko mezi revolučním zápalem husitů a komunistů pak udělal totalitní režim po roce 1948.

ŽIŽKA STÁLE ŽIVÝ

Téma je v kurzu i dnes. Schválně si zkuste najít příspěvky na sociálních sítích o Žižkovi a pročíst si komentáře pod nimi. Třeba k letošním oslavám: „Super, budeme oslavovat lapku a drancovníka, co kradl, kde mohl“, „Češi oslavují největšího padoucha a škůdce“. Anebo naopak: „Žižka byl člověk své doby a ukázal, že se naše země umí bránit a bojovat za své ideály.“

O trocnovském vojevůdci se stále píšou a vycházejí knihy, točí se filmy. Objemná monografie Petra Čorneje *Jan Žižka. Život a doba husitského válečníka* se v roce 2020 stala Knihou roku v soutěži Magnesia Litera. Snímek Petra Jákla *Jan Žižka* sice mezi diváky nevzbudil takové nadšení, jak se čekalo, ale vstoupil do historie jako nejdražší český film (s rozpočtem zhruba půl miliardy korun).

Byl tedy Žižka padouch, nebo spíše hrdina? Nebo byla skutečnost mno-

hem barvitější a na takto černobílou otázku neexistuje jednoznačná odpověď?

Ať tak či onak, jeho příběh je dokladem toho, jak fascinující může být historie, když se do ní pořádně ponoříme. Podle Petra Čorneje o Žižkovi ještě zdaleka nevíme všechno. Dosud neobjevené informace mohou ukrývat třeba zahraniční archivy. Detektivní práce historiků, kteří odhalují skutečnost pěkně střípek za střípkem, tedy rozhodně nekončí ani po více než 600 letech. ■

*DO BITEV NA STRANĚ
HUSITŮ SE ZAPOJOVALY
TAKÉ ŽENY A ODROSTLEJŠÍ
DĚTI. NĚKTERÍ TO
KRITIZOVALI. TŘEBA
JAKOUBEK ZE STŘÍBRA
PSAL: „NEB VELMI
NESLUŠNÝ JEST, JAKO SVINI
PANCIEŘ, ŽENĚ BOJ.“*



*AK PŘIŠEL
JAN ŽIŽKA O OKO?*

Jednoznačným poznávacím znamením husitského vojevůdce je páska přes oko. Díky ní vypadá ještě hrozivěji, jako skutečný rváč a bojovník. Jenže Jan Žižka pravděpodobně o oko přišel už v dětství, nikoli ve válce. V té ztratil až to druhé, konkrétně při obléhání hradu Rabi v roce 1421.



BIOŠMRŠŤ

Nemají nohy, přesto k nám pronikly zdaleka a usadily se tu. **Nepůvodní druhy rostlin. Jak se v Česku ocitly? Mohou být pro naši přírodu nebezpečné?**

Najdi, vyfoť, pošli...

Projekt **Biosmršť** organizují vědci z Botanického ústavu AV ČR s partnery z Výzkumného ústavu rostlinné výroby napříč celou republikou. Ide o krátké intenzivní mapování biodiverzity. Jeden víkend v roce, většinou na konci května, se odborníci i veřejnost mohou zapojit do akce: pokud natrefí na některý z monitorovaných nepůvodních druhů, vyfoť jej a pomocí aplikace v mobilním telefonu snímek včetně dalších informací o místě výskytu zašlou do databáze. Na základě došlých fotografií pak organizátoři vytvoří žebříček nejčastěji pozorovaných druhů. **Letos se Biosmršť zaměřila na patnáctku rostlin – jak to dopadlo?**



1.



182 pozorování

PAJASAN ŽLÁZNATÝ

Tento listnáč pochází z Asie a hojně se vysazoval jako okrasná dřevina. Dostal se k nám pravděpodobně v 18. století. Roste velmi rychle, zplauňuje a omezuje růst okolní vegetace – vylučuje chemické látky, které negativně působí na několik desítek listnatých i jehličnatých stromů.

2.



152 pozorování

JAVOR JASANOLISTÝ

Do Evropy se dostal už v 17. století a díky rychlému růstu se stal oblíbeným okrasným stromem. Původně pochází ze Severní Ameriky. Běžně se vyskytuje ve městech a jejich okolí, nevadí mu ani silně znečištěné těžební či industriální zóny. Najít ho můžeme i v okolí velkých řek u lužních lesů.

3.



70 pozorování

LUPINA MNOHOLISTÁ

Říká se jí vlčí bob. Původně se tato severoamerická trvalka pěstovala pro okrasu, v oblibě ji ovšem mají také myslivci jako příkrm pro zvěř. V Evropě se považuje za velmi problematický druh – zplauňuje, rychle se šíří a negativně ovlivňuje strukturu a složení společenstev a druhovou rozmanitost.



4.

39 pozorování **RUKEYVNÍK VÝCHODNÍ**

Dostal se k nám pravděpodobně z Arménie v 19. století. Intenzivněji se začal šířit po druhé světové válce, kdy k nám byl zavlečen s ruským obilím a osivem. Vyskytuje se na železničních a silničních náspech, nádražích, rumišťích, navážkách i pustých místech podél zdí a ohrad.

Nepůvodní druhy jsou ty, které člověk zavlekl, ať už úmyslně, či omylem, mimo jejich původní areál. V novém prostředí se jim může dařit lépe, takže se masivně rozšíří a stanou se invazními.

Invazní druhy jsou vedle globální klimatické změny a proměn krajiny zásadním problémem pro životní prostředí – ve vodě i na souši.

5.



31 pozorování **ČISTEC VLNATÝ**

Sucho milná trvalka pochází z Kavkazu. Vytváří hustý porost silně plstnatých, šedo-zelených listů. Lidově se jí říká zaječí ucho, protože listy pokryté jemnými chloupky jsou na dotek hebké jako srst a tvarem připomínají právě zaječí uši. U nás se pěstuje jako okrasná rostlina, například na skalkách.

Zapojení veřejnosti je pro studium nepůvodních druhů velmi důležité. Čím dříve jsou odhaleny, tím snáze se dá situace řešit.

6.



22 pozorování **KOHOUTEK VĚNCOVÝ**

Bylinu zdobí červenofialové květy. Pěstuje se v okrasných zahradách a parcích a nevyžaduje nijak náročnou péči. Původně pochází z jižní Evropy, kde přirozeně roste ve světlých lesích. Kohoutek preferuje slunná místa a sušší půdu. Listy a stonky mají zeleno-stříbřitou barvu a jsou jemně chlupaté.

CESTA Z

A



PLANETÁRY WITISSTÁŇ

V dětství se lidem neřídil do očí a neuměl s nimi navazovat vztahy, skoro tři roky strávil v nemocnici. Dnes se osmnáctiletý Tomáš Čermák hlásí na zahraniční univerzity, přebírá ceny pro nadané studenty a působí ve dvou ústavech Akademie věd ČR. Jeho vzkaz zní: Žádné dítě není k zahoeení!



Na konci školního roku tě čeká maturita, v lavicích se spolužáky ale čas netrávíš...

Do školy už dlouho nechodím, mám individuální studijní plán. Ne primárně kvůli vědeckým aktivitám, ale původně hlavně ze zdravotních důvodů. Jsem diagnostikovaný autista, a když jsem nastoupil na víceleté gymnázium, zdravotně jsem se sesypal. Následovaly v podstatě tři roky v nemocnici.

To zní jako hodně drsný začátek studií.

V jedenácti letech jsem skončil na kapačkách, z nějakých šesti měsíců života mám úplný výpadek. Přesto si myslím, že mi ta mezní zkušenost nakonec hodně dala. Pomohla mi srovnat si životní hodnoty, dnes díky ní snad lépe rozeznám opravdové problémy. A snažím se se sebou pracovat.

Do školy už ses nevrátil. Jak se dál vzděláváš?

Učím se formou samostudia. Předmětům se věnuju v blocích, jeden týden jedu chemii, druhý dějepis a podobně. Dělán si z učiva podrobný výťah a vkládám jej na web Výpisky.com, který jsem založil a dal volně >>

k dispozici. Do školy chodím na pravidelná přezkoušení.

O autismu mluvíš vcelku otevřeně – považuješ za důležité, aby se o něm více vědělo. Můžeš mi přiblížit jeho projevy?

V průběhu času se mění. Dnes se třeba lidem kolem sebe můžu v pohodě dívat do očí. Před šesti lety bych to nevládl. My autisté prožíváme emoce, ale moc jim nerozumíme, náš mozek funguje trochu jinak. Dlouho mi svět připadal nesrozumitelný, jako kdybych na Zemi spadl z planety Autistán.

Teď ale proti mně sedí usměvavý komunikativní mladík.

Za tou proměnou jsou léta terapie. Ale také roky pozorování, jak se lidi chovají a jak se tváří, když spolu mluví. Přišlo mi nepřírozené koukat se lidem do očí a podávat jim ruce. Ale došlo mi, že to bude nutná součást komunikace.

Takže ses snažil napodobovat ostatní?

Zkoušel jsem to metodou pokus-omyl. Nechci samozřejmě mluvit za všechny autisty, ale někteří z nás jsou trochu jako umělá inteligence. Jsme hodně učenliví, nasáváme vše kolem sebe jako houby. V dětství jsem mívával závažné problémy a v určité chvíli by asi nikdo netipoval, že budu jednou normálně fungovat. Za nesmírně důležité považuju toto sdělení: Žádné dítě není k zahoezení!

Jsi toho živoucím důkazem. Teprve tě čeká maturita a už působíš ve vědeckém světě, dokonce ve dvou pracovištích Akademie věd – v Ústavu fyziky plazmatu a ve Fyzikálním ústavu. Čím tě zaujala zrovna fyzika?



