

Quark

Magazín o vědě a technice

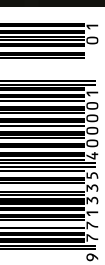
1/2023
2,50 €

Svet
na dotyk

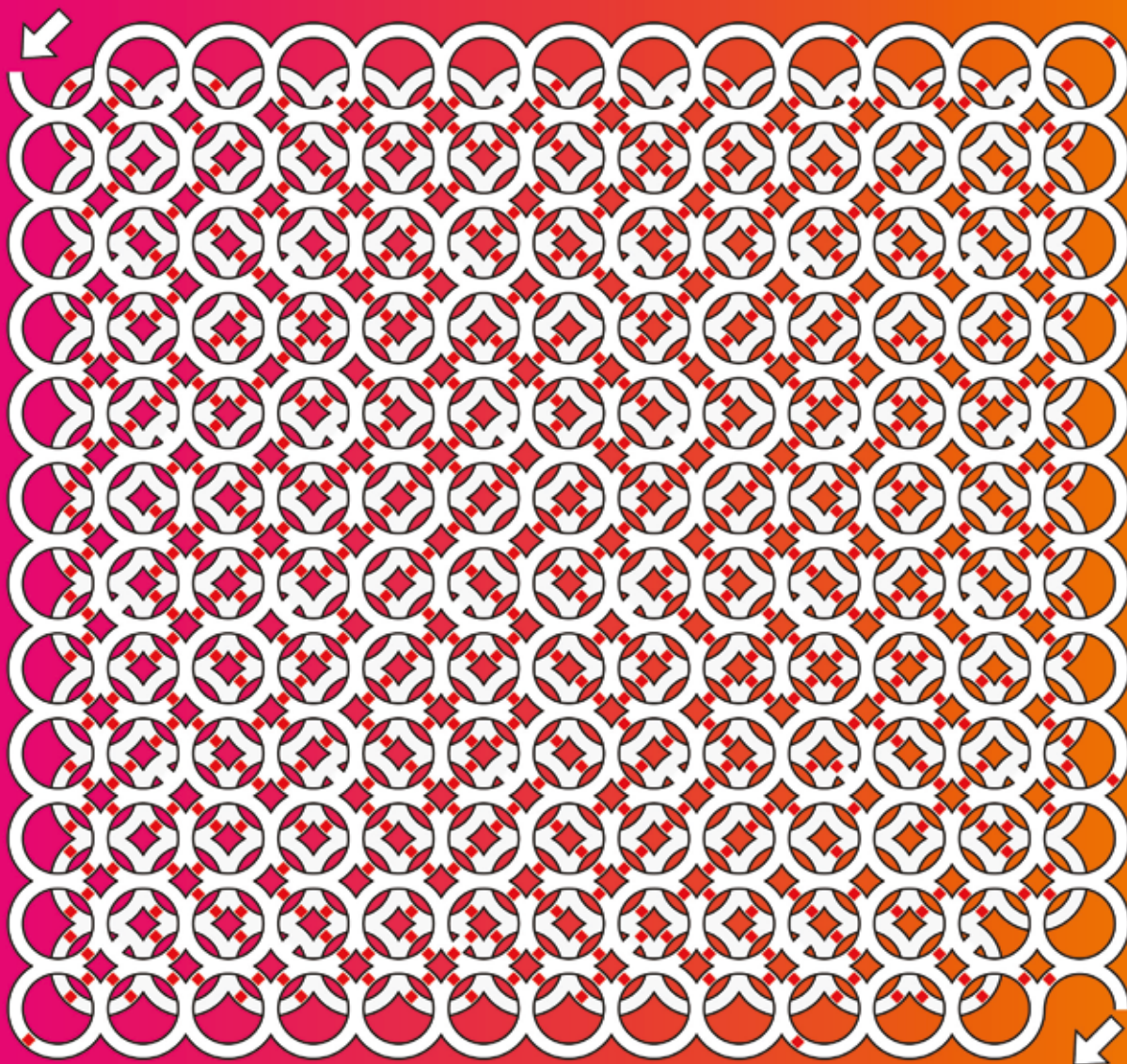
Vesmír
pod hladinou

Pod našimi
hradmi

ŠPORT
JE VEDA
V PRAXI



Vyriešte **bludisko** a nájdite cestu von.



Bludisko pre vás
pripravil
Stanislav Griguš



Ďalšie bludiská nájdete na
www.extremnebludiska.sk



Šéfredaktorka

Mgr. Renata Józsová
renata.jozsova@quark.sk

Redakcia

Peter Javúrek
peter.javurek@quark.sk
Mgr. Lucia Kralovičová
lucia.kralovicova@quark.sk

Grafická úprava a sadzba

Mgr. Martina Sedláčková

Tlač

ULTRA PRINT, s. r. o.

Sídlo redakcie

Quark
Staré grunty 52, 841 04 Bratislava
tel.: 02/69 29 52 02, 03
e-mail: quark@quark.sk
www.quark.sk
IČO 151882

Číslo 1, január 2023
ročník XXIX.

Vychádza začiatkom
každého mesiaca.

Počas roka vyjde 12 čísel.
Cena jedného výtlačku je 2,50 €.

Objednávky predplatného v sídle vydavateľa

QUARK, CVTI SR
Lamačská cesta 8A
840 05 Bratislava
telefón: 02/69 25 31 16
e-mail: predplatne@quark.sk

EV 554/08
ISSN1335-4000

Rozširuje Mediaprint-Kapa, Slovenská
pošta, Ares a drobní distribútori.

Objednávky na predplatné prijíma aj
každá pošta alebo
e-mail: predplatne@slpostas.sk.

Objednávky do zahraničia vybavuje
Slovenská pošta, a. s., Stredisko
predplatného tlače, Uzbecká 4,
P. O. BOX 164, 820 14 Bratislava 214,
e-mail: zahranicna.tlac@slpostas.sk

Preberanie textov, ilustrácií a ich častí,
rozširovanie prostredníctvom tlače
či elektronických médií je možné iba
so súhlasom redakcie. Neobjednané
rukopisy redakcia nevracia.

Prihlásením sa do súťaže vyjadrujete
súhlas so štatútom súťaže Centra vedecko-
technických informácií SR so sídlom
na Lamačskej ceste 8/A v Bratislave,
IČO: 00151882. Čas platnosti súhlasu
uplynie po skončení súťaže. Máte právo
najmä na prístup k osobným údajom,
právo na ich opravu, vymazanie, na
obmedzenie ich spracúvania, ako aj na
ich prenosnosť. Viac informácií nájdete
na www.cvtisr.sk/ochranasukromia a na
www.quark.sk/statutsutaze.

Foto iStockphoto/JaCrispy
Úprava obálky Lucia Plevová

Energia



Foto Róbert Pažitný

Energia je pojem, za ktorým sa môže skrývať množstvo významov. Záleží na tom, v akom kontexte a v akej situácii ho spomíname. Napríklad nový rok znamená pre väčšinu ľudí nový začiatok. Mnohí sú vtedy plní *energie*, dávajú si predsavzatia, majú veľké plány. Spomínaná *energia* je však v skutočnosti čosi virtuálne, spojené so zmenou dátumu na konci roka a so subjektívnym pocitom príchodu nových príležitostí na zmenu starých zvykov. Veď len pár dní predtým sa niektorým zdá, že sú úplne bez *energie* a potrebujú voľno, prázdniny alebo dovolenku.

Iný význam má *energia*, ktorú potrebujú naše počítače, mobilné telefóny či domáce spotrebiče.

V tomto prípade už nejde o žiadny pocit, ale konkrétny jav: buď prístroje energiu vo forme batérie či elektriny majú a fungujú, alebo ju nemajú a nefungujú. Podobne je to s autami či inými dopravnými prostriedkami, ktoré na to, aby jazdili, potrebujú pohonné látky dodávajúce im *energiu* na dostatočný výkon motora. Možno sa zhodneme, že vonkajšie prejavy sú podobné tým ľudským. Pretože keď nám chýba *energia*, nefungujeme tak ako spomínané prístroje a potrebujeme si ju niekde dobiť.

Energiu potrebujú aj naši autori, aby v novom ročníku prispievali rovnako kvalitnými a zaujímavými príspevkami ako doteraz. V aktuálnom čísle môžete obrazne zistiť, koľko *energie* museli vydať dávni stavebníci, keď sa usilovali postaviť hrady na Slovensku v často nedostupnom teréne. O tom, ktoré sú najväčšími frekventované podlažia našich hradných objektov, sa dočítate v januárovej hlavnej téme z pera Márie Bizubovej.

Pozitívnu *energiu* okolo seba vysiela Daniela Dubivská, šéfredaktorka redakcie periodík pre nevidiacich a slabozrakých v Slovenskej knižnici pre nevidiacich Mateja Hrebendu v Levoči, s ktorou sme sa rozprávali o jej zaujímavej práci. Vybrali sme si ju preto, že od januára tohto roku začíname v úzkej spolupráci s ňou a jej kolegami vydávať *Quark* aj v špeciálnej verzii prispôbenej na čítanie pre túto znevýhodnenú skupinu. A to nás naplňa novou *energiou*.

Odborníci z ESA plánujú podporiť program Solaris, ktorý sa zaoberá využitím obnoviteľných zdrojov *energie* z vesmíru. V článku o úzkom prepojení vedy a športu ani nie je potrebné písať o tom, koľko *energie* vydávajú športovci na to, aby dosahovali čo najlepšie výkony. Najväčšie európske úložisko elektrickej *energie* vzniklo minulý rok v Anglicku. O probléme batérií a elektromobility sa bude rozprávať aj v januárovej vedeckej cukráni CVTI SR. Množstvo *energie* a psychickej pohody nám môže dodať pokojné pozorovanie prírody z pozorovateľní, o ktorých píšeme v rubrike Technické stavby. A umelá inteligencia budúcnosti nám možno spôsobí vrásky na čele, pretože budeme musieť vydať oveľa viac *energie* na to, aby sme rozoznali jej tvorbu od tvorby nás, smrteľníkov.

Milí čitatelia, prajem vám príjemne strávené chvíle pri čítaní všetkých 56 strán januárového *Quarku* a nech máte v novom roku každý deň dostatok energie na všetko, čo robíte.

Renata Józsová

7 Pod našimi hradmi

Určité tvary zemského povrchu sa v podloží hradov často opakujú. V minulosti oslovili ľudí, hoci nevedeli, ako a prečo vznikli. Vedeli však, že sú vhodnými strategickými miestami.

12 Vysvetlenia šité na mieru

Mnohí ľudia umelej inteligencii nedôverujú a nechcú sa na ňu spoľahnúť. Jedným z dôvodov je, že jej rozhodnutia často nevieme vysvetliť, pretože modely sa správajú ako *čierne skrinky*.

16 Vesmírny výlet do Poľska

Hlavnou výhrou v súťaži Misia Mars 4 bola možnosť experimentu na výskumnej vesmírnej stanici LunAres v Poľsku. Cestu podnikli študenti z bratislavského Gymnázia na Grösslingovej ulici.



Foto L. Čačko

17 Svet na dotyk

Od nového roku časopis *Quark* vychádza aj v špeciálnej verzii pre nevidiacich a slabozrakých. O aktivitách pre zrakovovo znevýhodnenú verejnosť sme sa rozprávali s Danielou Dubivskou, šéfredaktorkou redakcie periodík v Slovenskej knižnici pre nevidiacich Mateja Hrebendu v Levoči.

22 Lietajúce skvosty

Mnohé druhy vtákov u nás zaujmú krásnym spevom, zvláštnym spôsobom života, ale predovšetkým svojím pestrým zafarbením. Niektoré z nich môžeme pozorovať aj v januári.

26 Pri jazvečích dierach

Jazveca si nemôžeme zameniť so žiadnym iným živočíchom. Je to nočná šelma s bielymi pruhmi na hlave, ktorá niekedy počas oteplenia prerušuje zimný spánok a vychádza z brlohu.

28 Šport je veda v praxi

Šport a veda sa výborne dopĺňajú. Športové udalosti bývajú okrem zápasov



Foto L. Kralovičová

o prvenstvo aj praktickými prehliadkami rôznych princípov fyziky, biológie, psychológie a iných odborov.

30 Elektrina z orbity

Jednu z najväčších prekážok lepšieho využívania slnečnej energie na výrobu elektriny pozná každý: Slnko na Zemi v noci nesvieti. Existuje však *miesto*, kde Slnko svieti stále – obežná dráha.

32 Vesmír pod hladinou

Hoci voda pokrýva 71 % zemského povrchu a civilizácie vznikali v jej blízkosti, svet pod hladinou zostával pre väčšinu ľudí v histórii nedostupný ako kozmos. O to viac ich však lákal.

36 Okná do vtáčej ríše

Pozorovateľne vtákov odrážajú moderný záujem o prírodu, ktorý sa zrodil na prelome 19. a 20. storočia. Tvorcom zdanlivo neposkytujú veľa príležitostí *zaskvieť sa*, no ich hodnota je v kontexte.

41 Pod tlakom

Ponorka, ryba, karteziánsky *potápač* – raz klesajú ku dnu, inokedy stúpajú nahor. Čo určuje ich pohyb?

42 Ochranca kuchyne

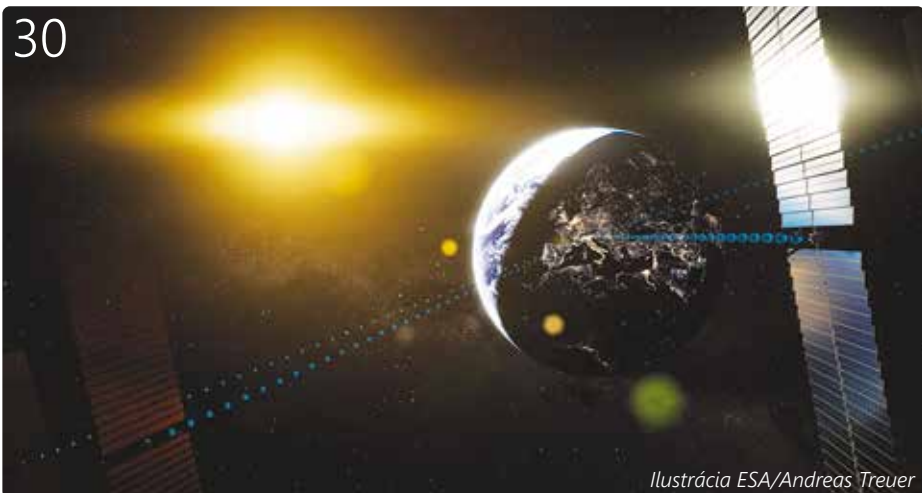
Laboratórne digestory patria k najdôležitejšiemu bezpečnostnému vybaveniu laboratórií. Pri kuchynských digestoroch o život určite nejde, rozhodne však nie sú zbytočným luxusom.