„Jednou mi někdo řekl, že kontaktovat přímo docenty je drzé, já si však stojím za tím, že sami by se mi asi neozvali.“

Poskytuje odpovědi na otázky, jak funguje svět kolem nás. Říkám ale zcela upřímně, že kdyby moje první setkání s ní proběhlo jen přes školní učebnici, tak se tomuto oboru možná vůbec nevěnuju. Úplně chápu každého, kdo ve škole fyziku nemá rád. Rozumím tomu, že „vzorce padající z nebe“ mnoho lidí odradí.

Kde se v tobě vzalo zaujetí pro vědu?

Vášeň pro poznávání a zvědavost ve mně byly odmalička. Ale skutečný zájem ve mně nastartoval kurz univerzitní úrovně Advanced Placement, který v Česku zprostředkovává Centrum pro talentovanou mládež. Kurz probíhá online v angličtině. Absolvoval jsem celkem čtyři AP zkoušky, dvě z fyziky, jednu z ekonomie a další z matematické analýzy.

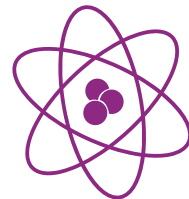
A kudy vedla cesta od online kurzů k výzkumu v Ústavu fyziky plazmatu AV ČR?

Na začátku pandemie covidu byl velký problém s nedostatkem respirátorů. Hledal jsem, jestli neexistují nějaké možnosti jejich sterilizace, a přišel jsem na to, že by k ní bylo možné využít studené plazma. Inspirovalo mě to a začal jsem doma sestavovat takové malé zařízení. V určitou chvíli jsem ale nevěděl, jak dál, odložil jsem to, pak se k práci zase vrátil, znova ji odložil...

U ledu ale nápad nakonec nezůstal.

Así před rokem a půl jsem si uvědomil, že chci téma opět otevřít, probíral jsem se vědeckou literaturou a rozhodl se oslovit docenty, kteří se u nás věnují plazmové fyzice. Takto jsem se seznámil s Tomášem Homolou z Ústavu fyziky plazmatu AV ČR.

Dezinfekce respirátorů by šla asi řešit i jinými způsoby, proč tedy zrovna plazma?



Respirátory patří mezi velmi citlivé materiály, které se komplikovaně sterilizují. Většina chemických postupů například může poškodit nanovláknna, UV záření zase nepronikne do malinkých skulinek, takže vyčistí jen povrch... To znamená, že potřebujeme metodu, která nebude produkovat velké teplo a vysoké tlaky, aby nedegradovala materiál. A tohle studené plazma splňuje.

O co přesně jde? Existuje tedy i plazma horké?

Jde o dva základní druhy plazmatu. Prvním se říká ekvilibriální, protože jím aktivované částice jsou v rovnováze s okolím, jde o horké plazma a příkladem jsou hvězdy. No a pak je non ekvilibriální plazma, u kterého částice nejsou v rovnováze, a to může mít klidně pokojovou teplotu. Říká se mu studené plazma.

Ve svém zařízení jsi využil typ plazmového výboje, který se nazývá korónový. Co si pod tím představíš?

Jde o typ elektrického výboje v plynech, který vzniká na ostrých hranách elektrod. V mnou sestaveném reaktoru používám k jeho vyvolání hroty medicínských jehel. Koróna je očima viditelná – vypadá jako taková slabě světélkující vrstva kolem hrotů. Korónový výboj lze například při troše štěstí spatřit na sloupech vysokého napětí při bouři.

Původním záměrem bylo zhotovit zařízení na čištění respirátorů. Povedlo se?

V práci jsem si stanovil čtyři cíle. Prvním byla sama konstrukce zařízení, druhým fyzikální charakteristika koróny, třetí část se zaměřovala na bakterie a čtvrtá na odpadní vody. Ve výzkumné oblasti jsem definoval některé >>

TOMÁŠ ČERMÁK

Dálkově studuje Biskupské gymnázium v Hradci Králové. Ve svém volném čase sestavil zařízení schopné inaktivovat mikroorganismy pomocí studeného plazmatu. Na jeho konstrukci pracoval v laboratoři Ústavu fyziky plazmatu AV ČR a za projekt získal v květnu 2024 cenu Učené společnosti pro středoškoláky. Od ledna 2024 je stážiistou Otevřené vědy ve Fyzikálním ústavu AV ČR, kde se podílí na vývoji neurální sítě, jež by v reálném čase diagnostikovala srdeční poruchy z EKG. Vyhrál první místo v Energetické olympiádě s projektem využití zelených řas v energetice a získal Mezinárodní cenu věvody z Edinburghu za vědeckou expedici do Žďárských vrchů, kde měřil radiaci půdy gamma spektrometrem vlastní výroby. V letošním ročníku soutěže Středoškolák roku bodoval s projektem Výpisky.com a stal se také TECH talentem roku.





fenoménu koróny ve střídavém proudu, třeba proč klesá její výkon v přítomnosti vody, nebo proč se naopak zvyšuje se stoupajícím množstvím plynu.

Co jsi zjistil u bakterií?

Ukázalo se, že zařízení opravdu může být efektivní v jejich likvidaci. Dokáže zničit zhruba devadesát osm procent bakterií za tři minuty! Zároveň jsem identifikoval, čím koróna na bakterie působí – z pětadvaceti procent jde o UV záření, výstupní plyny v koróně pak mají vliv zanedbatelný, méně než pět procent.

A jak to vypadá s možnostmi čištění odpadní vody?

Testovali jsme čištění od více než stovky látek typu analgetik, antibiotik či antidepresiv. U některých se podařilo dosáhnout krásných čísel. Po devadesáti sekundách ošetření v plazmatu ve vzorku vody zůstalo o pětasedmdesát procent méně sulfonamidových antibiotik, o šedesát procent méně anestetika ketaminu a o sedmdesát procent méně sertralinu, který se používá k léčbě depresí.

Šlo by tedy ve tvém vynálezu vyčistit i ty respirátory, které stály na začátku příběhu?

Všechny experimenty zatím probíhaly s vodními roztoky s bakteriemi a dalšími látkami na Petriho miskách. Samotný respirátor by do zařízení také šel umístit, ale v této fázi výzkumu jsme to ještě nezkoušeli. Je potřeba vymyslet design experimentu, aby jeho výsledky byly měřitelné. Musíme být spolehlivě schopni změřit, co to s respirátorem a mikroorganismy v něm udělá.

První přístroj jsi začal stavět ještě doma, ale výsledný prototyp vznikl

„Kdyby moje první setkání s fyzikou proběhlo jen přes školní učebnici, tak se jí možná vůbec nevěnuju. Úplně chápu každého, kdo fyziku nemá rád.“

v laboratoři Ústavu fyziky plazmatu AV ČR. Kolik práce za ním stojí?

Reaktor jsem stavěl loni o prázdninách střídavě doma a v laboratoři. Na podzim jsem se pak vrhnul do určování fyzikálních charakteristik koróny, experimentů, měření a podobně. Od září do prosince jsem strávil v laboratoři odhadem asi dvě stě hodin. Při experimentální části mi velmi pomohl doktorand Tomáše Homoly Jiří Fajera.

Mají podle tebe i ostatní studenti šanci se v tak brzkém věku dostat na špičkové vědecké pracoviště?

Teoreticky ano. Ta možnost je tady pro každého, ale chce to obrovskou výdrž, disciplínu a nebát se odmítnutí. Jednou mi někdo řekl, že kontaktovat přímo docenty je drzé, já si však stojím za tím, že sami by se mi asi neozvali. (smích)

Aktivně se zapojit do výzkumné práce mohou středoškoláci také díky projektu Otevřená věda, který nabízí Akademie věd. I ten jsi vyzkoušel.

Jde o úžasný projekt pro studenty, které zajímá věda, ale nevědí, jak by s ní sami začali. Jen je třeba počítat s tím, že se na první pokus na stáž nemusí dostat, je lepší podat několik přihlášek na více pracovišť.

Tobě vyšla stáž ve Fyzikálním ústavu AV ČR. Téma, kterému se tam věnuješ, má ale k plazmatu a sterilizaci respirátorů daleko, že?

Je jiné, ale jsem z něj nadšený a práce na něm mě hodně naplňuje. Zabýváme se využitím umělé inteligence ve fyzice a konstrukcí neurálních sítí, které pracují podobně jako lidský mozek. Vyvíjíme program, který bude umět v reálném čase

zjistit anomálie na EKG a diagnostikovat srdeční poruchy.

Lákala by tě práce v naší Akademii věd, nebo spíše směřuješ ke studiu a vědecké práci v zahraničí?

Myslím si, že je velké štěstí, že v České republice máme instituci, jakou je Akademie věd. Má tradici, výsledky, sdružuje obrovské kapacity, vidím v ní velký potenciál k propojování výzkumu s průmyslem a působení v Akademii by mě velmi zajímalo. Teď si ale podávám přihlášky na univerzity do zahraničí, například na Cambridge, MIT nebo Harvard, takže uvidíme.

Jak ses vlastně naučil anglicky vzhledem ke zmiňovaným zdravotním peripetiím?

Zpočátku jsem v angličtině moc dobrý nebyl, ale četl jsem v ní a sledoval YouTube. Raketově jsem se zlepšil, když jsem si začal pouštět videa v originále s anglickými titulky, hrozně rychle jsem to nasál.

Je ve škole předmět, který tě vyloženě netankuje nebo v něm plaveš? Co třeba dějepis?

Mně baví svým způsobem všechno. I historie. Snažím se střední školu vnímat jako úžasnou příležitost, jak nahlédnout do každého oboru. Menší problém jsem měl třeba s hudbou, ale i u ní se dá najít něco přínosného, třeba právě ten historický kontext.

Existuje přece jen něco, co tě fakt „neba“?

Sport! (smích) Považuji se za totálního sportovního antitalenta. Při sportu prostě nevypnu, k relaxu jsem si našel jinou cestičku. Třeba loni, když už jsem měl všeho opravdu moc, tak jsem začal z bavlny vyrábět náramky, pak jsem se naučil háčkovat, paličkovat a vyšívat. Uháčkoval jsem si vědeckého maskota – bakterii e-coli v nadživotní velikosti. Já si u ručních prací obrovsky odpočinu, prostě si jen tak háčkuju a strašně mě to uklidňuje. (úsměv)

OTEVŘENÁ VĚDA SLAVÍ

20 LET!



Studuješ střední školu a chceš se stát stážistou nebo stážistou v některém z ústavů Akademie věd ČR? **Vyzkoušej Otevřenou vědu!** Vybrat si můžeš z témat různých vědních oborů. Přihlašování se spouští každý rok v listopadu. Osvědčený projekt funguje už dvacátým rokem a z některých jeho prvních stážistů už jsou dnes skuteční vědci a vědkyně a také lektori a lektorky Otevřené vědy.

PENÍZE

Rozpoutaly mnoho válek, umožnily vznik impérií i pokroky civilizace. Lidé se kvůli nim milují, ale také vraždí. Peníze zkrátka hýbou světem. **Kde se vzaly? A jak to s nimi bude dál?**

Peníze mají tři základní funkce, které definoval již starověký učenec Aristoteles. Slouží jako:

- PROSTŘEDEK SMĚNY
- ZÚČTOVACÍ JEDNOTKA
- UCHOVATEL HODNOT

Historická věda, která se zabývá
mincemi, se jmenuje numizmatika.
Notafiliie se věnuje bankovkám
a jejich sběratelství.

Peníze nesmrdí, hlásal údajně římský císař Vespasián, který starověké říši vládl od roku 69. Státní pokladna tehdy nebyla vinou jeho předchůdců zrovna v nejlepší kondici, a tak se ji podnikavý vládce snažil naplnit, jak se dalo. Zvyšoval proto stávající daně, ale také zaváděl nové – třeba z moči. Ta se totiž tehdy používala v kožešnictví, při výrobě plátna, ale také k čištění látek. Sběrači této tekutiny ji proto den co den snaživě slévali z nočníků obyvatel Říma a z veřejných záchodků. Za což nově museli zaplatit.

Vespasiánovu synovi Titovi však zavedení této novinky moc nevonělo. Vládce mu proto dal nově vybraný peníz očichat a mladík musel dát otcí za pravdu: Peníze opravdu nepáchnou, ať už pocházejí odkudkoli.

O této skutečnosti se ostatně lidstvo od oněch dob přesvědčilo nescetněkrát. To už ale trochu předbíháme...

180

Zhruba tolik měn je v současnosti na celém světě v oběhu. Nejpoužívanější a také nejvíce falšovanou měnou je americký dolar.

Podívejte se na epizodu z cyklu
NEZkreslená věda o dějinách peněz.



OD BARTERU K RAŽBĚ

Něco za něco. To je princip směněného obchodu, kterému se pravděpodobně s oblibou věnoval už pravěký člověk. Jak mohl takový jeskynní barter vypadat? Třeba tak, že si tlupy mezi sebou měnily kožešiny za paourky.

Jenže ne každému se zrovna nabízené zboží hodilo. Proto se postupně začalo platit obecně ceněnými komoditami, které byl v dané lokalitě ochoten přijmout každý. V Mezopotámii se tak „cálovalo“ obilím, Mayoové nakupovali za kakaové boby, ve starověké Číně, Africe a Indonésii se používaly mušličky kauri, v jiných částech světa zase plátno, dobytek, sůl, vzácné kameny nebo drahé kovy.

ZROD MINCÍ

Právě poslední jmenovaný artikl časem převládl, hlavně díky své odolnosti a vážit. Neustálá nutnost vážení a kontrolování ryzosti kovů však obchody zdržovala. Proto se začaly z praktických důvodů razit do tvaru mincí s danou hmotností, velikostí a ryzostí, což byznys výrazně usnadnilo.

„Za nejstarší mince na světě jsou tradičně považovány ty, které se razily v lýdském království v Malé Asii v sedmém století před naším letopočtem.

Odtud se jejich znalost velmi rychle rozšířila mezi Řeky,“ říká odbornice na numizmatiku Pavla Gkantziou Drápelová ze Slovanského ústavu AV ČR.

Jakési předchůdce mincí však podle ní používali dokonce už v 11. století př. n. l. v Číně. „Tato platidla však neměla kulatý tvar, na který jsme v Evropě zvyklí. Šlo o drobné napodobeniny ulit a kovové miniatury rýčů či nožičků, které se používaly jako prostředek směny. Samy o sobě tedy hodnotu neměly – tu jim musela zajistit nějaká autorita,“ dodává badatelka.

ŽELVÍ PLATIDLA

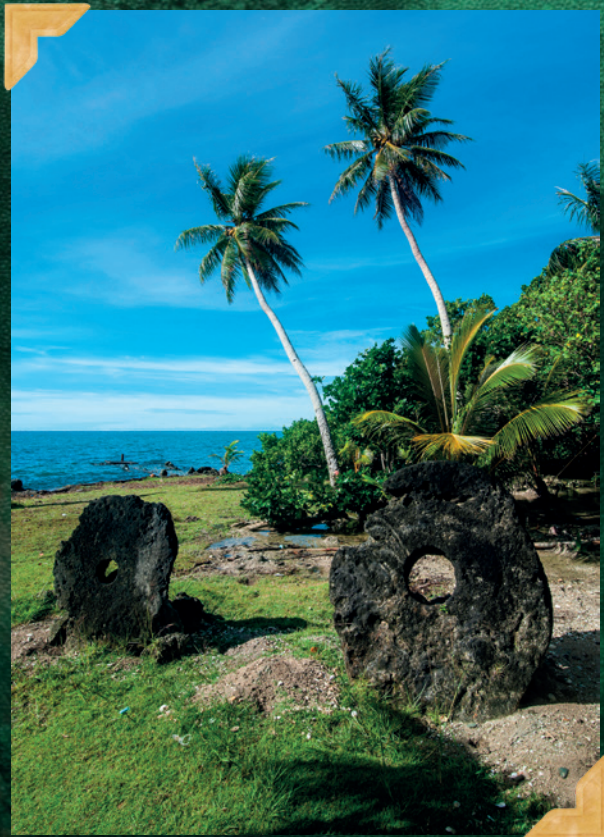
O první evropské mince se postarali již zmiňovaní Řekové. Vůbec nejstarší platidla ražená na území starého kontinentu tak vznikla na řeckém ostrově Aegina před rokem 600 př. n. l. Těmto stříbrným mincím se říkalo chelones, což v řečtině znamená želvy. Tato zvířata byla také vyobrazena na jejich lící straně. Šlo totiž o symboly námořní síly a bohatství, kterým ostrov v té době disponoval.

V průběhu 6. století př. n. l. se pak ražba prosadila i v dalších řeckých oblastech či v Persii. A cínkot mincí si postupně podmanil celý vyspělý svět.

Víte, že mocná Incká říše, která se v 15. a 16. století rozkládala na území dnešní Kolumbie, Chile, Bolívie, Ekvádoru, Argentiny a Peru, se jako jediná vyspělá civilizace v dějinách obešla bez peněz?



Nejstarší mince na světě se razily v 7. století př. n. l. v maloasijské Lýdii z přírodní slitiny zlata a stříbra zvané elektron.

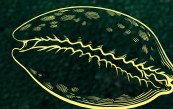


„Mince“ pro obry

Největší platidla na světě se po celá staletí používala na mikronéském ostrově Yap. Obrovská kamenná kola z aragonitu zvaná rai měla uprostřed otvor, do kterého se provlékala kláda, na níž se disky přenášely. Platidla se lišila svou velikostí i zdobením a od těchto faktorů se také odvíjela jejich hodnota. Mohla měřit jen několik centimetrů, nicméně největší kousky měly čtyři metry v průměru a vážily kolem pěti tun. Dnes se na ostrově platí hlavně americkými dolary, tradiční kamenné disky jsou však na Yapu stále k vidění a ve výjimečných případech se také používají, např. při ručení za bankovní půjčku.

První evropské mince vytvořili Řekové a zdobil je motiv želvy.

Drobnými ozdobnými ulitami plžů z čeledi *Cypraeidae* zvanými kauri se v některých oblastech Afriky platilo ještě v 19. století.



Licní straně mincí se říká averz a obvykle ji zdobí státní znak nebo jiný symbol vydavatele (dříve podobizna panovníka). Na rubové straně neboli reverzu je vyznačena nominální hodnota mince.



TISÍC LET ŠUSTĚNÍ

Mince se dlouho jevily jako párádní vynález. Až do chvíle, než začali osli a jiná tažná zvířata na obchodních cestách pod tíhou platidel protestovat...

Z praktických důvodů se tak v 7. století v Číně zrodily první směňky, tedy potvrzenky, které finančníci vydávali obchodníkům místo těžkých mincí. Zpočátku šlo o dřevěné desičky, na nichž byla vyryta příslušná částka. V 11. století se ale Číňané rozhodli, že pro tyto účely využijí vlastního vynálezu papíru, a tak vznikla v roce 1024 za vlády dynastie Sung první série bankovek zvaných jiaozhi s pevně danými hodnotami.

LEGRAČNÍ PAPIŘKY

Evropa se o existenci papírových peněz dozvěděla až ve 13. století ze zápisů benátského obchodníka a cestovatele Marca Pola. Myšlenka placení pomocí zmuchlaných potištěných papírků ale v té době připadala Evropanům naprosto absurdní. Na první bankovky si proto starý kontinent počkal ještě několik staletí. V roce 1661 je kvůli nedostatku stříbrných mincí začala vydávat banka ve Stockholmu.