48 Voda na úsvite Marsu

Hojnosť vody na súčasnej *červenej planéte* v ére pred vznikom Zeme, vďaka ktorej zrejme Mars modrým sfarbením pripomínal našu planétu, mohla mať biologický potenciál.

51 Počuje ma niekto?

Začiatok informačného veku nevdojak ohlásil rodák z Tajova Jozef Murgaš. Práve jeho hlas sa ako prvý zreteľne a na veľkú vzdialenosť ozval na rádiových vlnách.



Ilustrácia ESA/Andreas Treuer



Žralok tigrí, foto Unsplash/Gerald Schömbis

Žraloky pomáhajú mapovať

Prieskum Bahamských brehov – zoskupení podmorských pľoch obklopujúcich súostrovie Bahamy – odhalil 92 000 km² morských tráv. Táto plocha sa rovná približne polovici rozlohy Floridy. *Objav rozširuje odhad celosvetovej plochy pokrytej morskými trávami o 41 %, čo má potenciálny prínos pre klímu Zeme, tvrdí morský biológ Oliver Shipley.*

Morské travy dokážu zachytávať uhlík po tisícročia 35-krát rýchlejšie ako tropické dažďové lesy. Podľa odhadov môže novozmapovaná *morská préria* ukladať až 630 miliónov ton uhlíka, čo je približne štvrtina

uhlíka, ktorý zachytávajú morské travy na celom svete.

Zmapovanie takého množstva morskej trávy bolo náročnou úlohou. Na základe satelitných pozorovaní sa O. Shipley spolu s kolegami ponorili 2 542-krát, aby zblízka preskúmali morské lúky. Tím tiež získal na pomoc osem žralokov tigrích, ktorým na chrbty pripieval kamery a sledovacie zariadenia.

Výskumníci už predtým navrhli sledovanie morských korytnačiek a sirén pasúcich sa na morskej trave, aby našli pastviny. Žraloky tigrí sa však ukázali ako lepšia voľba, pretože sa pohybujú ďalej a hlbšie.

Do všetkých strán vetra

Niektoré semená púpavy sú určené na sever, zatiaľ čo iné na východ, juh alebo západ a na všetky smery medzi nimi. Každé je podľa vedcov *naprogramované* tak, aby sa uvoľnilo pre vietor prichádzajúci z jedného smeru a odolávalo vetrom z iných smerov.

Semená púpavy sú citlivé na rôzne smery vetra v závislosti od toho, kde sa nachádzajú na hlavičke semena, hovorí biofyzička Jena Shieldsová z Cornellovej univerzity. Najľahšie sa uvoľnia pápernaté semená na strane obrátenej k vetru, ostatné sa držia desať- až stokrát pevnejšie, kým sa vietor nezmení.

Tento jav sa J. Shieldsová rozhodla preskúmať po tom, čo si jej vedúci všimol, ako púpavy reagujú, keď sa s nimi hrá jeho dieťa.

Vedkyňa merala silu potrebnú na vytrhnutie semien púpavy tak, že prilepila jemný drôtik na chumáčiky a ťahala ich pod rôznymi uhlami. Semienko po semienku tak napodobňovala, čo sa stane, keď ich vietor alebo dych dieťaťa vytlačia. Keďže každé semeno je citlivé na vietor z iného smeru, nerozletia sa všetky rovnakým smerom a môže to vysvetľovať, prečo sú púpavy také úspešné v šírení. Po odfúknutí semienka z púpavy ho dáždnikovitý chumáč nesie vo vetre, ktorý ho odvíja.

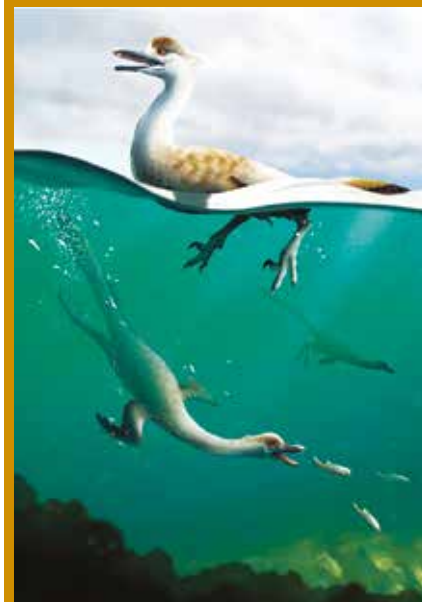
Podľa J. Shieldsovej *silný, turbulentný vietor môže aj tak poslať všetky semená rovnakým smerom*, takže tento efekt nemôže celkom zaručiť, že silný náraz vetra alebo bujaré dieťa neodfúkne všetky semená naraz.



Foto Unsplash/Ivan Dostál

Dinosaur s telom kačice

Stavba tela dinosaura objaveného v Mongolsku je potenciálnym dôkazom, že niektoré dinosaury sa prispôbili životu vo vode. *Natovenator polydontus* môže byť prvým známym nevtáčim dinosaurom, ktorý mal oblé telo porovnateľné s modernými *potápvými* vtákmi. Podľa paleontológov mohol byť plávajúcim dravcom, čo by spochybnilo názor, podľa ktorého boli všetky dinosaury suchozemské. *Natovenator* bol malý ako kačica a pri plávaní pravdepodobne používal predné končatiny. *Myslíme si, že Natovenator žil v plytkej vode a živil sa malými rybami,* uviedol paleontológ Yuong-Nam Lee zo Soulskej štátnej univerzity v Južnej Kórei.



Rekonštrukcia zobrazujúca potenciálne plavecké správanie dinosaura Natovenator polydontus, ilustrácia wikipédia/Lee, Sungjin (2022). A non-avian dinosaur with a streamlined body exhibits potential adaptations for swimming. Communications Biology 5 (1): 1–9. DOI:10.1038/s42003-022-04119-9. ISSN 2399-3642, CC BY 4.0

Y. Lee a jeho kolegovia analyzovali kostru z fosilnej formácie Hermiin Tsav v Mongolsku z obdobia vrchnej kriedy pred približne 100 až 66 miliónmi rokov. Lebka, zuby, krk a končatiny tohto dinosaura sú podobné príbuznému druhu *Halszkaraptor*. Orientácia rebier *Natovenatora* naznačuje, že mal prúdníkovité telo ako moderné vodné vtáky, so stlačeným a splošteným hrudným košom podobným vodným plazom.

Zatiaľ nie je jasné, aký dobrý plavec *Natovenator* mohol byť. Jeho predné končatiny boli dosť krátke a zdá sa, že zadné končatiny nemali vlastnosti plavcov poháňaných kopaním vo vode, ako sú napríklad cicavce.

Programovanie rukopisom

Výskumníci z Cornellovej univerzity vytvorili rozhranie, ktoré umožňuje používateľom písať rukou a kresliť priamo do počítačového kódu. Rozhranie založené na pere nazvanom Notate umožňuje používateľom počítačových digitálnych zápisníkov otvárať kresliace plátna a ručne zaznamenať diagramy v rámci riadkov tradičného digitalizovaného počítačového kódu.

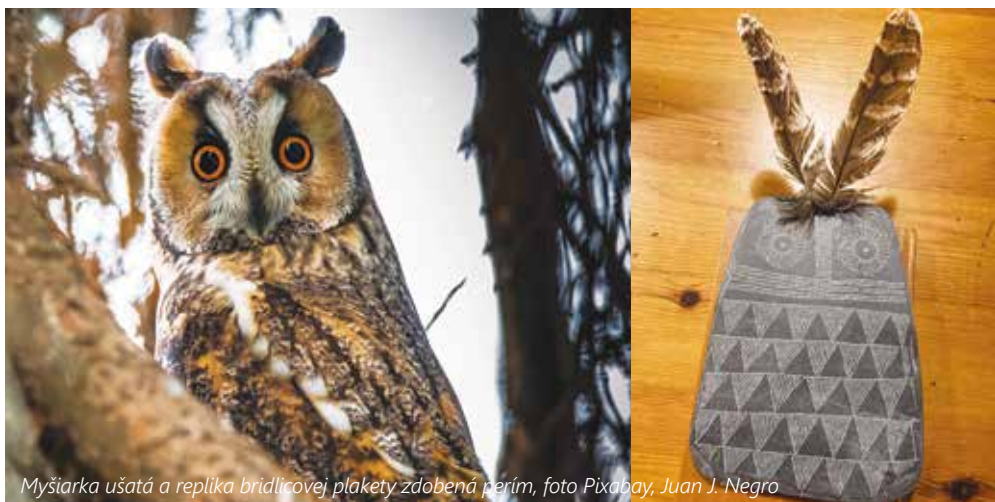
Rozhranie vybavené modelom hlbokého učenia prepája ručne písaný a textový kontext programovania: notácia v ručne písanom diagrame môže odkazovať na textový kód a naopak. Notate



Ilustračné foto Pixabay

rozpoznáva ručne písané programovacie symboly, napríklad n , a následne ich prepojí s ich strojovými ekvivalentmi. Podľa Iana Arawja, doktoranda v oblasti informačnej vedy, by bol takýto systém vyhovujúci pre dátovú vedu, konkrétne pri náčrtoch grafov a diagramov, ktoré potom spolupracujú s textovým kódom. *Naša práca ukazuje, že súčasná infraštruktúra programovania nás v skutočnosti brzdí. Ľudia sú na tento typ funkcií pripravení, ale vývojári rozhraní na písanie kódu to musia vziať na vedomie a podporovať obrázky a grafické rozhrania vnútri kódu*, uviedol I. Arawjo.

Notate podľa neho predstavuje novú cestu kódovania pomocou pera poháňaného umelou inteligenciou v čase, keď sa čoraz viac používajú kresliace tablety.



Myšiarka ušatá a replika bridlicovej plakety zdobená perím, foto Pixabay, Juan J. Negro

Hračky z medenej doby

V hrobch na Pyrenejskom polostrove sa našlo približne 4 000 vyrytých bridlicových doštičiek pripomínajúcich sovy – s dvoma vyrytými kruhmi pre oči a spodným obrysom tela – pochádzajúcich z medenej doby spred 5 500 až 4 750 rokov. Predpokladalo sa, že sovie plakety mohli mať rituálny význam a predstavovať božstvá alebo mŕtvych.

Vedci však túto interpretáciu prehodnotili: podľa článku v časopise *Scientific Reports* mohli byť plakety vyrobené mladými ľuďmi podľa miestnych druhov sov a mohli sa používať ako bábiky, hračky alebo amulety. Výskumníci hodnotili 100 plaket podľa šiestich znakov: očí, chumáčov peria, vzorovaného peria, plochého tvárového disku, zobáka

a krídel. Autori ich porovnali so 100 modernými obrázkami sov, ktoré nakreslili deti vo veku 4 až 13 rokov a zistili, že zobrazenia sa v mnohom podobajú.

Vedci si všimli dva malé otvory v hornej časti mnohých plaket. Otvory boli nepraktické na to, aby sa cez ne prevliekla šnúra na zavesenie a chýbajú v nich typické stopy po opotrebovaní. Cez tieto otvory mohli byť skôr vložené perá, aby pripomínali chumáče na hlavách niektorých druhov sov, ako je napríklad myšiarka ušatá (*Asio otus*).

Namiesto toho, aby ich vyrezávali remeselníci na použitie pri rituáloch, mnohé z plaket vytvorili pravdepodobne deti a s ich rastúcimi zručnosťami sa čoraz viac podobali sovám.

Rozdielne starnutie

Očakávaná dĺžka života žien býva výrazne vyššia ako u mužov. Ženy tiež častejšie trpia chorobami súvisiacimi s vekom a nežiaducimi účinkami liekov. Vedci podávali liek proti starnutiu rapamycín samcom a samiciam ovocných mušiek, aby preskúmali jeho účinok na rôzne pohlavia. Zistili, že rapamycín predlžuje život a spomaľuje črevné patológie súvisiace s vekom samičiek mušiek, ale nie samčekov.

Rapamycín je inhibítor rastu buniek a imunitný regulátor, ktorý sa bežne používa aj pri liečbe rakoviny a po transplantácii orgánov. Vedci pozorovali, že tento liek zvýšil autofágiu – proces likvidácie odpadu v bunke – v črevných bunkách samičiek. Zdá sa však, že samičie črevné bunky už majú vysokú základnú

aktivitu autofágie, ktorú rapamycín nemôže ďalej zvýšiť. Rovnaký účinok už pozorovali aj pri myšiach: samice myší tiež vykazovali zvýšenú aktivitu autofágie. *Predchádzajúce štúdie zistili, že samice v porovnaní so samcami intenzívnejšie reagovali na rapamycín v súvislosti s predĺžením života, my teraz odhalujeme základný mechanizmus týchto rozdielov pomocou múch*, objasňuje Yu-Xuan Lu, ktorý skúma biologické procesy starnutia. *Pohlavie môže byť rozhodujúcim faktorom pre účinnosť liekov proti starnutiu. Pochopenie procesov, ktoré sú špecifické pre jednotlivé pohlavia a určujú reakciu na terapiu, zlepší vývoj personalizovanej liečby*, vysvetľuje hlavná autorka štúdie Linda Partridgeová.



Foto Pixabay



Kostra opice (vpravo) pochovaná vedľa orla (vľavo) a iných zvierat, foto Naoya Sugiyama, UC Riverside

Mayská diplomacia

Pozostatky opice spred 1 700 rokov nájdené v starovekom meste Teotihuacan v súčasnom Mexiku naznačujú, že primát bol diplomatickým darom od Mayov. Nález je podľa vedcov prvým dôkazom obety primáta v Teotihuacane a zároveň najstarším dôkazom primáta držaného v zajatí na americkom kontinente.