Papírové peníze se i přes počáteční nedůvěru lidí brzy rozšířily do dalších zemí – přece jen byl obchod s nimi

První bankomat zprovozili v roce 1967 v Barclays Bank v Londýně. Jeho tvůrce se inspiroval automatem na čokoládové tyčinky, které jednoduše nahradil bankovkami. U nás se tato novinka objevila v roce 1989 na Václavském náměstí v Praze.



Víte, že za nejhodnotnější stále vydávanou bankovku světa byste si s přehledem koupili bazarové auto? Jde o švýcarskou „tisícifrankovku“, která v přepočtu odpovídá zhruba 27 tisícům českých korun.



o poznání jednodušší a jejich výroba výrazně levnější. Koho tedy omrzelo vláčet se s měšci plnými mincí, jednoduše vyrazil do banky a „kováky“ nebo přímo zlato vyměnil za bankovku, která sloužila jako protihodnota.

„K rychlému rozvoji papírových plátidel pak dochází v osmnáctém století v důsledku osvícenství a hlavně počínající průmyslové revoluce, kdy byla potřeba velké hotovosti na investice do podnikání a stříbra a zlata byl nedostatek,“ popisuje Jan Županič z Historického ústavu AV ČR.

MONEY, MONEY, MONEY

Bankovek se tedy s rozvojem ekonomiky tisklo víc a víc. Až pomalu došly drahé kovy na jejich krytí. Postupně se tak přešlo na tzv. fiat money, tedy peníze, které nejsou kryty ničím a jejichž hodnotu jim přisoudila nějaká autorita, většinou stát. Tímto termínem se ostatně dají označit všechny současné národní měny.

„Fiat money stojí na důvěře lidí v to, že s nimi na daném území zaplatí, protože jejich hodnotu všichni vnímají stejně,“ vysvětluje Jan Zápál z CERGE-EI, společného pracoviště Národohospodářského ústavu AV ČR a Karlovy univerzity.

Jinými slovy: dnešní peníze samy o sobě žádnou cenu nemají, jen v ní všichni rádi a bezvýhradně věříme.

Pokud bychom položili všechny tuzemské bankovky, které byly v oběhu ke konci roku 2022, podélně jednu za druhou, vznikl by pás o délce

82 100 km
(což je zhruba dvojnásobek obvodu Země).

Velká část světových bankovek obsahuje stopy kokainu. V roce 2009 vědci tuto drogu identifikovali až v 90 % amerických dolarovek. Do papíru se dostává nejen přímým kontaktem, ale třeba i v třídičkách peněz či v bankomatech.

Plastový cash

Hůř se padělají a mají vyšší životnost. Hlavně z těchto důvodů zavedla řada zemí místo papírových peněz bankovky vyrobené z polymeru. Jako první je v roce 1988 začala vydávat Austrálie. Nyní už plast „šustí“ v peněženkách obyvatel Nového Zélandu, Indie, Vietnamu, Mexika, Kanady a dalších států. V Evropě se zatím k polymeru uchýlili v Rumunsku nebo Velké Británii. Plastovým bankovkám nevadí vyšší teploty ani voda. Nezničí se tedy, ani když je jejich majitel omylem vypere v pračce.



Polymerové bankovky se neušpiní tak rychle jako papírové a nerozmočí se při praní.



Tolary (uprostřed) se na našem území platilo do konce 19. století.

TLUSTOUCKÁ MĚNA

Roku 1300 tak Václav II. provedl ve spolupráci s italskými finančníky mincovní reformu a přímo v Kutné Hoře zahájil ražbu slavných pražských grošů, jejichž název pochází z latinského denarius grossus – tlustý denár. Poctivá mince s vysokým obsahem stříbra se brzy stala evropsky uznávaným platidlem.

„Zároveň jde o první minci v českých zemích, která má i zlomky – groš se dělil na dvanáct malých penízů zvaných parvy. Díky tomu se také peníze konečně dostaly i mezi obyčejné lidi na vesnici, kde do té doby stále převládala směna,“ popisuje Jan Županič.

Už za Jana Lucemburského však slavné pražské groše začaly ztrácet na váze i ryzosti. V té době se také v českých zemích objevily první zlaté mince florény ražené podle italského vzoru. V jejich výrobě pak

pokračoval i Karel IV., ale říkalo se jim dukáty.

Pražské groše se razily i nadále, nová naleziště stříbrné rudy u Jáchymova z počátku 16. století však umožnila zrod nového platidla – legendárního jáchymovského tolary. Šlo o velkou stříbrnou minci, která byla desetkrát těžší než groš. Svou hodnotou měla nahradit mince zlaté, protože zlata bylo málo. Tolary se záhy rozšířily po Evropě i zámoří, kde se razily až do 20. století.

„Německé pojmenování české mince *Joachimsthaler* bylo v nějaké podobě přijato jako název platidla do řady jazyků. Holandský *daaler* se například prostřednictvím kolonií rozšířil do Severní Ameriky, kde bylo z jeho názvu později odvozeno jméno americké měny – dolar,“ vysvětluje Markéta Pytlíková.

V dobách habsburské nadvlády se v českých zemích používaly také

Víte, že
řemeslníkům,
kteří ručně razili
mince, se ve
středověku
a raném novověku
říkalo pregéři
nebo překýři?

tzv. zlaté, které se v rozporu se svým názvem nerazily ze zlata, ale stříbra a dělily se na šedesát krejcarů. Za panování Marie Terezie, konkrétně roku 1762, pak na našem území zašustily první bankovky zvané bankocetle, které fungovaly jako směnné listy na platidla kovová.

„Stát ale ve snaze vylepšit si rozpočet dlouhodobě tiskl násobně víc bankovek, než byl schopen krýt kovy, což v roce 1811 vedlo až ke státnímu bankrotu, ze kterého se lidé vzpamatovali dlouhá léta,“ doplňuje Jan Županič.

Zlaté se jako platidla v podunajské monarchii užívaly až do roku 1900. V roce 1892 však vláda zároveň zavedla měnu novou: korunu. Mimochodem, na připomínku tehdejšího přechodu jedné měny na druhou narážíme dnes a denně v hovorové češtině.

„Zlatka se tehdy převedla na koruny v poměru jedna ku dvěma. Například pět zlatek tedy bylo deset korun. V praxi si lidé ještě nějakou dobu peníze přepočítávali na již zrušenou měnu, takže třeba desetikoruně se říkalo pětka, což se v hovorovém jazyce zachovalo dodnes,“ vypráví jazykovědkyně Markéta Pytlíková.

„Sloveso ‚platit‘, známé v většině slovanských jazyků, pravděpodobně pochází z praslovanského ‚platъ‘, což znamená kus látky.“

Markéta Pytlíková



MÁTE TO ZA PADESÁT RAŠÍNŮ

Rašín, sokol, lev nebo třeba říp. I tak se mohla jmenovat měna samostatného Československa. Nový stát si přece zaslouží nové peníze. Třeba takový sokol by se dal krásně dělit na brky či drápků. Úplná poezie! Tyto odvážné návrhy však v roce 1919 nakonec smetla ze stolu z dob monarchie zažitá koruna. Jen s přívlastkem československá.

Jejímu zavedení předcházela odluka od měny rakouské a smělá měnová reforma ministra financí Aloise Rašína. „Na konci února 1919 nechal uzavřít hranice a během pár dní okolkovat veškeré rakousko-uherské bankovky, které se na území Československa nacházely, přičemž kolek určoval hodnotu bankovky,“ popisuje Jan Županič.

Téměř polovina oběživa však byla během kolkování zadržena jako nucená půjčka státu. Razantní (a mezi lidmi značně neoblíbená) reforma se nakonec i přes některé stinné stránky vydařila: vedla totiž k posílení nové měny a zabránila poválečné hyperinflaci.

U překolkovaných rakousko-uherských bankovek stát pochopitelně nezůstal dlouho a první (ač provizorní) československé státovky, tedy bankovky vydávané státem, na sebe nenechaly dlouho čekat. Světlo světa spatřily už v červenci 1919, a jelikož byl autorem většiny z nich Alfons Mucha, přezdívalo se jim muchovky. Jejich technická kvalita však za tou uměleckou dosti pokulhávala, což lákalo všetečné ruce padělatelů.

První československé mince se začaly razit o dva roky později v mincov-



Stokoruna s hutníkem a rolníci od Karla Heřmana z roku 1961, které se podle motivu na rubové straně přezdívalo „Hradčany“, se udržela v oběhu až do roku 1993.

Víte, že měnová reforma z roku 1953 přinesla do peněženek Čechoslováků tříkoruny, tříhaléře nebo pětadvacetikoruny? Tyto hodnoty totiž byly běžné v Sovětském svazu a komunistická strana je chtěla prosadit i u nás. Tady však moc populární nebyly – lidem se s nimi špatně počítalo.

ně v Kremnici. Skutečných bankovek, nikoli státovek, se pak Československo dočkalo až v roce 1926 po založení Národní banky československé. A šlo o hotová umělecká díla.

„Podíleli se na nich přední výtvarní umělci jako již zmiňovaný Alfons Mucha nebo profesor na Uměleckoprůmyslové škole v Praze František Kysela. Jejich návrhy významně přispěly k budování osobité vizuální identity nově založeného státu,“ říká Vendula Hnídková z Ústavu dějin umění AV ČR.

KRUŠNÉ CHVILKY

V průběhu druhé světové války se naše platidla neubránila velkým změnám. Dosavadní československé peníze stáhla okupační správa z oběhu a nahradila je protektorátní korunou s nuceným kurzem k říšské marce 1 : 10. Nové bankovky s neutrálními motivy nesly na prvním místě německé a pak teprve české nápisy. Protektorátní platidla byla vizuálně ponurá a námětově chudá, po technické stránce však podle odborníků patřila ke špičce.

Utajená Bejbina



Jednokorunové mince s ženou, která v pokleku sází lípu, nosil u nás za minulého režimu v peněžence snad každý. Prakticky nikdo však netušil, že zobrazují politickou vězeňkyni Bedřišku Synkovou, která byla roku 1955 jako devatenáctiletá odsouzena k desetiletému trestu vězení za ilegální vedení skautského oddílu. Podobiznu dívky s přezdívkou Bejbina na minci přímo pod nosem komunistických pohlavářů propašovala sochařka Marie Uchytilová-Kučová. „Její“ koruna u nás byla v oběhu mezi lety 1957 až 1992, což z ní činí nejdéle používané platidlo v dějinách našeho novodobého mincovnictví.

„Po válce pak v Československu kromě protektorátní a slovenské koruny obíhalo ještě několik dalších měn – třeba říšské marky nebo maďarské pengö. Sjednotit oběživo na našem území měla měnová reforma z roku 1945,“ pokračuje Jan Županič.

A ta lidem slušně rozčísila rodinné rozpočty. Stávající papírová platidla se tehdy prohlásila za neplatná. Občané si je sice mohli vyměnit za nová československá v poměru 1 : 1, jenže pouze v limitu 500 korun na osobu. Veškeré úspory nad tuto částku putovaly do bank na vázané vklady s příslibem, že se po stabilizaci ekonomiky vyplátí zpět majitelům.

„Lidé zkrátka na své peníze nesměli sáhnout, mohli o ně zažádat pouze ve výjimečných případech, jako bylo třeba narození dítěte, svatba a podobně,“ vyjmenovává historik.

V té době však naštvání Čechoslováci mohli ještě aspoň doufat, že se k zablokovaným financím někdy dostanou. Naděje se však definitivně rozplynula o osm let později...

LOUPEŽ STOLETÍ

I tak se někdy přezdívá další měnové reformě, která zamávala Československem v červnu 1953. Tehdy k nám

ze Sovětského svazu doputovaly do té doby utajované nové peníze, které si lidé mohli za ty dosavadní vyměnit v poměru 1 : 5. Za pět starých korun tedy dostali jednu novou – a ze stovky tak rázem zbyla dvacka. Tento poměr však mohli uplatnit jen do výše 300 korun a vyšší částky šlo směnit pouze v nesmlouvavém kurzu 1 : 50. V poměru 1 : 5 se pak přepočítaly také mzdy či penze.

A aby toho nebylo málo, velká část obyvatel tehdy během jediného dne přišla o všechny své úspory. Poválečné vázané vklady se totiž zrušily stejně jako státní dluhopisy či cenné papíry.

„Komunisté tehdy zjednodušeně řečeno sebrali všechno všem, čímž vlastně vytvořili rovnostářskou společnost, kde nikdo nemá nic,“ shrnuje Jan Županič.

Náhlá ztráta financí přirozeně vyvolala mezi lidmi obrovskou nevoli. Emotivní stávky už ale nemohly nic změnit. Mimořádně, o přípravách zdrcující reformy nic netušila nejen veřejnost, ale ani Mezinárodní měnový fond či Světová banka. O rok později tak bylo komunistické Československo za svou hurá akci z těchto institucí vyloučeno.

Československá tisícikoruna z roku 1934, kterou navrhl malíř Max Švabinský, si v roce 1937 vysloužila ocenění na světové výstavě umění v Paříži.

ZELENÝ KLÉMA

Píše se říjen 1989 a Státní banka československá vydává novou stokorunu. Na lící straně zelené bankovky je podobizna našeho prvního komunistického prezidenta Klementa Gottwalda od Albína Brunovského. Což národ v předrevolučním rauši rozpálilo do běla. Lidé Gottwaldovi propichovali oči, připisovali mu k puse nápisy jako „Soudruzi, končíme“ a podobně. V oběhu tak zůstala pouze 15 měsíců. Pak se raději začaly znovu tisknout ikonické „Hradčany“, jak se přezdívalo stokoruně s hutníkem a rolníci na poli od Karla Heřmana z roku 1961.

Ostatní bankovky od Brunovského vydávané mezi lety 1985 a 1989 se celkem uchytily. Po rozpadu Československa v roce 1993 však musely uvolnit místo novým platidlům samostatného českého státu. V Jablonci nad Nisou se tehdy začaly razit zbrusu nové mince a v našich peněženkách šustit mezinárodně oceňované bankovky z dílny Oldřicha Kulhánka, které jsou až na pár výjimek v oběhu dodnes.

V BOJI PROTI PADĚLATELŮM

Lidé měli potřebu padělat peníze prakticky od chvíle, kdy je vymysleli. Dnešní bankovky však před šikovnými rukama penězokazů chrání celá soustava bezpečnostních vychytávek. Současné české bankovky jsou třeba vedle speciálního papíru vybaveny až osmi ochrannými prvky viditelnými při denním světle. Ty méně nápadné jsou pochopitelně tajné. Jak poznáte pravou dvoutisícikorunu?

Bacili a penězokazi, třeste se!

V budoucnu by naše peníze mohl před paděláním chránit i speciální antibakteriální papír, na jehož vývoji se podíleli vědci z Akademie věd ČR. Za jeho vznikem stála poptávka ze zemí třetího světa, které chtěly zamezit šíření nálezů prostřednictvím peněz či jízdenek. Bakterie totiž dokážou třeba na bankovkách přežít celé roky, koronavirus několik dní. „Námí vyvinutý papír obsahuje plnivo s unikátním komplexem kovů, jež dokáže během několika minut zlikvidovat všechny koronaviry, bakterie a kvasinky na jeho povrchu,“ říká Jiří Šobek z Ústavu chemických procesů AV ČR. Více o zázračném plnivu prozradit nemůže – v některých státech světa se už totiž z tohoto papíru bankovky vyrábějí, takže by mohl napovědět případným padělatelům.

Bankovkový papír se u nás vyrábí z bavlny, je proto výrazně odolnější než papír kancelářský.

Vodoznak je vidět při pohledu proti světlu. Tvoří ho portrét osobnosti vyobrazené na bankovce. Při pohledu z lící strany je stranově obrácený proti portrétu vytištěnému. Vedle něj je hodnotové číslo bankovky s ornamentem.

Oranžová vlákna zapuštěná do papíru měří šest milimetrů. Nejzřetelnější jsou na světlých okrajích bankovek.

I naše „kováčky“ jsou vybaveny ochrannými znaky. Jde o složení materiálu, barvu, hmotnost a rozměry mince či úpravu její hrany.



Proměnlivá barva je ochranný prvek založený na optickém efektu.

Struny lyry vytištěné touto speciální tiskovou barvou mění své zbarvení podle toho, v jakém úhlu se bankovka sklopí proti dopadajícímu světlu.

Okénkový proužek z umělé metalizované hmoty je vsazen do papíru a na lící straně vystupuje na jeho povrch ve čtyřech intervalech. Proti světlu se jeví jako souvislá tmavá linka s opakujícím se mikrotextem ČNB 2000 Kč.

Mikrotext na lící straně číselně označuje hodnotu bankovky, na rubu je obvykle slovní pojmenování této hodnoty.

Skrytý obrazec je vidět pouze, pokud sklopíme bankovku ve výši očí do vodorovné polohy proti zdroji světla. Tvoří ho číslo označující nominální hodnotu bankovky.

Soutisková značka je kruhová a tvoří ji písmena ČR. Z každé strany bankovky je vidět pouze její část, celou značku lze spatřit proti světlu.

Iridiscentní (duhově lesklý) pruh o šířce 20 mm se při běžném pohledu jeví jako bezbarvý, při sklopení bankovky proti světlu získává slabý zlatý a modrý nádech s kovovým odleskem.

2 146 padělaných či pozměněných českých bankovek zachytila loni v tuzemsku policie a banky, 57 % z nich tvořily dvoutisícikoruny. Některé padělky jsou zdařilé, do oběhu se však dostanou i kusky černobílé, kolorované pastelkami nebo s rubovou stranou vzhůru nohama.



DIGI, KRYPTO A SPOL.

Peníze dávno nemusí cinkat nebo šustit. Mince a bankovky totiž začala s rozmachem internetu nenápadně nahrazovat čísílka na našich internetových bankovních účtech. Postupně jsme si zvykli na platby virtuální, kde nám k „zacalování“ čehokoli stačí jen pár kliků. A z hotovosti se tak v očích mnohých pomalu stává zbytečný přežitek.

Některé země světa se jí chtějí zbavit úplně a zkoumají proto možnosti, jak své národní měny zcela digitalizovat. Mezi průkopníky snah o nená vratné vytlačení fyzických peněz patří (možná trochu paradoxně) stát, který papírový „cash“ před tisíci lety vymyslel: Čína. A jak je na tom Evropa?

„Obecně lze říct, že země na severu a západě starého kontinentu, především pak ty skandinávské, jsou v digitalizaci plateb nejdále. Naopak státy na jihu a východě Evropy, včetně České republiky, jsou v tomto ohledu pozadu,“ poukazuje Jan Zápál ze CERGE-EI, společného pracoviště Národohospodářského ústavu AV ČR a Karlovy univerzity.

PIZZA ZA MILIARDY

Květen 2010. Amerického programátora jménem Laszlo Hanyecz honí mlsná na pizzu, a tak na diskuzní fó-

rum BitcoinTalk napíše, že by si dal hned dvě a že tomu, kdo mu je upeče, zaplatí 10 tisíc bitcoinů. První kryptoměnu, kterou o dva roky dříve vymyslel vývojář vystupující pod pseudonymem Satoshi Nakamoto, tehdy ještě prakticky nikdo neznal a měla téměř nulovou hodnotu. O to větší bylo Laszlovo překvapení, když mu o pár dní později dorazily hotové pizzy od řetězce Papa John's až ke dveřím.