Kostra opice objavená na základni pyramídy ležala vedľa tiel iných zvierat – vrátane orla a niekoľkých štrkáčov – v oblasti, kde sa mohli zdržiavať mayské elity počas návštevy mesta.

Chemická analýza kostí a zubov ukázala, že samica opice bola odchytená vo vlhkom prostredí v mladom veku niekedy v treťom storočí. V zajatí potom žila niekoľko rokov, než sa jej život skončil medzi rokmi 250

a 300. Vysočiny v okolí mesta Mexiko sú vzdialené od prirodzeného prostredia opíc *Ateles geoffroyi*, ktoré obývajú vlhké tropické lesy. Táto skutočnosť spolu s prítomnosťou mayských nástenných malieb a nádob naznačuje, že opica bola darom Mayov obyvateľom Teotihuacanu.

Nález je príkladom diplomatických vzťahov medzi kultúrami, ktoré mali niekedy násilné interakcie. Mayské hieroglyfy naznačovali, že vojenské sily z Teotihuacanu v roku 378 napadli mayské mesto Tikal, čím sa začalo 70-ročné obdobie, v ktorom sa Teotihuacan miešal do mayskej politiky. Objav opice ukazuje, že vzťahy medzi týmito kultúrami siahali hlbšie do minulosti.

Skoky bez špliechania

Olympijskí skokani do vody skáču do bazény s rýchlym obratom pod vodou, ktorý minimalizuje špliechanie. Nie však z tých dôvodov, ako si mnohí atléti myslia, tvrdia fyzici z oddelenia dynamiky tekutín Americkej fyzikálnej spoločnosti.

Skokani to opisujú tak, že chcú strhnúť špliechanie so sebou, objasňuje Elizabeth Gregoriová z Univerzity Georgea Washingtona vo Washingtone. Cieľom je vstup do vody takmer bez špliechania. E. Gregoriová tento pohyb zopakovala pomocou sklopných modelov, ktoré sa ohýbajú v strede, podobne ako sa skokan ohýba v bokoch. Modely ponorila do vody, aby simulovala športovcov v akcii.

Uhly vyrezané do modelu vytvorili tvar hlavy a rúk. Model sa v strede ohýbal rovnako, ako uhol rúk a hlavy po skoku do vody pomáha športovcovi ohnúť sa v bokoch, aby vykonal ponorený obrat. Model za sebou ťahal vzduch, čím sa pod vodou vytvorila vzduchom naplnená dutina, ako keď sa skokan otočí pod vodou po ponore.

Podľa výskumníčky tento efekt znižuje prúdy, ktoré by sa objavili po vstupe do vody, čo

vedie k vyššiemu skóre pri vstupe do vody. Vzduchom naplnená dutina namiesto toho, aby vtiahla špliechanie, zabraňuje tomu, aby sa špliechanie vôbec vytvorilo.

Výskum sa netýka len techniky skokanov. E. Gregoriová skúma, či táto technika znižuje sily, ktoré skokani pociťujú pri náraze. Ak áno, štúdie by mohli pomôcť pri pristávaní do vody pri návratoch vesmírnych misií. Možnosťou sú aj nenápadné drony, ktoré vklznú do vody bez toho, aby za sebou zanechávali pozornosť pútajúce špliechanie.



Foto wikipédia/WIL, CC BY 2.0

Dva litre vody denne?

Podľa vedcov z Inštitútu moderných technológií v Šen-čene a Aberdeenskej univerzity je odporúčaný príjem vody v podobe približne dvoch litrov vody denne často príliš vysoký na to, aby zodpovedal našej skutočnej potrebe.

Je ťažké objektívne zmerať presnú potrebu vody. Výskumníci merali obrat vody, ktorý súvisí s požiadavkami na ňu, pomocou techniky stabilných izotopov. Tento prístup použili na 5 604 mužov a žien vo veku od 8 dní do 96 rokov z 23 rôznych krajín.

Najväčším faktorom ovplyvňujúcim obrat vody bol energetický výdaj. Preto sa najvyššie hodnoty pozorovali u mužov vo veku 20 až 35 rokov: ich obrat vody bol v priemere 4,2 l/deň. S vekom sa znižoval a u 90-ročných mužov dosahoval v priemere len 2,5 l/deň. U mladých žien bol priemerný obrat vody 3,3 l/deň a vo veku 90 rokov tiež približne 2,5 l/deň.



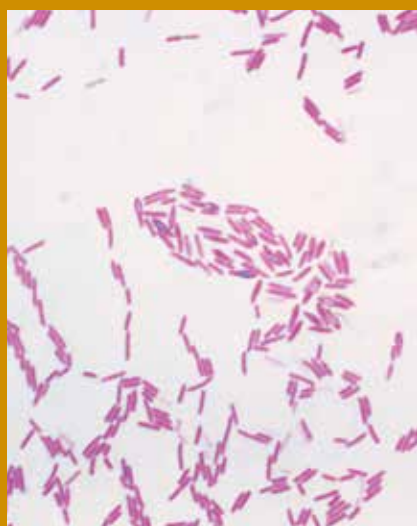
Foto Pixabay

Obrat vody sa nerovná potrebe pitia vody. Aj keď má niekto obrat vody 4,2 l/deň, nepotrebuje toľko vypiť. Približne 15 % odráža povrchovú výmenu a metabolizmus, takže skutočný potrebný príjem vody je približne 3,6 l/deň. Značné množstvo vody sa dodáva aj jedlom. Pre typického 20-ročného muža v USA alebo Európe viac ako polovica z 3,6 l vody potrebnej na deň pochádza z potravín – množstvo, ktoré by mal prijať pitím, je teda asi 1,5 až 1,8 l/deň. V prípade 20-ročnej ženy je to približne 1,3 až 1,4 l/deň.

Skamenenie ako zbraň

Na ničenie baktérií odolných proti liekom používajú antibiotiká *poslednej záchrany* taktiku mýtickej Medúzy: skamenenie. Vedci z Bazilejskej univerzity vo Švajčiarsku zistili, že trieda antibiotík nazývaných polymyxíny kryštalizuje bunkové membrány baktérií. Kryštály v tvare medových plástov menia zvyčajne pružnú kožu mikróbov z tukových molekúl na tenké krehké pláty. Keď skamenené membrány prasknú, baktérie zahynú.

Biológ Sebastian Hiller a jeho kolegovia pôvodne používali antibiotiká ako kontrolu pre iný experiment. Pod mikroskopmi však zistili, že polymyxíny dokážu usporiadať bunkovú membránu do kryštalickej štruktúry, ktorá ju robí krehkou a zraniteľnou. Výskumníci potom vystavili kúsky bunkovej membrány z baktérie *Escherichia coli* rôz-



Baktéria *Bacillus polymyxa*, z ktorej sa získavajú antibiotiká polymyxíny, foto wikipédia/Dr. W.A. Clark, public domain

ným koncentráciám antibiotika kolistín. Kryštály sa vytvorili už pri minimálnych koncentráciách, kmene odolné proti kolistínu však kryštály nevytvárali.

Polymyxínové antibiotiká boli objavené v 40. rokoch 20. storočia a používajú sa ako posledná obrana proti baktériám, ktoré si vyvinuli odolnosť proti väčšine ostatných liekov. Vedci už vedeli, že polymyxíny zasahujú do membrán bakteriálnych buniek, súčasný objav bol však prekvapením. Ako presne tieto látky kryštalizujú bunkové membrány, zostáva nejasné. Je to problém, pretože niektoré baktérie si vyvinuli rezistenciu aj proti polymyxínom a vedci bez poznania podrobností nemôžu zatiaľ modifikovať antibiotiká, aby boli účinnejšie.



Nápis vyrytý na slonovinovom hrebeni na vši, foto The Hebrew University of Jerusalem, Dafna Gazit, Israel Antiquities Authority

Písomne proti všiam

Na boku takmer 4 000 rokov starého hrebeňa zo slonoviny je vyryté jednoduché želanie: *Dostaň vší z mojich vlasov*. Zápis v jazyku starovekých Kanaáncov predstavuje najstarší známy prípad úplnej vety napísanej fonetickou abecedou, tvrdí archeológ Yosef Garfinkel z Hebrejskej univerzity v Jeruzaleme.

Písací systém Kanaáncov, ktorí žili v oblasti východného Stredomoria nazývanej Levanta približne do obdobia pred 2 000 rokmi, slúžil ako základ mnohých moderných abecied. O Kanaáncoch, ktorí vo veľkom obchodovali v celom Stredomorí, sa však zachovalo len málo ich vlastných písomných záznamov. Hrebeň objavili v roku 2016 v ruinách mesta Lachiš v súčasnom Izraeli. Neskôr si všimli

slabé symboly vyryté na jeho boku. Pri bližšom pohľade sa ukázalo, že symboly hlásali vetu: *Nech tento hrebienok vykorení vší z vlasov a brady*.

Objav ponúka pohľad do života obyvateľov Lachiša. Podľa Y. Garfinkela skutočnosť, že sa veta týka brady, naznačuje, že patrila elitnému mužovi, keďže slonová kosť bola drahým tovarom, ktorý sa musel dovážať z Egypta. *Výzva proti všiam* je taká ľudská, uvádza Y. Garfinkel a dodáva, že *iné spisy z tohto obdobia sa zvyčajne sústreďujú na kráľovské úspechy alebo náboženstvo*. Zdá sa tiež, že hrebeň dokázal aspoň trochu splniť svoj účel. Medzi jeho zubami výskumníci naozaj našli pozostatky vši.

Záhadne výbuchy žiarenia

Vedci hľadajú pôvod šiestich intenzívnych výbuchov rádiácie, známych ako udalosti Miyake, ktoré sa udiali za posledných 9 300 rokov. Jednoduché vysvetlenie, že ich vyvolali mohutné slnečné búrky, nestačí.

V roku 2012 fyzická Fusa Miyake z Nagojskej univerzity v letokruhoch japonských cédrov datovaných do roku 774 objavila prudký nárast rádiouhlíka, ktorý môže vzniknúť pri dopade kozmického žiarenia na zemskú atmosféru. Odvtedy sa v letokruhoch stromov na celom svete a v jadrách polárneho ľadu zistilo päť ďalších podobných výbuchov, ktoré sa nazývajú udalosti Miyake. Najsilnejšou známou slnečnou búrkou bola Carringtonova búrka v roku 1859,

ktorá prerušila telegrafné vedenie a vyvolala požiar v Pittsburghu. Úroveň žiarenia pri udalostiach Miyake je však viac ako 80-krát vyššia. *Mohli by predstavovať vážne riziko pre globálne technológie*, hovorí fyzik Benjamin Pope z Queenslandskej univerzity.

Teória o slnečných búrkach dostala novým výskumom trhliny. Vedci zistili, že úroveň žiarenia z roku 774 by bola príliš vysoká na jedinou slnečnú erupciu. Udalosti Miyake sa navyše nezhodujú s cyklami slnečnej aktivity a dve z nich trvali dlhšie ako rok, čo je na slnečné búrky príliš dlho. Hoci záhada zostáva nevyriešená, podľa B. Popa existuje len približne jednopercenčná šanca, že k ďalšej udalosti dôjde v najbližšom desaťročí.



Foto Pixabay

Zo Science News a EurekAlert! spracovala BP

Pod našimi HRADMI

Obtočník, bradlo, príkrovová troska, kvesta, pozostatok sopečného komína a lávového prúdu alebo travertínová kopa, to všetko sú formy georeliéfu či tvary zemského povrchu, ktoré sú najviac frekventované v podloží hradných objektov na území Slovenska. V minulosti oslovili ľudí, hoci zjavne nevedeli, ako a prečo vznikli. S istotou však vedeli, že sú vhodnými strategickými miestami na výstavbu hradísk a neskôr hradov, a horniny, na ktorých vznikli, im často poskytovali aj vhodný stavebný materiál.

*Podložie hradu Devín,
foto L. Kralovičová*





Starý hrad, foto Marián Muráň

Vsúčasnosti sú hradné vrchy spolu s hradnými objektmi v stálom centre pozornosti odbornej aj turistickej verejnosti. Väčšinou je záujem orientovaný na ich históriu, archeologické nálezy, prípadne na horninové prostredie a statické problémy, ktoré s ním súvisia. Chýbajú však informácie o formách georeliéfu, na ktorých stoja a ktoré boli dôležitým atribútom z aspektu ich priestorovej lokalizácie a funkcií.

SLOVENSKO – KRAJINA HRADOV

Slovenská krajina je mimoriadne bohatá na kultúrno-historické opevnené a reprezentatívne objekty v rôznom stupni zachovania. Hradby a zámky dokumentujú dlhú históriu územia od praveku až po súčasnosť. V minulosti boli dejiskom mnohých historických udalostí a ich majitelia po dlhé stáročia ovplyvňovali chod krajiny. Predchodcami hradov boli hradiská a opevnené dvorce charakteristické pre 9. a 10. storočie, napríklad Kostolec v Ducovom neďaleko Piešťan.

V 11. a 12. storočí sa začali stavať prvé kamenné hradby, napríklad Spišský hrad a Nitriansky hrad. Kráľ Belo IV. chcel počas svojej vlády v 13. storočí posilniť pohraničné územia, a preto dal na strategicky dôležitých a ťažko dostupných miestach vybudovať množstvo hradných objektov. Sú to napríklad hradby Branč a Pajštún, Plavecký hrad, Strečno, Oravský, Liptovský či Ľubovniansky hrad. Niektoré mali charakter mestských hradov, stavali ich bohaté mestá na svoju obranu. Také boli napríklad Zvolenský hrad či Mestské hradby v Kremnici a v Banskej Bystrici.

V 17. a 18. storočí však väčšina hradov začala púštnuť, viaceré boli na kráľovský príkaz počas protihabsburských povstaní vypálené a ostali v ruinách. Niektoré hradby a pevnosti boli ešte v 16. a 17. storočí prebudované na pohodlnejšie a reprezentatívnejšie zámky. Toto označenie sa často používa

aj v súčasnosti, príkladmi sú Oravský či Zvolenský hrad.