Tento „deal“ se tak do dějin zapsal jako vůbec první známý nákup zboží za bitcoiny (BTC). Koho by tehdy napadlo, že se v roce 2024 bude jeden

První bankovní platební karta vznikla v roce 1951 v New Yorku. V Česku první kartu vydala až v roce 1988 Živnostenská banka, ale šlo spíš o dispoziční kartu k tuzexovému účtu.

420 Přes 420 milionů lidí na světě vlastní nějakou kryptoměnu.

BTC prodávat za více než 60 tisíc dolarů? A že ony pizzy by tak v dnešním kurzu vyšly na zhruba 14 miliard korun?

Vývoj hodnoty bitcoinu v posledních letech fascinuje celý svět. Zatímco v lednu 2017 stál necelých 30 tisíc korun, dnes (25. září 2024) bychom jeden BTC pořídili za 1,4 milionu. Jeho cena tak jen za uplynulých sedm let pětačtyřicetinásobně vzrostla.

„V České republice je ale aspoň prozatím použitelnost této kryptoměny omezená, koncentruje se mezi nadšence do nových technologií a ty, kteří trvají na anonymním provádění transakcí,“ říká Jan Zápál.

Mezi znalci kryptoměn však Češi mají celkem renomé – vždyť vůbec první hardwarovou kryptopeněženku na světě jménem Trezor vymyslela tuzemská firma.

NA VLNĚ KRYPTA

Od dob legendární pizzové transakce se s kryptoměnami, tedy virtuálními měnami, které využívají kryptografické technologie pro zabezpečení a ověřování transakcí a jež neřídí žád-

Ze světa kryptoměn

V současnosti existuje podle odhadů více než 10 tisíc kryptoměn. Mezi ty nejskloňovanější v posledních letech patří:

BITCOIN (BTC): nejstarší a jednoznačně nejpopulárnější kryptoměna, které se přezdívá digitální zlato. Bitcoinů totiž existuje stejně jako tohoto drahého kovu jen omezené množství – konkrétně 21 milionů, přičemž zhruba 93 procent všech BTC je již v oběhu.

ETHEREUM (ETH): druhá nejoblíbenější kryptoměna současnosti, funguje jako platforma, která umožňuje vyvíjet decentralizované aplikace (dApps).

CARDANO (ADA): kryptoměna třetí generace, která vznikla jako odpověď na problémy a nedostatky bitcoinu a ethera.

LITECOIN (LTC): často se označuje jako digitální stříbro, ve srovnání s bitcoinem nabízí rychlejší transakce s nižšími poplatky.

ná centrální autorita, roztrhnul pytel. Podle aktuálních odhadů jich dnes na světě existuje více než 10 tisíc druhů.

Uživatelé na nich přitahuje hlavně to, že jsou decentralizované, transparentní a globálně dostupné. Na druhou stranu však jejich ceny mohou prudce kolísat, jejich „těžba“ žere velké množství elektrické energie a s nimi spojená anonymita láká podvodníky.

A CO BUDE DÁL?

Zůstanou kryptoměny i do budoucna „jen“ zajímavou alternativou měn tradičních, nebo je časem převálčují? „Ve společnostech se většinou uchytlí věci, které dobře plní určitou funkci nebo uspokojují potřebu většiny. Osobně si nemyslím, že by kryptoměny zastávaly kteroukoli ze standardních funkcí peněz lépe než peníze existující,“ domnívá se Jan Zápál.

A jak by podle něj mohlo vypadat placení třeba za padesát let? „Platit se bude patrně stále penězi. Lidstvo je v různých formách používá tisíce let a není důvod domnívat se, že tomu za půl století bude jinak. Otázkou je, jakou budou ony peníze mít podobu,“ konstatuje ekonom.

Společnost podle něj momentálně hledá ideální technické řešení provádění plateb. Kromě bankovek, karet či internetového bankovníctví tak „cálujeme“ i pomocí telefonů, hodinek, náramků, přes QR kódy, PayPal, Apple Pay, Google Pay, Revolut a spoustu jiných virtuálních vymožeností.

Co nakonec převládne? A jak dlouho ještě bude možné v tuzemsku platit pěkně postaru na dřevo? Uvidíme! A když ne my, tak naši potomci – peníze totiž budou, jen my nebudem.

Víte, že první zemí světa, která zavedla bitcoin jako oficiální platidlo, je od roku 2021 středoamerický Salvador?

A SPALI A SPALI

Na podzim se vykrmí, uvelebí v úkrytu a proberou se až na jaře. Závidíte ježkům nebo svištům, že celou zimu prospí? Nemusíte – **zimní spánek neboli hibernace** je totiž docela náročná činnost. Co se během ní v těle zvířat děje?

NENÍ SPÁNEK JAKO SPÁNEK

Hibernovat dokážou obojživelníci, ryby, plazi, hmyz i mnohé druhy savců, hlavně ty drobnější. Zimní spánek může být pravý a nepravý.

Praví zimní spáči

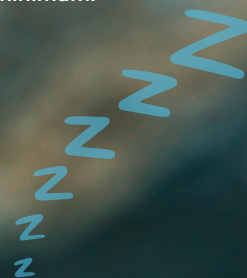
Přepínají do úsporného režimu, kdy se fyziologické procesy v jejich těle zpomalí na minimum, anebo zcela ustanou. Zimu tak zvládnou zaspát na jeden zátah, mohou se však v jejím průběhu i probouzet. Jde např. o ježka, plcha nebo sviště.



Dojde k výraznému snížení **srdeční činnosti**. Třeba ježek se z běžných 200 až 300 tepů za minutu dostane na pouhých pět. Dechová frekvence hibernantů klesne na minimum.



Jejich **tělesná teplota** klesá přibližně na úroveň teploty okolního prostředí. U savců činí během vegetačního období 38 až 41 °C, zato v období hibernace se může blížit i k nule.



Jejich **krev** se díky obsahu specifických látek sráží pomaleji, než je běžné. V těle některých živočichů se také přes zimu tvoří látky zabraňující zamrznutí tělních tekutin a jejich přeměně na krystaly, jež by mohly narušit buňky.

Nepraví zimní spáči

Změny u nich nejsou tak výrazné, častěji se ze stavu tzv. zimní letargie probouzejí. Do této skupiny patří např. medvěd.

ZE SVĚTA ZIMNÍCH SPÁČŮ

Ježci

Pravý zimní spánek absolvují stočení do klubíčka v nadzemních úkrytech. Jejich tělesná teplota během hibernace činí asi pět stupňů Celsia. Také se jim zmenšuje slinivka břišní, smršťují se jim střeva atd.

Netopýři

Většinou zimují v koloniích v jeskyních či sklepeních. Dříve se mělo za to, že se při vyrušení probírají úplně, což může vést až k úhynu. Čeští vědci však nedávno u netopýřů prokázali, že mají schopnost i tzv. studeného probuzení, při němž se zahřejí jen o několik stupňů. „To jim stačí, aby aktivovali svůj smyslový systém a vyhodnotili situaci. Díky tomuto přizpůsobení mohou přečkat zimu bez zásadních ztrát tukových zásob,“ říká Jan Zukal z Ústavu biologie obratlovců AV ČR.

Medvědi

Jejich tělesná teplota klesá jen o pár stupňů na 31 až 32 °C. Úkryty si budují hlavně ve skalních dutinách nebo pod vývraty stromů. Po celou dobu nejedí, nepijí ani nevylučují moč a trus – jejich tělo umí tyto odpadní látky využít.

Izevcí

Na podzim nabírají až pět centimetrů podkožního tuku. V průběhu zimy se několikrát probudí, vyprázdní se, napijí a pak pokračují ve spánku.

Hmyz

Často přežívá zimu v klidovém stavu, podobném hibernaci, zvaném diapauza, kdy zastaví svůj vývoj.

Ptáci

Do stavu hibernace vstupuje pouze lelek americký. U kolibříků či rorýsů se vyskytují letargické stavy trvající několik hodin až dnů.

Než se jde na kutě

Přípravy na zazimování zaberou zvířatům i celé týdny:

Vytvářejí si zásoby podkožního tuku, z nějž během spánku získávají energii pro udržování životních funkcí. Svou hmotnost před hibernací zvýší až o 30 procent.

Musejí si najít izolované místo, kde zimu stráví. Tzv. zimoviště vypadá u každého druhu jinak. Jezevci si třeba hloubí nory až pět metrů pod zemí, kapři zase zimují u dna rybníka.

Některá hibernující zvířata na podzim hromadí do svých úkrytů jídlo. Takový křeček si dokáže obstarat až 15 kilogramů obilí, které při občasném probuzení během zimy uždá.

Živočichové, kteří nehibernují, procházejí před zimou fyziologickými proměnami. Například rejskovi se smrští lebka až o 15 procent, aby měl menší spotřebu energie. Na jaře mu kostní tkáň opět doroste.



NEJDE-LI O ŽIVOT, JDE O *H*VN**

V málokteré oblasti je čeština tak kreativní jako v té fekální. Obsah střev označuje jako stolicí, trus, výkaly a exkrementy, ale také bobky, šišky, hromádky nebo hovínka. Podívejme se na téma blíž prostřednictvím několika vědních disciplín.

LITERÁRNÍ VĚDA

Pochází přisprostlé dílko z pera opěvovaného básníka?

Autorství *Balady o hovně* někdy nazývané jen *Hovno* či *Těžítka* se připisuje velikánovi české poezie Jaroslavu Vrchlickému. Traduje se, že inspirací k jejímu sepsání byl narozeninový dar od přátel – těžítka ve tvaru lidského lejna. Badatelé z Ústavu pro českou literaturu AV ČR k tomu dodávají: „Jaroslavu Vrchlickému bývají připisovány různé obscenní texty, mezi nimi i zmiňovaná balada. Nejznámější z nich vyšly až dlouho po jeho smrti, dílko ‚Hovno‘ jako bibliofilie v roce 1932. Třebaže o vztahu k autorovi chybějí přesvědčivé doklady, v populárním povědomí žije Jaroslav Vrchlický jako autor dál.“ Zda je tedy historika pravdivá a netradiční dílo opravdu vytvořil slavný básník, už se nejspíš nedozvíme.