Mnohé hradby sa zachovali doteraz a stali sa sídlom expozícií približujúcich historické udalosti a život ľudí (Bratislavský hrad, Devín, Trenčiansky aj Oravský hrad, Kežmarský zámok, Spišský, Ľubovniansky či Filakovský hrad). Niektoré hradby získali podobu romantických zámkov, napríklad Bojnický alebo Smolenický zámok.

Hradby a zámky plnili rôzne funkcie, napríklad vojenskú, obrannú (obrana hraníc, ciest), obytnú, administratívnu, reprezentačnú alebo hospodársku. V súčasnosti dominantná funkcia hradov v krajine zvyšuje jej celkový estetický a vizuálny aspekt.

LOKALIZÁCIA STAVIEB

Lokalizácia hradov a zámkov v krajine nebola náhodná. Významný lokalizačný prvok predstavovali prírodné podmienky, predovšetkým nadmorská výška, prevýšenie či exponovanosť terénu a najmä prírodný typ krajiny, resp. typ georeliéfu. Z aspek-

tu vojenskej a obrannej funkcie, ktoré boli pre ich výstavbu dominantné, sa javili ako najvhodnejšie zalesnené územia s vyššou nadmorskou výškou a ťažšou dostupnosťou. Ideálne boli nadmorské výšky od 300 do 700 m, v ktorých je lokalizovaných asi 50 % hradov a zámkov Slovenska.

Najvyššie položeným hradom na Slovensku je Liptovský hrad v Chočských vrchoch (1 012 m n. m.), druhý je Zniev v pohorí Žiar (985 m n. m.) a tretí Muráň na Muránskej planine (930 m n. m.). Obrannú funkciu hradov podporovalo aj relatívne prevýšenie terénu nad miestnou eróznou bázou či vodným tokom, ktoré umožňovalo lepší výhľad na okolitú krajinu a pohyb v nej. Najväčšie prevýšenie majú Šarišský hrad, Liptovský hrad a Muráň, nulové prevýšenie Pezinský zámok alebo Holičský hrad, pôvodne vodné hradby. To, že sa hradby stavali v horskom aj v nížinnom území na rôznych vyvýšeninách, súviselo práve s prevýšením. Takáto pozícia hradov zvyšovala ich obrannú, pozorovaciu aj dorozumievaciu funkciu.



Liptovský hrádok, foto Mária Bizubová

Aj prírodný typ krajiny výrazne ovplyvňoval výber miesta na výstavbu hradov. Na Slovensku majú prevahu horské hrady. Sú to extrémne vysoko lokalizované hrady, resp. hrady na skalných bralách s vysokým prevýšením nad okolitou krajinou (napríklad hrady Pajštún, Strečno, Likava, Gýmeš, Spišský hrad). Z nížinných hradov ide prevažne o mestské hrady, lokalizované na výraznej-

vom úseku Váhu medzi Ilavskou a Trenčianskou kotlinou, hrad Strečno v Strečianskom prielome cez Malú Fatru medzi Žilinskou a Turčianskou kotlinou, Oravský hrad v prielomovej doline Oravy alebo Laborec v Brekovskej bráne v Humenských vrchoch.

Historické cesty využívali aj horské priesmyky či sedlá – znížneniny medzi chrbtami alebo hrebeňmi založené na zlomoch

a menej odolných horninách. Príkladom môže byť Česká cesta, jedna z najdôležitejších komunikácií stredovekej strednej Európy, ktorá bola spojnica medzi Balkánom a západnou Európou. Jej časť viedla cez Malé Karpaty úzkym priesmykom z Trstína na Bukovú, Prievale, Jablonicu a Senicu na Moravu, do Čiech a Nemecka. Okrem Smolenického zámku cestu chránili hrady Ostrý Kameň a Korlátka.

Vršatec, foto Viera Sláviková



šom tvare georeliéfu v sídle v blízkosti vodného toku (Nitriansky hrad).

STRÁŽCOVIA CIEST

Viacere hradiská a hrady sa stali strážcami historických obchodných ciest (napr. Jantárovej, Soľnej, Banskej, Českej a iných), ktoré využívali horninovo či tektonicky podmienené fenomény krajiny. Mnohé z nich tak nachádzame v prielomových úsekoch dolín niektorých našich riek, ktoré vznikli na zlomových líniiach. Sú to napríklad hrad Devín v Devínskej bráne, prielomovej doline Dunaja medzi Malými Karpatmi a Hundsheimskými vrchmi v Rakúsku, hrad Beckov v Beckovskej bráne v zúženom úseku doliny, ktorým sa Váh prelína z Považského podolia do Podunajskej nížiny, Trenčiansky hrad v krátkom prielomo-

Strečno, foto Marián Muráň



1. GEOLOGICKÁ STAVBA

GEOMORFOLÓGIA

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Prírodné faktory, ktoré ovplyvňujú výstavbu hradov: geologická stavba, geomorfologická stavba, podnebie, voda, ľudská činnosť.

Horniny v podloží vybraných hradov, farby: červená – žula, fialová – kremenec, modrá – vápenec, tmavomodrá – dolomit, žltá – zlepenec, tyrkysová – andezit, zelená – bazalt, bledohnedá – travertín, mierka mapy 1 : 500 000, zdroj Geologická mapa, Biely a kol., 1996

Z vulkanických hornín majú viacere hrady v podloží andezit, najfrekvencovanejšiu horninu vulkanických pohorí Slovenska (napr. hrady Šášov, Revište, Slanec, Levický hrad, Sitno, Šarišský či Viniansky hrad), ako aj bazalt a bazaltový tuf (Filákovský hrad, Šomoška, Hajnáčka).

Zo sedimentárnych hornín sú frekvencované najmä kremenec (Červený Kameň, Gýmeš, Hrušov), zlepenec (Lietava, Hričov, Súľov), dolomit (Čachtický a Liptovský hrad, Tematín, Uhrovec, Strečno, Liptovský hrádok), rôzne druhy vápencov (Branč, Pajštún, Beckov, Vršatec, Uhrovec, Muráň, Krásna Hôrka, Brekov, Plaveč, Čičava, Plavecký, Trenčiansky, Oravský hrad, Lednica, Topoľčiansky aj Turniansky hrad) a travertín (Spišský hrad, Bojnický zámok). Horninové podložie vybraných hradov Slovenska prezentuje geologická mapka.

Čachtický hrad, foto Mária Bizubová



OBTOČNÍKY A BRADLÁ

Obtočník je izolovaná forma riečneho georeliéfu, ktorá vznikla činnosťou vodného toku pri meandrovaní alebo furkácii – vetvení vodného toku na ramená. Krásnym príkladom je obtočník rieky Belá pri Liptovskom Hrádku, na ktorom je situovaný hrad Liptovský hrádok. Dolomitový skalný útvar bol oddelený riekou od masívu Hradskej hory s dominantnou Skalkou.

Niektoré obtočníky sa vytvorili tak, že vodný tok *obtekal* tvrdšie horniny v jadre dolinového meandra a po pretrhnutí meandrovej šije zostala na riečnej nive osamotená vyvýšenina. Takou je napríklad Beckovský hradný vrch, ktorý je obtočníkom Váhu, alebo obtočníky Dunaja Devínsky hradný vrch a na rakúskej strane vrchy Braunsberg a Hundsheimer Berg. Aj v meste Nitra je niekoľko izolovaných skalných útvarov tohto typu (Nitriansky hradný vrch, Kalvária, Šibeničný vrch). Vznikli odrezaním častí pohoria Trábeč riekou Nitra, ktorá predtým tiekla v nadložných horninách mladších treťohôr tvoriacich výplň Nitrianskej pahorkatiny. Nazývajú sa epigenetické odľahlíky.

Bradlo je tiež výrazný morfológický útvar. Predstavuje kolmo vztýčenú šošovku z rôznych druhov mezozoických (jura a spodná krieda) vápencov, prípadne kremítych hornín – rádiolaritov. Vďaka tvrdosti a odolnosti proti zvetrávaniu a erózne-denudačným procesom vystupujú tieto horniny z mladších mäkkších slienitých a flyšových hornín vrch-

nej kriedy a starších treťohôr ako osamotené rôzne veľké skalné útvary. Aj napriek exponovaným a ťažko dostupným miestam patria bradlá k veľmi frekventovaným podložiám mnohých slovenských hradov a ich zrúcanín. Sú to napríklad hrady Súča, Vršatec, Lednica, Oravský hrad a Plaveč.

TROSKY A KVESTY

Vhodnou formou georeliéfu na výstavbu hradov sa stali príkrovové trosky. Sú to pozostatky príkrovov, komplexov zvrásnených alebo inak tektonicky porušených hornín, ktoré boli vplyvom dlhodobého pôsobenia tektonického tlaku presunuté na veľké vzdialenosti a nasunuté na iné podložie. Na príkrovových troskách tvorených dolomitmi a vápencami sú postavené Čachtický aj Liptovský hrad, Strečno, Likava, na svetlých wettersteinských vápencoch Muráň a Turiansky hrad.

Na naklonených geologických štruktúrach sa sformovali zaujímavé tvary zemského povrchu – kvesty. Tieto asymetrické vyvýšeniny sú tvorené mierne naklonenými vrstvami hornín so sklonom do 7 stupňov. Majú strmší čelný svah a dlhší mierny tylový svah tvorený vrstevnou plochou. Kremencové kvesty, známe ako hôrky, lemujú z oboch strán pohorie Trábeč. Práve na nich postavili hrady Hrušov, Gýmeš či úplne zaniknutý Studený hrad.

SOPEČNÉ KOMÍNY A PRÚDY

Solitérne sopečné vyvýšeniny, ktoré vznikli transformáciou iniciálnych sopečných útvarov z obdobia mladších treťohôr, sa v minulosti tiež využili na výstavbu hradných objektov. Ruiny hradu Hajnáčka aj iných hradov v Cerovej vrchovine stoja na diatrémach. Tie predstavujú vypreparované prírodné kanály menších výbušných sopiek – maarov, ktoré sa doteraz väčšinou nezachovali. Tvoria ich bazaltové tuhy a brekie spevnené mladšími bazaltovými žilami (dajkami). Hradný kopec nesúci Fiľakovský hrad je priamo zvyškom

Hrušov, foto Mária Bizubová



Lietava, foto Marián Muráň



maaru. Budujú ho lapilové tufy (sopečné úlomky veľkosti hrachu) s bazaltovými bombami. V kráteri bývalej sopky v hradnom areáli vidieť rôzne sklzové javy a zlomy indikujúce seizmický nepokoj v čase sopečnej aktivity.

Na bazaltovom sopečnom komíne – neku s prechodom do krátkeho lávového prúdu je postavený hrad Šomoška neďaleko hranice s Maďarskom. Hrad Sitno je zasa situovaný na plošine inverzného andezitového prúdu, ktorý sa vylial do predtým existujúcej paleodoliny vytvorenej v mäkkších tufoch. Na zvyšku lávového prúdu, ktorý stiekol zo svahov Štiavnického stratovulkánu do Podunajskej nížiny, stojí Levický hrad.

Aj mnohé ďalšie hradné objekty v priestore vulkánov stredného a východného Slovenska, aktívnych pred približne 14 až 16 miliónmi rokov, využívajú morfológicky výrazné andezitové tvrdošové vyvýšeniny (napr. Revište, Čabrad, Šášov, Slanec) alebo vypreparované podpovrchové vulkanické formy – lakolity (Šarišský hrad).

SKALNÉ MESTÁ

Prírodné kamenné mestá tvorené vežami, stĺpmi a inými skalnými útvarmi sú vytvorené v rôznom horninovom prostredí. Zlepence a brekie starších treťohôr Súľovských vrchov sa stali miestami na výstavbu niektorých hradov stredného Slovenska (Súľov, Lietava, Hričov). Aj na niektorých rozoklaných bradlách doteraz stoja ruiny stredovekých hradov Vršatec, Lednický hrad či hrad Súča. Pri výstavbe Spišského hradu v Hornádskej kotline využili travertínovú kopu, ktorej gravitačné rozvolňovanie na sústavu skalných



Filakovský hrad, foto Július Tóth

veží a blokov spôsobuje mnohé statické problémy v hradnom objekte.

VZŤAH ČLOVEKA A PRÍRODY

Hradné vrchy Slovenska spolu s hradmi, prípadne len s ich ruinami, sú súčasťou národného kultúrneho a prírodného dedičstva. Poskytujú ideálnu možnosť dokumentácie vzťahu medzi prírodnými, najmä geologicko-geomorfologickými podmienkami prostredia a aktivitami človeka v ňom. Najväčší počet hradov je situovaných na Podunajskej pahorkatine, Podunajskej rovine, v Malých Karpatoch, Spišsko-šarišskom medzihorí,

Beskydskom predhorí a na Východoslovenskej rovine, kde sa v jednom celku nachádza päť až viac hradov. Mnohé sú prepojené s okolitou prírodnou aj kultúrnou krajinou formou náučných chodníkov (napr. Náučný chodník Plavecký kras, Bezovec – Tematín, okolo Vršatca, Náučný chodník Majitelia hradu Revište, Filakovský hradný vrch, Hajnáčka, Šomoška, Súľovské skaly alebo Náučný chodník Šarišský hradný vrch a mnohé ďalšie) a vytvárajú tak vhodný priestor na turistické využitie a nové poznanie.

RNDr. Mária Bizubová



VYSVETLENIA šité na mieru

Umelá inteligencia (AI) bude čoraz väčšmi zasahovať do našich životov. Veľa ľudí však umelej inteligencii nedôveruje a majú problém spoľahnúť sa na ňu aj pri triviálnych rozhodnutiach. Jedným z dôvodov je, že rozhodnutia AI často nevieme vysvetliť, pretože komplexné modely sa správajú ako *čierne skrinky*.

Jednou z možností zvýšenia dôvery v umelú inteligenciu je, že ľudia budú schopní porozumieť, ako a na základe čoho sa rozhoduje. V súčasnosti je AI pre širokú verejnosť ešte vždy veľká neznáma. Lepšia vysvetliteľnosť a transparentnosť modelov by však mohli výrazne zvýšiť jej akceptáciu.

V druhej časti série článkov na tému vysvetliteľnej a transparentnej umelej inteligencie zistíte, prečo je dôležité a výhodné vedieť, ako model dospel k svojim rozhodnutiam, a prečo musia byť vysvetlenia umelej inteligencie šité na mieru človeku, ktorému sú adresované.

ZVÝŠENIE DÔVERYHODNOSTI A AKCEPTÁCIE

Umelá inteligencia ako taká a predpovede, ktoré s jej pomocou získame, budú v spoločnosti prirodzene viac akceptované, ak okrem

samotného výsledku budeme vedieť povedať, ako sme k nemu dospeli.

Napríklad banka na základe odporúčania umelej inteligencie neschváli mladému človeku úver. Bolo by namieste vedieť, aký bol dôvod takéhoto odporúčania, ktoré zrejme ovplyvnilo aj následné rozhodnutie pracovníka banky. Bolo to preto, lebo má klient malý príjem – a musí si teda nájsť lepšie platené



Hra go, foto Unsplash/Elena Popova

zamestnanie či znížiť nároky? Alebo to bolo preto, že je zamestnaný príliš krátko a keď počká ešte niekoľko mesiacov, úver dostane?

Už na tomto príklade vidno, že rozhodnutia umelej inteligencie môžu mať zásadný vplyv na život človeka, čo iba zvyrazňuje význam interpretovateľnosti a vysvetliteľnosti AI.

OBJAVOVANIE NOVÝCH POZNATKOV

Pomocou umelej inteligencie môžeme objaviť nové poznatky v oblastiach, v ktorých máme veľké množstvo dát, ako sú napríklad fyzika či chémia. Ak sa nám podarí zistiť, prečo sa v týchto oblastiach AI rozhodovala tak, ako sa rozhodla, môžeme objaviť vzťahy, ktoré sme dovtedy ako ľudia nevideli. Zatiaľ čo zvyčajne človek učí umelú inteligenciu robiť dobré rozhodnutia, môže sa stať, že AI dosiahne porovnateľné alebo aj lepšie výsledky ako človek, a vtedy je namieste spýtať sa – *dospela umelá inteligencia k poznatkom, ktoré nám ako ľuďom unikali?* Ide o akési reverzné inžinierstvo, keď sa ako ľudia snažíme pochopiť, ako systém, ktorý funguje, vlastne funguje.

Známy je príklad algoritmu AlphaGo. Algoritmus prišiel s vlastnými, dovtedy neznámymi stratégiami, vďaka ktorým ako prvý porazil ľudských šampiónov v hre go. Čo keby sme niečo také dokázali v medicíne? Čo keby algoritmus v dátach objavil spojenia medzi chorobami a oblasťami či procesmi v ľudskom tele, ktoré boli doteraz nám ako ľuďom neznáme? Práve metódy vysvetliteľnosti môžu byť cestou k ich objaveniu.

ODHALOVANIE SKRESLENÍ, PREDSUĐOV...

Najpoužívanejšie modely umelej inteligencie využívajú v súčasnosti v procese učenia sa príklady, ktoré im poskytol človek. Ak chceme napríklad vytvoriť model, ktorý bude simulovať diskutéra na sociálnej sieti Twitter, najprirodzenejší spôsob, ako to dosiahnuť, je *ukázať* modelu v procese učenia sa veľké množstvo reálnych konverzácií z Twitteru.

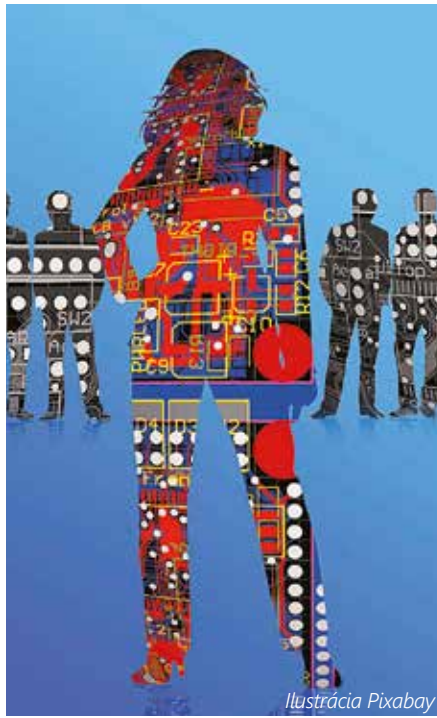
Ako však ukázal známy experiment, ktorý vykonala v roku 2016 spoločnosť Microsoft, model sa z tweetov ľudských diskutérov nenaučil iba správne používať anglický jazyk a formulovať zmysluplné vety, no prebral od nich aj niečo navyše – skreslenia a predsudky. Chatbot Tay sa stal rasistom.

Metódy vysvetliteľnosti môžu byť dôležitým nástrojom pri včasnom odhaľovaní skrytých predsudkov zakódovaných v modeli. Ak totiž vieme, na základe čoho sa model rozhoduje a aké poznatky sa naučil z tréningových dát poskytnutých človekom, máme väčšiu šancu odhaliť podobné chyby.

... ČI ZADNÝCH DVIEROK V MODELI

Doteraz sme hovorili o skresleniach a predsudkoch, ktoré sa do modelu preniesli nechcene. Aktuálnou témou je však aj boj proti zámernému vloženiu tzv. zadných dvierok do modelu umelej inteligencie, vďaka ktorým môže útočník ovplyvniť jeho správanie. Napríklad moderné vozidlá využívajú umelú inteligenciu na rozpoznanie dopravných značiek. Špeciálne v prípade autonómnych vozidiel ide o kritickú funkcionalitu – to, či je správne rozpoznaná značka STOP môže znamenať rozdiel medzi bezpečnou jazdou a autonehodou.

Teraz si predstavte, že by v modeli, ktorý rozpoznáva značky, boli zakódované zadné dvierka. Také, vďaka ktorým stačí zmeniť drobný detail na dopravnej značke STOP (napr. pridať na ňu do pravého horného rohu zelenú nálepku) a model by si zrazu takúto značku začal myliť so značkou Hlavná cesta. Odhaliť takéto zadné dvierka vôbec nie je jednoduché, pretože model sa bude správať patologicky iba za veľmi špecifických podmienok. Vysvetliteľnosť a interpretovateľnosť majú potenciál



pomôcť pri odhaľovaní takýchto cieľených útokov. Keby sme napríklad pri použití niektorej z metód vysvetliteľnosti zistili, že model sa priveľmi sústreďuje na pravý horný roh dopravnej značky STOP, môžeme ho urobiť robustnejším voči tejto zraniteľnosti.

SPÔSOB PODANIA INFORMÁCIE

Pri vysvetliteľnej umelej inteligencii je dôležité myslieť na to, pre koho je vysvetlenie určené. Spôsob vysvetlenia informácie je dôležitý pre jej správne pochopenie. Úroveň, do akej sú model a jeho predikcie pochopiteľné pre ľudí, závisí vždy nakoniec aj od publika. Je rozdiel vysvetľovať umelú inteligenciu vedcom a koncovým používateľom, napríklad ľuďom, ktorí si v domácnosti nainštalovali inteligentného asistenta. Preto by mali vysvetlenie a interpretácia modelu brať do úvahy aj publikum a mali by mu byť takpovediac šité na mieru. Ide o jeden z dôvodov, prečo neexistuje iba jedna metóda vysvetliteľnosti, ktorú by sme mohli aplikovať v každom kontexte.

Príklad toho, ako môže rôzna forma podania tých istých informácií ovplyvniť ich pochopenie publikom, nám ponúka aj štúdia Using natural frequencies to improve diagnostic inferences od Ulricha Hoffrageho a Gerda Gigerenzer. Jej cieľom bolo zistiť, či lekári dospejú k rôznym záverom, ak im budeme predkladať rovnaké informácie v rôznych formách. Zmení sa podľa lekárov pravdepodobnosť, že má pacient chorobu, keď im budeme prezentovať informácie týkajúce sa pacientov rôznymi spôsobmi?

PRAVDEPODOBNOŠŤ VS KONKRÉTNE ČÍSLA

Otázka: Zlepší sa diagnostická inferencia, ak tie isté informácie odprezentujeme lekárom v rôznej forme?

Prvý spôsob – pravdepodobná reprezentácia: *Pravdepodobnosť výskytu rakoviny prsníka u ženy vo veku 40 rokov, ktorá sa zúčastňuje na pravidelnom vyšetrení, je 1 %. Ak má žena rakovinu prsníka, je pravdepodobnosť 80 %, že bude mať pozitívny mamografický nález. Ak žena nemá rakovinu prsníka, je pravdepodobnosť 10 %, že bude mať pozitívny mamogram. Predstavte si ženu z tejto vekovej skupiny s pozitívnym mamografickým vyšetrením. Aká je pravdepodobnosť, že má skutočne rakovinu prsníka?*

Druhý spôsob – prirodzené frekvencie: *Desať z každých 1 000 žien vo veku 40 rokov, ktoré sa zúčastňujú na pravidelnom vyšetrení, má rakovinu prsníka. Z týchto desiatich žien s rakovinou prsníka, bude mať osem žien pozitívny mamogram. Zo zvyšných 990 žien bez rakoviny prsníka bude mať 99 žien*

PODCAST E-TIKA

Čo robiť, keď má umelá inteligencia predsudky? Je vôbec možné, aby boli systémy umelej inteligencie dokonale spravodlivé, keď aj my ľudia máme problém ostať nezaujatí? V tejto epizóde podcastu E-tika sa dozvieme viac o transparentnosti a vysvetliteľnosti modelov umelej inteligencie. Moderátori Juraj Podroužek a Tomáš Gál sa spolu so svojím hosťom Martinom Tamajkom zamýšľajú nad tým, ako môžu algoritmy umelej inteligencie kopírovať ľudské chyby a prečo je dôležité správne porozumieť spôsobu, akým tieto systémy v skutočnosti pracujú.

Podcast nájdete na stránke: <https://kinit.sk/sk/e-tika-podcast-co-robit-ked-ma-ai-predsudky/>.

pozitívny mamogram. Predstavte si skupinu 40-ročných žien s pozitívnym mamografickým vyšetrením. Koľko z nich má skutočne rakovinu prsníka?

V porovnaní s pravdepodobnostnou reprezentáciou, pri spôsobe podania informácie vo forme prirodzených frekvencií správnosť, s akou lekári odpovedali na otázku, koľko žien má v skutočnosti v modelovom prípade rakovinu prsníka, vzrástla z 10 na 46 %. Z toho môžeme usúdiť, že pre človeka je oveľa ľahšie pracovať s konkrétnymi číslami ako s pravdepodobnosťou. Paradoxom je, že podľa autorov štúdie väčšina medicínskej literatúry z toho obdobia používala na vysvetlenie práve pravdepodobnostnú reprezentáciu.

Martin Tamajka

Kempelenov inštitút inteligentných technológií

Tento článok je súčasťou série Vysvetliteľná umelá inteligencia: od čiernych skriniek k transparentným modelom. Projekt podporila Nadácia Pontis.



Foto Pexels/Negative Space



Foto Unsplash/laura adai

Rozšírená TVORIVOSŤ

Aplikácie umožňujúce generovať umelecké diela pomocou umelej inteligencie sa postupne zdokonaľujú, a keďže sú už prístupné každému, vzbudzujú čoraz väčšiu pozornosť.

Po doznení prekvapenia nad schopnosťami generovania obrázkov prostredníctvom umelej inteligencie (AI) si mnohí možno položia niekoľko filozofických aj praktických otázok. Napríklad či umelá inteligencia v budúcnosti nahradí kreatívnu prácu, prípadne či to, čo vidíme na fotografii, je realita, ktorej môžeme dôverovať, alebo len fikcia. A je tu takisto otázka morálky či autorských práv.

OBRÁZKY PODĽA ZADANIA

Umelecké diela, vo väčšine prípadov obrázky a čoraz častejšie aj videá, sa generujú pomocou neurónových sietí na základe viac alebo menej podrobného zadania od človeka. Technicky ide o riešenie bežiacie na výkonných serveroch v klaude, ku ktorému

používatelia pristupujú prostredníctvom webového rozhrania. Takým je aj riešenie DALL-E 2 od spoločnosti pre výskum umelej inteligencie OpenAI, ktoré si môžete zadarmo vyskúšať na stránke openai.com/dall-e-2.

Idete o druhú, podstatne zlepšenú verziu DALL-E. Zlepšenie spočíva v tom, že zadanie môže obsahovať aj definície vzťahov medzi viacerými objektmi. Výsledkom každého zadania sú štyri rôzne obrázky – rôzne pohľady na zadanie. Ich vygenerovanie trvá 30 až 40 sekúnd. Samozrejme, zadanie by malo byť čo najpresnejšie. V niektorých prípadoch získate presne to, čo ste mali na mysli, inokedy treba zadanie spresňovať.

Medzi možnosťami DALL-E 2 patrí aj vytvorenie nového obrázka, ktorý bude interpoláciou existujúcich obrázkov. Samozrejme,

hneď sa ponúka možnosť zneužitia fotiek známych osobností. V podmienkach používania DALL-E síce je, že nesmiete použiť obrázok osoby bez jej súhlasu, ale budú to tvorcovia hoaxov rešpektovať?

AKO TO FUNGUJE?

Zoberme si napríklad interpretáciu textového zadania: *Pes číta časopis*. Najskôr sa vykoná analýza textu pomocou modelu CLIP (Contrastive Language-Image Pre-training), ktorý je natrénovaný na obrovskom množstve známych obrázkov s opismi v prirodzenom jazyku.

Výsledkom analýzy bude, že na obrázku majú byť objekty *pes* a *časopis*, medzi ktorými je vzťah, že pes by mal časopis čítať. Pre algoritmus analyzujúci text to, samozrejme, nie je také triviálne ako pre človeka. Inak povedané, obrázky fiktívneho psa aj časopisu treba umiestniť do priestoru tak, aby bolo zrejmé, že pes časopis číta. Následne treba vygenerovať priestor, v ktorom



Výsledok zadania *Pes čítajúci počítačový časopis* (A dog reading a computer magazine) vygenerovaný systémom umelej inteligencie DALL-E 2, foto Nextech

je táto scéna situovaná – podobne ako je potrebné v počítačovej hre vytvoriť objekty a priestorové atribúty, ako sú perspektíva, tieň, odlesky na hladkých plochách a pod. V tomto prípade priestor nie je špecifikovaný, ale zadanie by mohlo byť: *Pes číta časopis v miestnosti, kde na stene visí obraz Mona Lisa a na stole je váza s kvetmi.*

Cieľom AI je aj dotvoriť obrázok z hľadiska kompozície či zladenia farieb. Toto všetko rieši tzv. difúzny model GLIDE (Guided Language-to-Image Diffusion for Generation and Editing).