HOLY SHIT

ÚRYVEK z *Balady o hovně*:

*Na mém stole od nedávna, leží zvláštní kus,
je to věru padělaný, lesklý, lidský trus.
Často sedím za večera uad tím hovněm zadumán,
usměju se, pozastzím, když ho k oku pozvedám.*

*Suad byl otcem toho trusu přepychový hodokvas,
či je dílem proletáře, nebo sličné ženy as,
či mu kmet na lůžku trýzuen znenadání život dal,
či byl otcem jeho mladík, když k uilence pospíchal.*



GEOMETRIE

Proč jsou vombatí bobky hranaté?

Když australský vombat vykoná potřebu, může to trochu připomínat Minecraft. Trouší totiž kostky. Dospělý jedinec za sebou může nechat až stovku hranatých bobků každý den, respektive noc – je totiž noční tvor. Jak je vůbec možné, že jeho trus má tak neobvyklý tvar a proč? Odpověď přinesli experti na hydrodynamiku tělesných tekutin z Georgijského technického institutu v americké Atlantě. Prozkoumali několik těl vombatů a zjistili, že jejich střeva mají na úplném konci odlišnou elasticitu. Svalovina není jednotná, střídají se silnější svaly, kde tlakem vznikají plochy, a slabší svaly, které vytvářejí hrany. Díky tomu mohou vombati obsah svých střev tvarovat. Navíc se živí především rostlinnou stravou – trávou, listy, kořínky – a mají velmi pomalé trávení, které trvá dva až tři týdny. Jejich trus je tak velmi kompaktní, suchý a tvarem připomíná přibližně dvoucentimetrové krychličky. Zbývá ještě zodpovědět otázku proč. Zvířata zpravidla používají exkrementy k vymezení svého teritoria, jako takové „hraniční kameny“. Vědci se proto domnívají, že se unikátní tvar vombatích hovínek mohl vyvinout z prostého důvodu – aby se bobky neskutálely z vyvýšených míst, na která je vombati vytrosí.



Ztuhlý nebo zkamenělý zvířecí či lidský výkal se označuje jako koprolit. Největší dosud nalezený váží 9 kilogramů a pochází pravděpodobně od Tyrannosaura rexe.



Hovnivál je označení pro více než 6500 druhů chrobáků, hnojníků a vrubounů. Ide o koprofágní brouky, jejichž dospělci i larvy se většinou živí trusem.



Nejdražší káva na světě se vyrábí z exkrementů slonů indických. Nazývá se Black Ivory Coffee a její domovinou je Thajsko.

HISTORIE

Záchodky v minulosti

Pro většinu Evropanů už je dnes splachovací záchod samozřejmostí. Ve zbytku světa se ovšem můžeme stále setkat s latrínami, tureckými záchody i horšími místy, kde si odskočit. První doložené toalety přitom používali již lidé v Mezopotámii, na území dnešního severního Skotska či v indickém Mohendžodaru před přibližně 5000 lety, znali je ale také obyvatelé minojské Kréty či starověkého Egypta. Za nejstarší dosud objevený splachovací záchod je považován nález z Číny, z doby před přibližně 2200 až 2400 lety. Byl určený pro vysoce postavené úředníky a splachoval se ručně – na starost to měli sloužící.

BIOLOGIE

Exkrementy v rukách vědců

Badatelé z Ústavu biologie obratlovců AV ČR jezdívají často do Afriky, nikoli ovšem na dovolenou, ale za výzkumy tamních primátů. Zaměřili se například na přenos parazitických hlístic mezi lidmi a lidoopy, kteří žijí ve vzájemně těsné blízkosti na hranici kamerunské přírodní rezervace Dja. Přestože parazitární infekce jsou rozšířenější a pestřejší u lidoopů, u lidí se potvrdila přítomnost stejných hlístic, což dokazuje, že k přenosu dochází. V jiné studii se biologové věnovali mykobiomu, což je společenstvo hub kolonizujících trávicí trakt primátů. Tato nedostatečně prozkoumaná a dosud málo pochopená část střevního mikrobiomu savců hraje klíčovou roli při regulaci imunitních reakcí hostitele. Vědci zjistili, že na rozdíl od bakteriální části mikrobiomu (bakteriomu), který závisí především na genetice hostitele, je mykobiom více ovlivněn vnějším prostředím, třeba složením potravy. Objekty dalšího výzkumu českých vědců byly gorily horské žijící v masivu Virunga v Africe. Převažuje u nich jeden druh tasemnice, kterým jsou nakažena téměř všechna zvířata. Biologové zjistili, že odhalit infekci u konkrétní gorily je obtížnější, než se předpokládalo – vajíčka parazitů totiž vylučuje nepravidelně. Snadno tedy lze označit nakažené zvíře za bezinfekční, pokud se podcení vzorkování.



Jedním z nejdražších čajů na světě je Panda Dung Tea, při jehož pěstování se využívá hnojivo z pandiho trusu. Pochází z čínské provincie S'-čchuan.

Poopopaper neboli papír vyrobený ze sloniho trusu je 100% přírodní, neobsahuje žádné chemikálie a na jeho výrobu není třeba pokácet jediný strom.



MATEMATIKA

Jak často chodí zvířata na záchod?

Pokud bychom porovnávali vyprazdňování průměrného člověka, který si „na velkou“ dojde jednou až dvakrát denně, a dalších zástupců živočišné říše, mohlo by to vypadat, že některá zvířata trpí zácpou a jiná naopak průjmem. Rozdílná četnost je však naprosto přirozená. Sestavme si pomyslný žebříček frekvence kálení vybraných jedinců.

Trudníci jsou miniaturní roztoči, kteří žijí pouhé dva týdny a za celou tu dobu si ani jednou nedojdou na záchod. Nemají totiž ritní otvor! Podobně jsou na tom jepice. Bez úst a vyvinutého trávicího ústrojí za sebou mnoho trusu během jednoho až tří dnů žití nezanechají. Vlastně žádný. Zajímavá situace je u hadů, jejichž vylučování se liší podle druhů i velikosti. Hadi se obvykle vyprazdňují, jen když přijímají potravu, a to může být klidně i jednou za několik týdnů nebo měsíců. Psi a kočky si odskočí jednou až třikrát za den, což nám lidem přijde naprosto normální. A jak je na tom například kráva? Ta za sebou kravinec zanechá přibližně 10 až 12krát denně. Na špičce žebříčku jsou ptáci. Aby byli lehčí a snáze se jim létalo, vyprazdňují se menší druhy opeřenců velmi často, třeba i 40krát za den. A takový tučňák Humboldtův to zvládne 6 až 8krát za hodinu, což už je více než 100 hovínek denně. K rekordmanům patří také králíci. Během dne za sebou můžou zanechat i 300 bobků!

PALEONTOLOGIE

Pravěká hovínka jako zdroj informací

Bádání o dávné minulosti závisí víceméně na tom, co archeologové a paleontologové „vykopají“ ze země. Mohou to být kosti, střepy, různé nástroje, ale třeba i zkamenělé neboli fosilní výkaly – koprolity. Původ slova pochází z řeckého „kopros lithos“, což znamená střevní kámen. Zjistit, který tvor jej po sobě zanechal, ovšem nebývá jednoduché. Zkoumá se velikost, tvar i složení. Když se však zadaří, mohou se badatelé z nalezeného materiálu dozvědět spoustu užitečných informací. Například jak se prehistoričtí živočichové stravovali, jak lovili nebo které rostliny se v jejich domovině vyskytovaly.



K léčbě střevních zánětů či metabolických a autoimunitních onemocnění se využívá fekální transplantace, při níž se pacientovi do trávicího traktu podá upravený vzorek stolice vhodného dárce.

Online výstava koprolitů

Ve městě Williams v Arizoně se nachází Poozeum – muzeum dinosauřích exkrementů. Online expozici věnovanou koprolitům si můžete projít i z domova.



ASTRONOMIE

Jak se chodí na záchod ve vesmíru

Abyste se astronauti při pobytu na Mezinárodní vesmírné stanici mohli věnovat bádání, potřebují fungující zázemí. Mít co jíst a pít, kde spát, umýt se, zacvičit si a také vykonat potřebu.

Na stanici jsou speciální záchody, které odsávají moč i stolici. Vzhledem k slabší gravitaci je třeba se k toaletě připoutat, k dispozici jsou i různá madla a stupačky, které pomáhají astronautům udržet se na místě. Při močení používají sací trychtýř, jenž tekutinu okamžitě odvádí pryč, aby se nedostala do prostoru. Stolica jakožto pevný odpad se ukládá do sáčků, ty se následně s dalšími odpadními materiály (toaletní papír, ubrousky, rukavice) uzavřou do vzduchotěsných nádob a odesílají zpět k Zemi – při cestě poté shoří v atmosféře a odpad se tak zlikviduje.



VĚDA

NA STRÍBRNÉM PLÁTNĚ

Výjimeční vědci a vědkyně mívají nezvyklé až dramatické životní osudy, které se skvěle hodí pro filmové plátno. Dokážete správně spojit jména snímků, osobností a herců či hereček?

A J. Robert Oppenheimer (1904–1967)

Americký teoretický fyzik, který byl během projektu Manhattan ředitelem Národní laboratoře Los Alamos ve Spojených státech, kde probíhaly výzkumy jaderných zbraní. Často se mu přezdívá „otec atomové bomby“.

C Alan Turing (1912–1954)

Britský matematik, kryptoanalytik a zakladatel moderní informatiky. Proslavil se díky dešifrování nacistických tajných kódů během druhé světové války. Byl odsouzen za homosexualitu a musel podstoupit hormonální léčbu.

E John Nash (1928–2015)

Americký matematik a nositel Nobelovy ceny za ekonomii. Věnoval se teorii her, reálné algebraické geometrii, diferenciální geometrii a parciálními diferenciálními rovnicím. Trpěl duševní poruchou a léčil se se schizofrenií.

B Marie Curie-Skłodowska (1867–1934)

Polská vědkyně, držitelka dvou Nobelových cen – za chemii a za fyziku. Studovala na pařížské Sorbonně. Spolu se svým manželem Pierrem Curriem se věnovala výzkumu radioaktivity. Objevila dva nové prvky: radium a polonium.

D Stephen Hawking (1942–2018)

Britský teoretický fyzik, kosmolog, matematik a spisovatel. Byl profesorem matematiky a ředitelem výzkumu v Centru pro teoretickou kosmologii na univerzitě v Cambridge. Trpěl vzácnou formou onemocnění ALS, které jej upoutalo na vozík.

F Dian Fossey (1932–1985)

Americká bioložka, která strávila 18 let ve Rwandě, se zabývala výzkumem života horských goril. Svůj život zasvětila jejich ochraně. Bojovala zejména proti pytláctví, což se jí stalo osudným – byla zavražděna.



FILM 1.
KÓD ENIGMY



FILM 2.
ČISTÁ DUŠE



FILM 3.
OPPENHEIMER



FILM 4.
TEORIE VŠEHO



FILM 5.
GORILY V MLZE



FILM 6.
RADIOAKTIVITA

I. Sigourney Weaver

II. Russell Crowe

III. Benedict Cumberbatch

IV. Eddie Redmayne

V. Cillian Murphy

VI. Rosamund Pike

AKADEMIE VĚD >>>>

ŠKOLÁM

Akademie věd realizuje hned několik aktivit pro pedagogy či studenty. **A to nejlepší: (skoro) všechny jsou zdarma.**

Jed'te vědu!

Chcete do své výuky přinést něco nového a zaujmout studenty aktuálními vědeckými poznatky? Domluvte si přednášku vědce nebo vědkyně z Akademie věd ČR přímo u vás ve škole! Na webu www.jedu-vedu.cz najdete výběr z více než 130 různých témat, která zahrnují přírodní vědy, techniku, společenskovední i humanitní obory.

Díky projektu Jedu vědu mohou vaši studenti nejen prohloubit své vědomosti, ale také získat motivaci a chuť k dalšímu studiu. Přednášky jsou ideální šancí, jak obohatit výuku a ukázat, že věda není jen teorie.

Neváhejte a rozšířte svým studentům obzory – vstupte do světa vědy s projektem Jedu vědu!

Letní vědecký kemp pro pedagogy



Působíte jako učitel exaktních věd na ZŠ či SŠ? Pak je Letní vědecký kemp přesně pro vás! Využijte letní prázdniny k tomu, abyste si v srpnu rozšířili své znalosti v oblasti chemie, biologie, fyziky a matematiky.

Během praktických workshopů a následných diskuzí získáte nové podněty, jak učit své předměty zajímavěji a efektivněji. Setkáte se s kolegy, kteří sdílejí stejnou vášně pro přírodní vědy, a společně objevíte nové metody, které vám pomohou zmodernizovat výuku.

Léto je skvělý čas na to, abyste se posunuli dál ve svém oboru a vrátili se do škol s novými nápady a energií!

Přidejte se k nám na Letním vědeckém kempu.

Škola českého jazyka a literatury pro pedagogy

Jste učitelem českého jazyka a literatury na druhém stupni ZŠ, SOŠ, SOU nebo gymnáziu? Přijďte načerpat inspiraci při vzdělávacím kurzu, který se koná v Praze od 6. do 8. října 2025!

Čekají vás zajímavé přednášky a workshopy, během nichž se dozvíte o nejnovějších trendech v českém jazyce i literatuře. Učitelé mají možnost prohloubit své znalosti, setkat se s kolegy z celé republiky a odnést si novou inspiraci pro své hodiny.

Nenechte si ujít tuto skvělou příležitost, jak se posunout ve své profesi a obohatit své studenty o zajímavé poznatky.

Škola moderních dějin

Učíte dějepis na druhém stupni ZŠ, SOŠ, SOU nebo gymnáziu? Máme pro vás skvělou novinku! V roce 2025 se poprvé otevírá Škola moderních a soudobých dějin, kterou pořádá Akademie věd ČR. Tento unikátní vzdělávací kurz přináší nový pohled na výuku historie 20. a 21. století a umožní vám objevit i témata, která jsou často přehlížena.

Ve spolupráci s odborníky můžete prozkoumat nové interpretační přístupy a didaktické metody, které můžete aplikovat do výuky. Ať už jde o historické evergreeny nebo méně známá témata, kurz nabídne inspiraci, jak je do výuky vnést srozumitelně a poutavě.

Pokud chcete své studenty nadchnout pro historii moderní doby, neměli byste tuto akci propásnout!

Stáže Otevřené vědy pro středoškoláky

Jsi středoškolák, kterého zajímá svět vědy a výzkumu? Máš skvělou příležitost zapojit se do stáží, které ti nabídnou roční praxi přímo ve špičkových výzkumných týmech Akademie věd ČR. Ochutnej skutečný vědecký výzkum! Přihlašování probíhá od 1. do 30. listopadu 2024. Více na www.otevrenaveda.cz



STUDENTSKÉ VĚDECKÉ STÁŽE NA AKADEMII VĚD ČR JIŽ 20 LET!

PŘIHLAS SE
NA ROČNÍ STÁŽ
AŽ DO KONCE
LISTOPADU!

www.otvrenaveda.cz

ANNA IROVÁ

Stáž: Výzkum nových
nádorových
supresorů



OTEVŘENÁ VĚDA
AKADEMIE VĚD ČR



**Akademie věd
České republiky**

T | Ý | D | E | N | A | V

WWW.TYDENAVCR.CZ

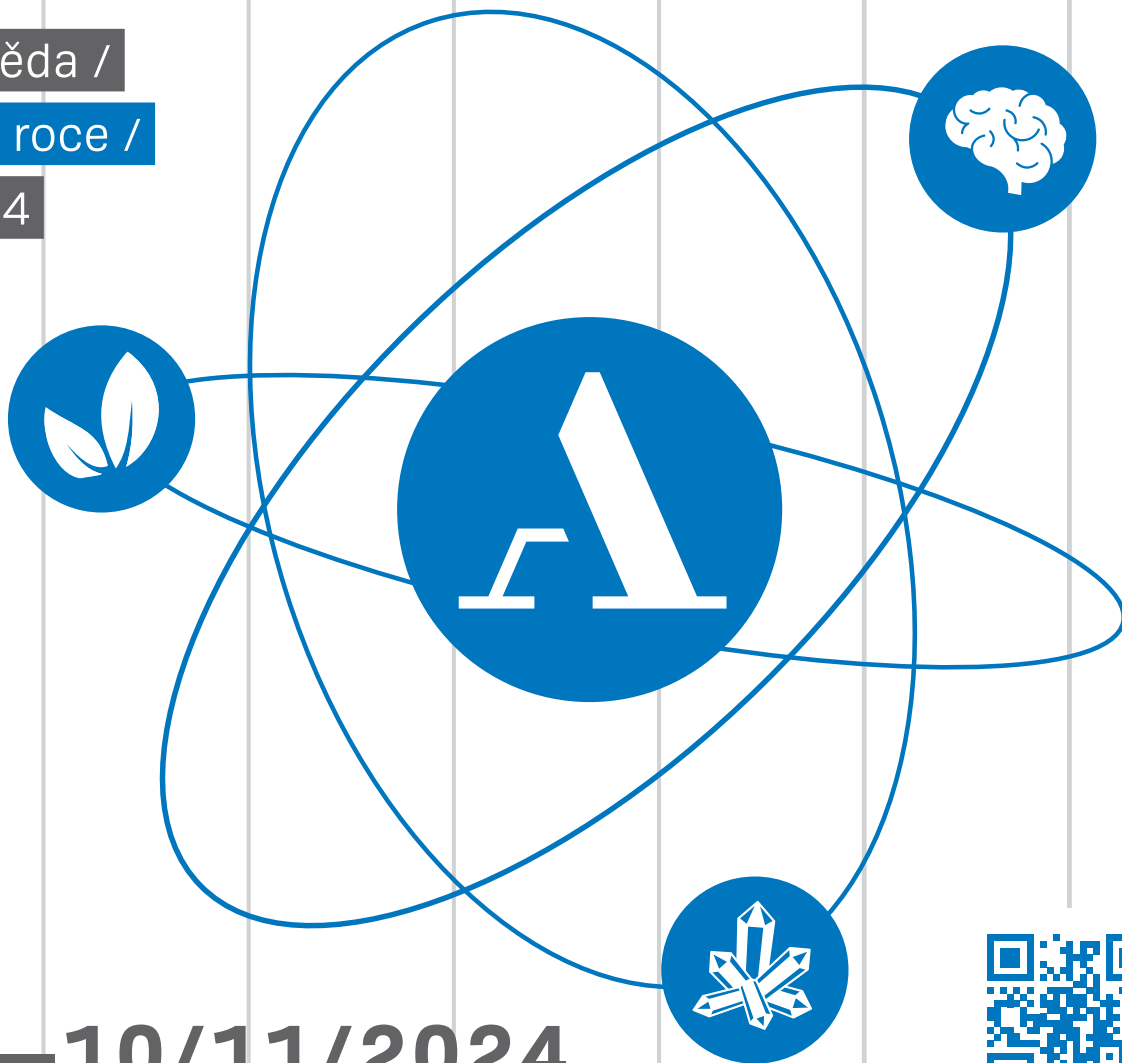


Akademie věd
České republiky

/ věda /

/ v roce /

/ 24



4–10/11/2024



TÝDEN AKADEMIE VĚD
ČESKÉ REPUBLIKY