GENEROVANIE TEXTU

V posledných rokoch urobila umelá inteligencia neuveriteľný pokrok vo svojej schopnosti generovať text podobne ako ľudia. Výsledkom je, že jej použitie na písanie sa stáva čoraz bežnejším a podniky a organizácie ju používajú na vytváranie všetkého, od marketingových materiálov po finančné správy.



Foto Unsplash/Skye Studios

Hoci je písanie pomocou umelej inteligencie stále v ranom štádiu a ďaleko od dokonalosti, je jasné, že predstavuje hrozbu pre profesionálnych copywriterov. Koniec koncov, ak stroj dokáže vytvoriť text, ktorý je na nerozoznanie od textu ľudského autora, prečo by si niekto musel na túto prácu najímať skutočného človeka?

Nejde pritom len o nízko kvalifikovanú prácu, ako je písanie marketingových textov na web, ale dokonca aj vysokokvalifikované pracovné miesta, ako sú žurnalistika a písanie románov, by mohli byť nakoniec nahradené strojmi. Jedna japonská spoločnosť už vyvinula systém AI, ktorý dokáže písať romány lepšie ako ľudia.

Samozrejme, potrvá nejaký čas, kým sa písanie AI stane dostatočne dobrým na to, aby úplne nahradilo ľudských spisovateľov vo všetkých žánroch a formátoch. No ako sa technológia neustále zlepšuje, deň, keď stroje dokážu robiť našu prácu lepšie ako my, sa rýchlo blíži.

Štyri predchádzajúce odseky v angličtine vygeneroval model AI písania s hlbokým učením od OpenAI s názvom Generative

Pre-trained Transformer 3 (GPT-3). Program dokáže reagovať na akúkoľvek výzvu zadanú používateľom a okrem mnohých iných foriem písania môže vytvoriť krátky príbeh, viesť rozhovor alebo napísať správu. Znamená to koniec pre ľudských spisovateľov?

PODVODY NOVEJ GENERÁCIE

Podľa Mika Sharplesa z Open University vo Veľkej Británii, ktorý má mnohoročné skúsenosti s výskumom písania a umelej inteligencie, je odpoveď na predchádzajúcu otázku: *Zatiaľ nie.*

Naštastie pre novinárov alebo iných, ktorí píšú o aktuálnych problémoch, spôsob, akým sú systémy AI trénované, znamená, že nie sú úplne schopné držať krok s najnovším vývojom vo svete. Písanie pomocou umelej inteligencie sa však čoraz viac používa na tvorbu obsahu na web, najmä v prípade marketingu alebo blogových príspevkov, keď spoločnosti sťažujú o nadvládu v oblasti SEO (optimalizácie pre vyhľadávače).



Foto Unsplash/Nick Morrison

Portály s ponukami práce registrujú čoraz viac pracovných miest, kde sa hľadajú autori, ktorí by používali nástroje AI s cieľom rýchlejšie generovať obsah. Stránky sociálnych sietí, ako je Reddit, sú zaplavené príspevkami používateľov o tom, ako im používanie nástrojov na AI písanie pomohlo získať dobré známky v škole alebo na univerzite. Iní žiadajú radu, aké sú najlepšie nástroje, aby sa vyhli odhaleniu.

Problém pre tých, ktorí posudzujú takéto práce, je v tom, že ani najlepšie nástroje na kontrolu plagiátorstva nedokážu držať krok. *Umelá inteligencia nielen kopíruje kúsky z webu, ale skutočne vytvára nový text. Vynachádza nové spôsoby vyjadrovania. Takže štandardné metódy to nezistia,* hovorí M. Sharples.

VYUŽITIE NÁSTROJOV

Výskumník použil AI na napísanie niekoľkých esejí, ktoré napohľad vyzerali úplne hodnoverne a kontrola plagiátorstva by ich nezachytila. Vyskytli sa však určité nedostatky. AI síce vedela zahrnúť referencie, ktoré si vyžaduje každá dobrá akademická esej, no

ukázalo sa, že niektoré z nich boli vymyslené. Ďalšie citácie, ktoré AI uviedla, boli v skutočnosti prevzaté zo štúdií, ktoré tvrdili presný opak toho, čo AI uvádzala.

Podľa M. Sharplesa jedným zo spôsobov, ako by hodnotitelia mohli zistiť, či študenti používajú nástroje na písanie s umelou inteligenciou, je, ak sa kvalita ich písania náhle zlepšila.

Zároveň tvrdí, že systémy AI by mohli pomôcť študentom naučiť sa lepšie písať. Môžu sa napríklad použiť na to, aby študentom rýchlo ukázali rôzne spôsoby vyjadrenia myšlienky, prípadne ako kreatívne cvičenie, pri ktorom by študenti mohli písať príbeh v spolupráci s nástrojom AI.

UČENIE SA Z KONTEXTU

Model písania s umelou inteligenciou, ktorý používa OpenAI, možno prirovnať k tomu, čo robí smartfón, ak má zapnuté prediktívne písanie textu. Modely AI písania sa pozerajú na to, čo bolo napísané predtým, a pred-

povedajú, čo bude nasledovať. No kým sa prediktívny text v telefóne pozerá na niekoľko posledných napísaných znakov, model OpenAI sa dokáže pozrieť približne na posledných 700 slov a vygenerovať stovky slov navrhovaného textu. A to, čo napíše, dáva zmysel, pretože bol vycvičený na takmer všetkom písanom texte dostupnom na internete. Pozná kontext, v ktorom píše, a preto je zvyčajne na nerozoznanie od textu napísaného človekom.

M. Sharples vidí budúcnosť tvorby obsahu pomocou umelej inteligencie ako multimedialnú, so sofistikovanejšími možnosťami vytvárania textu, obrázkov a videí v jednom balíku. Očakáva aj ďalšie zdokonaľovanie písania čisto na báze umelej inteligencie, pričom *predtrénovaný* systémov umelej inteligencie bude zahŕňať aktuálnejší obsah, vďaka čomu budú schopné písať o aktuálnejších témach. Takisto predpovedá, že čoskoro sa so sofistikovanými asistentmi písania s umelou inteligenciou budeme stretávať v našich bežne používaných textových procesoroch.

Vesmírny výlet do Poľska

Traja šikovní 14-roční študenti z bratislavského Gymnázia na Grösslingovej ulici úspešne zrealizovali na stanici LunAres v Poľsku svoj projekt, s ktorým zvíťazili v minuloročnej súťaži Misia Mars 4. Absolvovali aj exkurziu do Kopernikovho vedeckého centra a interaktívneho múzea Hydropolis.



posádku, ktorá si ho vyskúšala počas simulovanej misie.

ŽIVOT NA STANICI

Výskumná stanica určená na simuláciu vesmírnych misií s ľudskou posádkou sa nachádza na bývalom vojenskom letisku v poľskom meste Pila, približne 800 kilometrov severne od Bratislavy. Stanicu postavili v roku 2017 a bola prvým projektom svojho druhu v Európe. Zariadenie poskytuje úplnú izoláciu, čo umožňuje simulovať dlhodobý pobyt človeka mimo Zeme a komplexne skúmať vplyv izolácie na psychickú či fyzickú kondíciu.

Šesťlenná posádka simulovanej misie strávi dva týždne v uzavretom priestore bez okien. Pracuje na rôznych vedeckých projektoch, pričom stanicu nesmie opustiť. Keby niekto otvoril dvere, senzory nás upozornia a misia sa ukončí, hovorí L. Orzechowski, ktorý bol aj jedným z porotcov súťaže Misia Mars 4.

ZA VEDOU A TECHNIKOU

Študenti okrem stanice LunAres navštívili aj Kopernikovo vedecké centrum vo Varšave, jedno z najväčších a najlepšie vybavených vedeckých múzeí v Európe s takmer

Hlavnou výhrou v súťaži Misia Mars 4, ktorú organizujú Slovenské elektrárne spolu s astrobiologičkou Dr. Michaelou Musilovou, bola možnosť realizovať víťazný experiment na výskumnej vesmírnej stanici LunAres v Poľsku, jedinej svojho druhu v Európe. Misia Mars je unikátna náučná súťaž – v rámci nej študenti vymyslia projekt, ktorý otestuje posádka vedcov počas simulovanej marťanskej misie. Víťazné experimenty doterajších troch ročníkov realizovala ako veliteľka M. Musilová na výskumných staniciach v USA.

Do štvrtého ročníka súťaže sa zapojilo 25 tímov, v ktorých bolo spolu vyše 100 študentov a učiteľov zo 16 rôznych škôl z celého Slovenska. Žiaci tercie z Gymnázia na Grösslingovej – Martin Pistovčák, Marián Koval' a Michal Haverlík – pod vedením učiteľky Petry Kořanovej vyhrali s projektom Od pôdy k palivu.

DETOXIKÁCIA A VÝROBA PALIVA

Ich experiment zaujal odbornú porotu najmä tým, že ho skutočne otestovali na dvoch univerzitných fakultách v Bratislave. Cieľom projektu bolo odstrániť z marťanskej pôdy toxické chloristany, získať vodík a kyslík ako palivo pre rakety a využitelnú pôdu na pestovanie rastlín. Nápad sa páčil aj riaditeľovi a zároveň architektovi stanice LunAres Leszkovi Orzechowskému, ktorý pre študentov pripravil všetko potrebné na úspešné otestovanie projektu. Z Bratislavy



si študenti so sebou priniesli niektoré chemikálie, svoj prototyp elektrolyzéra vytlačený na 3D tlačiarňi a špeciálnu PEM membránu.

Do elektrolyzéra dávame membránu, ktorá je priepustná len pre katióny vodíka. Na stranu katódy nalejeme filtrát vody s chloristanmi a na stranu anódy zriedený roztok kyseliny sírovej. Týmto spôsobom vznikne na oboch stranách produkt v podobe vodíka, ktorý je užitočným palivom, objasňuje líder projektu Martin Pistovčák. Martin do Poľska kvôli chorobe nevycestoval, ale počas celej realizácie experimentu bol pripojený online a v prípade potreby dopĺňal svojich tímových kolegov na stanici LunAres. Gymnazistom sa projekt podarilo úspešne otestovať a zaškoliť aj medzinárodnú

450 interaktívnymi exponátmi. Pozreli si tiež unikátne interaktívne vzdelávacie centrum Hydropolis vo Vroclave, jediné v Poľsku a jedno z mála na celom svete, ktoré je výnimočným príkladom revitalizácie postindustriálneho objektu. Expozícia o vode sa nachádza v podzemnej nádrži na čistú vodu z 19. storočia.

V meste Vroclav absolvovali aj odbornú exkurziu vo firme SatRevolution vyrábajúcej satelity, kde sa mohli porozprávať s ich vývojármi, obchodným oddelením aj analytikmi a dozvedeli sa, čo všetko zahŕňa zostrojenie satelitu a jeho vypustenie na obežnú dráhu Zeme.

Barbora Rumpli, Slovenské elektrárne

SVET na dotyk

Od nového roku vychádza časopis *Quark* v spolupráci so Slovenskou knižnicou pre nevidiacich Mateja Hrebendu (SKN) v Levoči aj v špeciálnej verzii pre nevidiacich a slabozrakých. O sprístupňovaní časopisov a ďalších aktivítach pre zrakovo znevýhodnenú verejnosť sme sa rozprávali s Danielou Dubivskou, šéfredaktorkou redakcie periodík v SKN.



Výber z časopiseckej produkcie SKN v Levoči

Aké služby poskytuje SKN v Levoči?

To je naozaj široká otázka. V SKN, ktorá má v rámci Slovenska jedinečné postavenie, funguje šesť oddelení. Činnosť všetkých menovať nebudem, hoci každé plní dôležitú úlohu. Vo zvukových štúdiách sa načítavajú knihy aj časopisy, robia to profesionálne skúsení načítavatelia. Ide o pomerne náročnú prácu, zdanlivo jednoduchú, ale v skutočnosti namáhavú, vyžadujúcu kvalitný výkon z oboch strán – réžie aj načítavateľa.

Na oddelení tlače a expedície prebieha tlač brailových kníh, časopisov aj iných dokumentov a tiež reliéfnych obrázkov. Občas ich prikladáme pri rôznych príležitostiach kvôli spestreniu aj k našim časopisom. Reprezentatívnym výsledkom kombinácie braila, reliéfov a čiernotlače je náš nástenný reliéfny kalendár, za ktorý sme získali v minulosti už viacero ocenení pre jeho osobitnú podobu. A verím, že aj vďaka škále zaujímavých tém. Je to úsilie priblížiť nevidiacim používateľom



najmä to, čo je problematické reálne spoznať hmatom, teda rôzne monumenty alebo to, s čím prichádzajú do kontaktu zriedka. V tomto roku sme siahli po téme Z riše húb. V minulom sme sa venovali téme Braillovho písma, reliéfnej grafike a osobnosti Louisa Brailla, čo bolo tiež zaujímavé poňaté aj vďaka spolupráci so Slovenskou autoritou pre Braillovo písmo (SABP).

Oddelenie knižnično-informačných služieb zabezpečujúce výpožičky kníh našim čitateľom na CD aj v MP3 formáte a Braillovom písme aj e-braille. Ale to by bola téma pre mojich kolegov – vedúcich jednotlivých oddelení.

Oddelenie redakcie poskytuje svojim predplatiteľom časopisy rôzneho druhu v braili, zvuku a zväčšenej čiernotlači, no venuje sa aj iným činnostiam.

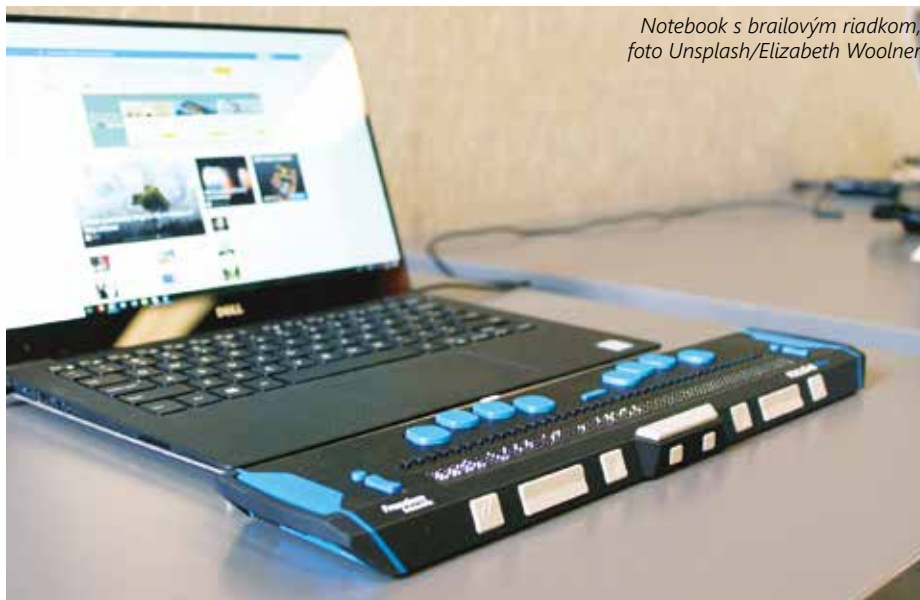
Čomu sa venujete v redakcii periodík pre nevidiacich?

Venujeme sa najmä dôkladnej príprave a tvorbe periodík a kalendárov, ktoré majú rôznu podobu, a tiež tvorbe príloh, ktoré sú síce sporadickou záležitosťou, no usilujeme sa nimi obohatiť bežnú tlač. V minulosti to boli prílohy o varení, záhrade, pre lúštiteľov či príloha vtipov o nevidiacich, čo možno niekomu znie paradoxne, ale ich zberateľom je práve nevidiaci zostavovateľ.

Súčasťou našej činnosti je aj organizovanie literárnych klubov. Tie majú tri formy – stretnutia na pôde SKN, výjazdové stretnutia nazvané Klubovania na cestách a Klubovanie na Čingove ako celoslovenský literárny tábor. Pozývame si tam zaujímavých renomovaných literárnych hostí a poskytujeme autorom odbornú spätnú väzbu na ich tvorbu. V tomto roku uzrie svetlo sveta už druhý zborník nevidiacich a slabozrakých autorov pri príležitosti 10. výročia nášho klubu, ktorý vediem spolu s kolegom Jankom Petříkom. Obaja totiž píšeme poéziu, sme dlhoročnými členmi Spišského literárneho klubu v Spiš-



Mgr. Daniela Dubivská je 11 rokov redaktorkou, z toho dva roky šéfredaktorkou redakcie časopisov pre nevidiacich a slabozrakých v Slovenskej knižnici pre nevidiacich Mateja Hrebendu v Levoči. Vyštudovala dejiny filozofie na Filozofickej fakulte Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Prešove. Pracovala ako redaktorka denníka *Korzář*, redaktorka redakcie umeleckého vysielania Slovenského rozhlasu, šéfredaktorka TV Levoča a externá spolupracovníčka denníka *Pravda*. Už 10 rokov vedie v SKN Literárny klub pre nevidiacich a inak postihnutých a 37 rokov je členkou Spišského literárneho klubu v Spišskej Novej Vsi. Je autorkou troch básnických zbierok – *Karavána rýb*, *Žena v cudzom brlohu* a *Vinná z mlčania*. K jej záľubám patria literatúra, hudba, film a výtvarné umenie.



Notebook s brailovým riadkom,
foto Unsplash/Elizabeth Woolner

skej Novej Vsi a táto práca nás mimoriadne teší a dáva zmysel vďaka výsledkom.

Radi pripravujeme našim čitateľom aj haptické výstavy, ktoré sa tešia záujmu a radosti zo zážitku. Spolupracujeme na nich najmä so Slovenským múzeom ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši. Práve v spolupráci s ním vznikol aj tohtoročný reliéfny kalendár.

Koľko časopisov u vás vychádza a v akej periodicite?

V súčasnosti vydávame 18 periodík, ktoré pripravujú štyria redaktori. Od nového roku pribudol *Quark*, z čoho máme veľkú radosť. Naše periodiká vychádzajú ako dvojtyždenník, mesačníky, dvojmesačníky a štvrtročníky. Periodicita sa časom menila, podľa záujmu a potreby čitateľov sme ju upravovali, aj vzhľadom na potrebu držať krok s aktuálnosťou.

Aké je zameranie periodík?

Máme časopis, ktorý reflektuje dianie vo svete zrakovo a inak postihnutých ľudí, prináša rozhovory so zaujímavými osobnosťami so zrakovým a iným postihnutím, to je napríklad zvukový časopis *Prameň*. *Nový život* má spravodajsko-publicistický charakter a poskytuje servis zaujímavých aj užitočných rád či zmien v zákonoch, prináša rozhovory a informácie o podujatiach, dáva veľký priestor dopisovateľom, ktorí informujú o svojich aktivitách či úspechoch.

Pre športovcov máme časopis *Pohyb*, pre šachistov *Šach*, literátov a umelcov *Kultúrno-literárny výber* s dielňou pre autorov, kde môžu svoje texty publikovať kvalitní píšuci autori. Vydávame *Akord* pre hudobníkov, *Vierku* pre ženy, *Novet* o vede a technike, ktorý zachytáva pokrok v technológii uľahčujúcej život nevidiacim, ekumenický časopis *Nádej*, pre mládež *Mladosť*, monotematický časopis *Rozhlady*, pre masérovo sú tu *Dotyky*. A z časopisov *Slovenka*, *Život*, *Diabetik*, *Zdra-*

vie, ktoré vychádzajú pre vidiacu verejnosť, preberáme a zostavujeme vlastnú kompiláciu.

Časopisy autorsky obohacujú redaktori a pestré sú aj vďaka externým spolupracovníkom a našim dopisovateľom.

Ako vyberáte články a informácie pre nevidiacich a slabozrakých?

Snažíme sa vyhnúť povrchnosti a komercii, aj keď si myslím, že aj po tomto type informácií ľudia prahnú. Hlavným kritériom sú však pre nás objektivita a odbornosť, ak ide o články, ktoré majú mať takýto charakter, a samozrejme, sprístupňujeme informácie, ktoré by mohli našich čitateľom vzhľadom na ich zdravotné znevýhodnenie zaujať. Články a rozhovory, ktoré motivujú a ukazujú, čo všetko títo ľudia robia, dokážu a chcú a aké sú ich možnosti realizácie v praktickom

živote. Ukazujú iným, ako na to, aby uspeli. Hovorí o ich snoch a o tom, že ich láka mnoho vecí, podobne ako nás. Nie sú tu rozdiely, rozdiel môže byť len v pohľade, ako daného človeka vnímame my.

V akej forme či vyhotovení časopisy vychádzajú?

Časopisy distribuujeme čitateľom v Braillovom písme, zväčšenej čiernotlačí, vo zvukovom formáte a elektronicky. Súčasne môžu odoberať viacero časopisov za veľmi prístupné ceny – e-mailový balíček obsahuje 12 časopisov aj kalendáre, takisto audioweb a CD-balíček. Ide o to, pre ktorú formu sa čitateľ rozhodne a ktorá mu najviac vyhovuje.

Dostávate spätnú väzbu na obsah vašich časopisov?

Máme pomerne bohatú spätnú väzbu, keďže s komunitou nevidiacich a slabozrakých sme v naozaj blízkom kontakte. Mnohí telefonujú, mailujú, ozvú sa s kritikou i pochvalou, odozvy je dosť. Aj v časopisoch ich zvykne vyzývať, aby sa ozvali, keď majú záujem niečo zmeniť, navrhnúť či ovplyvniť. Zaujímajú ich, čo dokážu iní ľudia s tým istým alebo iným postihnutím, môže ich to povzbudiť aj nadchnúť. Snažíme sa zohľadniť ich nápady na nové rubriky, námety, témy, ktoré ich potenciálne zaujímajú a lákajú. Kritické výhrady si vieme vydiskutovať.

Mňa samotnú mnohé veci stále nadchýňajú a obdivujem, že tam, kde si myslíme, že existujú hranice, ich oni posunú zas o kus ďalej. Aj pre nás redaktorov je motivujúce objavovať ich talent a rôznorodosť.

Máme 5-člennú redakčnú radu, kde fungujú štyria zrakovo postihnutí členovia a bývalý skúsený šéfredaktor tejto redakcie,



čomu sa veľmi teším, keďže k periodikám majú vždy čo povedať a diskusia vždy vedie ku konkrétnym výstupom.

Ktoré kritériá sa musia dodržiavať pri grafickej príprave časopisov?

Elektronickú verziu časopisov upravujeme do podoby, v ktorej sa text stáva pre nevidiacich prístupnejším. Iniciatíva upravovať časopisy vyšla práve od nášho nevidiaceho spolupracovníka. Pri orientácii v texte pomáhajú tri krížiky čítaciemu zariadeniu upozorniť čitateľa na nasledujúci článok, nemá zmysel dávať text tučným písmom a nepoužíva sa kurzíva.

Čiernotlač má tiež svoje špecifiká – zväčšené písmo slúži slabozrakým, ľuďom so zvyškami zraku, ktorí čítajú napríklad s lupou. Iba sem zaraďujeme aj fotografický materiál. Tlač má svoje zásady – od zákazu delenia slov po veľkosť písma, ktorá podľa tzv. pravidiel jasnej tlače zodpovedá rozlíšeniu 17



Braillovská tlač na modernej veľkokapacitnej tlačiarni



Z reliéfného kalendára na rok 2023 s názvom Z ríše húb

až 18 dpi. V súčasnosti existujú vďaka SABP už dve príručky, ktoré o týchto zásadách podrobne informujú.

Môj 88-ročný otec si napríklad tento časopis vo zväčšenej čiernotlači nesmierne pochvaľuje práve pre veľkosť písma. Ide nám o to, aby sme to našim čitateľom zjednodušili a sprístupnili, nie im prístup k informáciám komplikovali.

Aký je záujem o časopisy pre zrakovo znevýhodnených?

Je to rôzne. Starší preferujú brailové časopisy, mladší čitatelia elektronické, no nie je to pravidlom. Záujem je aj o čiernotlač, pretože pribúdajú čitatelia, ktorí strácajú zrak a sú slabozrakí, čo vidíme často aj na členských schôdzach Základnej organizácie Únie nevidiacich a slabozrakých Slovenska, kde pribúda veľa slabozrakých. Sú však aj takí, ktorí stratia zrak a začnú sa s odvahou učiť Braillovo písmo, no podľa ich slov je to náročný proces. V súčasnosti máme približne 550 predplatiteľov, v priebehu rokov sa toto číslo zmenšuje a je náročné držať

krok s dobou, keďže existuje internet, ktorý všetko urýchľuje. Ľudia siahajú aj po iných formách a zdrojoch informácií.

Kde sa dá prihlásiť na odber vašich periodík?

Časopisy si naši predplatitelia objednávajú každoročne na základe ponuky periodík na príslušný rok, ktorú im posielame v braili, čiernotlači aj elektronicky. Majú v nej uvedené všetky kontakty, ceny, ako a kde si časopis objednať, ako ho uhradiť. V novom roku tento proces uľahčí a sprehľadní aj plánovaný e-shop. Som zvedavá, ako si naň čitatelia zvyknú, ale verím, že z neho vyťažia to najlepšie – mnohé výhody.

Ako prebieha distribúcia?

Časopisy čitateľom posielame poštou, či už čiernotlačové, brailové alebo na CD. Takisto im expedujeme podľa záujmu kalendáre. V ponuke majú uvedené ceny vrátane poštovného. Dokonca v redakcii už roky sprostredkujeme objednávanie českých časopisov a, naopak, česká SONS (Sjedno-

cená organizace nevidomých a slabozrakých ČR) túto spoluprácu opätuje. Predplatiteľom vychádzame v ústrety aj touto službou.

Ako sa pripravovali a sprístupňovali časopisy pre nevidiacich v minulosti?

Tlač Braillovo písma sa menila z hľadiska technológie. Čo sa týka zvukových nahrávok, z pôvodných magnetofónových pásov sa prešlo na kazety a neskôr na CD. V súčasnosti sa staré čísla digitalizujú a sprístupňujú aj na našom webe, čo si predplatitelia pochvaľujú. Môžu si vypočúť staršie rozhovory s ľuďmi, ktorí už nežijú a v kruhu nevidiacich boli významní z pohľadu zásluh aj priekopníctva.

Sme v dobe elektroniky a vypočít si staré záznamy je skôr nostalgia, ale sú aj obrazom doby, o ktorej sa mladí dozvedia práve týmto spôsobom. Takisto sa dopyčujú o významných osobnostiach, ktorých mená budú medzi zrakovo postihnutými vždy rezonovať. Modernizujú sa zariadenia, ktorými disponujeme aj my, a záleží nám na tom, aby bola tlač v braili kvalitná, bez chýb a splnila svoj účel.

**Za rozhovor ďakuje redakcia Quarku
Foto L. Kralovičová**

Súťažná otázka

Ak nám do **31. januára 2023** pošlete správnu odpoveď na otázku:

Načo slúžia tri krížiky v elektronickej verzii časopisov pre nevidiacich?

zaradíme vás do žrebovania o reliéfny kalendár na rok 2023 s názvom Z ríše húb z produkcie Slovenskej knižnice pre nevidiacich Mateja Hrebendu v Levoči. Vaše odpovede posielajte na adresu: Redakcia Quark, Staré Grunty 52, 840 01 Bratislava alebo na odpovednik@quark.sk.

Tajomstvá EXOPLANÉT

Astronómovia objavili v atmosfére extrasolárnej planéty bárium – dosiaľ najťažší chemický prvok, aký bol týmto spôsobom objavený. Nečakaný objav prináša množstvo otázok týkajúcich sa vlastností takýchto exotických atmosfér.

Detekcia bária vo vysokých vrstvách atmosféry hneď pri dvojici mimoriadne horúcich plynných obrov WASP-76 b a WASP-121 b, planét obiehajúcich okolo dvoch rôznych hviezd, sa astronómom podarila pomocou ďalekohľadu VLT (Very Large Telescope) na observatóriu ESO na Cerro Paranal v Čile.

MIMORIADNE HORÚCE OBRY

WASP-76 b a WASP-121 b nie sú podľa meradiel našej Slnecnej sústavy obyčajné planéty. Ide o objekty, ktoré sa dajú opísať ako *extrémne horúci Jupiter*. Veľkosťou sú porovnateľné s Jupiterom, ale majú mimoriadne vysokú povrchovú teplotu presahujúcu 1 000 °C. Príčinou je malá vzdialenosť od materskej hviezdy, čo tiež znamená, že perióda obehu je v obidvoch prípadoch len niekoľko dní. Vďaka tomu majú neobvyklé vlastnosti: pri WASP-76 b vedci napríklad predpokladajú, že v jej atmosfére preší železo.

Napriek tomu boli prekvapení, keď v horných vrstvách oboch planét objavili bárium. *Vzhľadom na silnú gravitáciu oboch planét by sme očakávali, že ťažké prvky, ako je bárium, rýchlo klesnú do nižších vrstiev atmosféry*, vysvetľuje spoluautor práce Olivier Demangeon z Portskej

univerzity v Portugalsku. Podľa tamtiež pôsobiaceho hlavného autora štúdie Tomása Azevedoa Silvu to bol v mnohých ohľadoch náhodný objav. *Neočakávali sme bárium a ani sme ho cielene nehľadali. Museli sme preto podrobne skontrolovať, či signál skutočne prichádza z planét, pretože bárium dosiaľ nebolo pozorované pri žiadnej exoplanéte.*

Skutočnosť, že bárium bolo detegované v atmosférach oboch týchto mimoriadne horúcich telies, naznačuje, že táto kategória exoplanét by mohla byť ešte zaujímavejšia, než sa doteraz myslelo. Aj keď občas môžeme známky bária pozorovať aj na oblohe planéty Zem – v podobe jasne

zelenej farby ohňostrojov – je pre vedcov otázkou, aký prírodný proces by mohol spôsobiť, že sa v prípade týchto extrasolárnych planét ťažký chemický prvok dostal do takej veľkej výšky. *Nateraz si nie sme istí, aký mechanizmus to spôsobuje*, priznáva O. Demangeon.

PODIVNÉ SVETY

Extrémne horúce planéty sú mimoriadne užitočné pre štúdium exoplanetárnych atmosfér. *Keďže ide o horúce plynné telesá, sú ich atmosféry veľmi rozsiahle. Preto sa ľahšie pozorujú a skúmajú v porovnaní s atmosférami malých chladných planét*, vysvetľuje O. Demangeon. Určenie chemického zloženia exoplanetárnej atmosféry si vyžaduje špecializované vybavenie. Na analýzu svetla, ktoré bolo prefiltrované atmosférami planét WASP-76 b a WASP-121 b, vedci použili prístroj ESPRESSO pracujúci v spojení s ďalekohľadom VLT. Vďaka tomu bolo možné v atmosférach spoľahlivo detegovať niekoľko rôznych chemických prvkov vrátane bária.



Predstava nočnej strany exoplanéty WASP-76 b, ilustrácia ESO/M. Kornmesser

Znázornenie exoplanéty typu extrémne horúci Jupiter pri prechode popred disk materskej hviezdy – to je aj prípad oboch exoplanét z článku, ilustrácia ESO/M. Kornmesser



Tieto nové výsledky ukazujú, že doteraz sme zbadali len *odlesk* toho, aké tajomstvá exoplanéty v skutočnosti skrývajú. Pomocou budúcich prístrojov, k akým bude patriť napríklad ešeletový spektrograf s vysokou disperziou ANDES (ArmazoNes high Dispersion Echelle Spectrograph) a ktorý sa stane jedným z prístrojov pre budovaný veľký 39,4-metrový ďalekohľad ELT (Extremely Large Telescope), budú astronómovia schopní skúmať atmosféry malých aj veľkých exoplanét vrátane kamenných telies podobných Zemi, a to všetko v oveľa väčších detailoch, aby mohli získať poznatky o skutočnej povahe týchto podivných a vzdialených svetov.

RNDr. Zdeněk Komárek

ASTRONOMICKÉ kalendárium



Tohtoročný **JANUÁR** prinesie opäť pravidelné, no i vzácne astronomické úkazy. Začneme, ako zvyčajne, jedným z troch najaktívnejších meteorických rojov.

Našu pozornosť si možno získa pekná kométa a pre tých, ktorých tešia konjunkcie, sme si pripravili niekoľko zaujímavostí, na ktoré sa oplatí na januárovom nebi počkať.

METEORY NA OBLOHE

Každoročne sa hneď po Novom roku priaznivci nočnej oblohy pripravujú na pozorovanie meteorického roja Kvadrantidy. S radiantom v súhvezdí Pastier sú Kvadrantidy jedným z troch najaktívnejších meteorických rojov. Ich zenitová hodinová frekvencia 120 produkuje v našich končinách niekoľko desiatok meteorov počas maxima. To vychádza na noc z 3. na

4. januára. Najmä v druhej polovici noci, keď radiant vystúpi až do nadhlavníka, môžeme očakávať vysokú aktivitu. Mesiac bude tesne pred splnom. Zapadne nadránom a my si na chvíľku vychutnáme meteor na tmavej oblohe.

POZOROVANIE PLANÉT

Hoci sa konjunkciám väčšinou venujeme v závere textu, tentoraz sme ich zaradili skôr. Prečo? V jednu noc si totiž budeme môcť vychutnať meteorický roj – najmä nadránom, a večer, po západe Slnka budeme môcť pozorovať niekoľko planét na jednej priamke – ekliptike. Jasná Venuša sa bude nachádzať nízko nad obzorom, o čosi vyššie budú dve planéty: Saturn a Jupiter. Na opačnej strane oblohy uvidíme krásnu konjunkciu *červenej planéty* Mars a z 90 % osvetleného Mesiaca.

Veľmi pekná konjunkcia nastane aj večer 23. januára, keď sa tenučký kosáčik nášho vesmírneho *súputníka* priblíži k jasnej Venuši a Saturnu. Deň predtým, 22. januára, nastane ešte väčšie priblíženie týchto dvoch planét, a to na necelého pol uhlového stupňa. Dňa 19. januára za ideálnych podmienok nadránom uvidíme Mesiac

a Merkúr. Spln vychádza na 7. a nov na 21. januára.

UVIDÍME KOMÉTU?

Zrejme áno. Ako nám však minulosť ukázala, ešte presne nevieme, na čo sa môžeme tešiť. Predikcia komét je veľmi neistá, a preto budeme v napätí čakať, ako dopadne prechod kométy C/2022 E3 ZTF perihéliom. Túto kométu objavili v rámci širokouhlej prehliadky oblohy Zwicky Transient Facility. Perihélium dosiahne 12. januára vo vzdialenosti 1,11 astronomickej jednotky (asi 166 miliónov km) a začne byť zároveň cirkumpolárnou, teda vôbec nebude zapadať pod obzor.

O dva a pol týždňa neskôr, 1. februára, preletí perigeom – bodom na jej obežnej dráhe najbližšie k Zemi vo vzdialenosti 0,28 astronomickej jednotky (asi 42 miliónov km). V tom čase bude prelietať blízko severného nebeského pólu. Predpokladá sa, že počas svojho maximálneho priblíženia k Zemi dosiahne magnitúdu až 5 a bude možné ju pozorovať na tmavej oblohe mimo mesta na hranici viditeľnosti očami. Musíme sa však nachádzať na mieste s čo najnižšou úrovňou svetelného znečistenia. Ďalekohľad alebo triéder, pomocou ktorých by sme uvideli nebeský *chumáčik* – kométu, bude výhodou.

**Text a foto Tomáš Slovinský
riaditeľ OZ Astronómia pre všetkých**

Slnko	1. 1. 2023	15. 1. 2023	31. 1. 2023
Východ	7:36	7:31	7:15
Západ	15:57	16:14	16:39

Mesiac		
Spln	7. 1. 2023	0:08
Posledná štvrt'	15. 1. 2023	3:10
Nov	21. 1. 2023	21:53
Prvá štvrt'	28. 1. 2023	16:19

Lietajúce SKVOSTY

V našej prírode sa zvyčajne môžeme stretnúť s veľkým počtom najrôznejších druhov vtákov. Mnohé z nich zaujmú krásnym spevom, zvláštnym spôsobom života, ale predovšetkým svojím pestrým zafarbením. Aj v januári, keď zima kraľuje v plnej sile, môžeme u nás niektoré z nich pozorovať. Väčšina však odlieta do teplých krajín, najmä do tropickej Afriky.

Hoci výskyt pestro sfarbených vtákov je v predstavách spojený predovšetkým s tropickými oblasťami ďalekých krajín, pre mnohých ľudí môže byť prekvapením, že aj v našej prírode zazrieme druhy, ktoré akoby do našej prírody ani nepatrili a svojím pestrofarebným šatom budia dojem, že omylom prileteli z exotických krajín. Títo krásavci sú ozajstné skvosty našej prírody. S niektorými z nich sa však stretneme len zriedkavo, pretože zároveň patria aj medzi naše najohrozenejšie vtáky.

KLENOT SKALNÝCH ŠTÍTOV

Skutočným klenotom skalných štítov a strmých skalných stien je murárik červenokrídly (*Tichodroma muraria*), ktorý je zároveň aj jedným z našich najvzácnejších vtákov. V prírode sa s ním stretneme naozaj len zriedkavo. Odhaduje sa, že na našom území hniezdi asi iba 20 až 30 párov murárikov.

Jeho hniezdne lokality sa nachádza-



Dudok chochlatý



Rybárik
riečny

jú na vysokých skalných brálach v Západných, Vysokých a Belianských Tatrách, vo Veľkej a Malej Fatre, v Pieninách, Chočských vrchoch, na Muránskej planine a v Strážovských vrchoch. Osídľuje najmä vápencové a dolomitové skalné steny, ktoré sú značne členené a vyznačujú sa početnými škárami, policami alebo prevismi, v ktorých aj hniezdi.

Murárik patrí medzi naše stále vtáky. Po vyhniezdení sa potuluje v okolí hniezdnej lokality, ale v priebehu októbra sa presúva do nižšie položených oblastí. V neskorej jeseni a počas zimných mesiacov sa s murárikom červenokrídly môžeme stretnúť v nižších a stredných polohách, najmä v kameňolo-

šie vyniknú jeho karmínovočervené zafarbenie a biele škvrny na krídlach.

DRAHOKAM VO VZDUCHU

Medzi naše exotické druhy s doposiaľ ešte pomerne hojným výskytom patrí rybárik riečny (*Alcedo atthis*). Tento lietajúci drahokam, ako ho mnohí zvyknú nazývať, je charakteristický nádherným tyrkysovomodrým chrbtom a oranžovým zafarbením spodnej časti tela. Obýva rybníky, vodné nádrže a pomalšie tečúce časti riek s dostatočne čistou vodou bohatou na drobné ryby.

Najčastejšie ho môžeme zazrieť, keď ako blesk preletí ponad vodnú hladinu, aby vzápätí zosadol na konár prečnievajúci nad vodou. Tu trpezlivo vyčkáva na korisť – malé rybky, za ktorými sa strmhlav ponára pod hladinu až do hĺbky 60 cm. U nás hniezdi dvakrát ročne. Jeho hniezda najčastejšie nájdeme v kolmých hlinitých svahoch brehov potokov vo vyhlbených zemných norách.



Včelárik zlatý



Vlha obyčajná

KAKADU NAŠEJ PRÍRODY

Lúky, pasienky a svetlé lesy obýva ďalší nevšedný druh – dudok chochlatý (*Upupa epops*). Nie je to tak dávno, keď sme tohto krásneho vtáka mohli vidieť pravidelne aj v blízkosti ľudských obydlií – v starých ovocných sadoch alebo na pasienkoch. V súčasnosti je, žiaľ, tento nevšedný vták na našom území miznúcim druhom. Jeho typický a charakteristický hlas (*pu-pu-pu*) sa už len zriedkavo ozýva v našej prírode a je čoraz väčšou vzácnosťou ho počuť.

Dudky patria medzi sťahovavé druhy vtákov. Prilietajú koncom marca a v apríli. V tomto období ich môžeme vidieť na rôznych, aj netradičných miestach, napríklad v záhradách, dvoroch a iných zastavaných územiach. Jeho hniezdne lokality sú však



Slávik modrák

najčastejšie v teplých listnatých lesoch alebo na pasienkoch, najmä tam, kde je dostatok stromových dutín.

Okrem svojho mimoriadneho zjavu, ktorý charakterizuje zvláštny chochol podobajúci sa na indiánsku čelenku a typický let pripomínajúci let motýľa, zaujme dudok aj spôsobom života. Nevšedná je predovšetkým schopnosť mláďat v ohrození vystrekovať z kloaky riedky a značne zapáchajúci obsah, ktorým sa vedľa ochrániť pred každým útočníkom. Túto schopnosť má okrem mláďat v čase hniezdzenia aj samica. Hniezdo dudka preto často intenzívne páchne.

SLOVENSKÝ PAPAGÁJ

Otvorená krajina s hlinitými alebo piesčitými stenami hostí včelárika zlatého (*Merops apias-*



Murárik červenokrídly



Fúzatka trstinová

Strakoš červenochrbtý



Žltouchvost lesný



ter), jedného z našich najpestrejších vtákov. Kto mal možnosť zblízka pozorovať tohto nádherného vtáka, určite mi dá za pravdu, že svojím zafarbením sa môže vyrovnat' aj najkrajším vtákom žijúcim v tropických oblastiach.

U nás ho môžeme vzácnne vidieť len na niekoľkých lokalitách, kde spravidla v menších kolóniách aj hniezdi. Hniezdo si vyhrabáva, podobne ako rybárik riečny, v kolmých hlinitých a piesčitých stenách. Páreniu predchádza zaujímavý svadobný rituál. Samček pred párením uloví vážku alebo iný hmyz a ponúkne ho samicke, ktorá mu za odmenu dovolí užiť si chvíle lásky.

Včelárik zlatý patrí medzi sťahovavé druhy. Na naše územie prilieta až v priebehu mája a odlieta v auguste a septembri. Je potešiteľné, že v posledných rokoch jeho počty na našom území stúpajú.



Hýľ lesný



Stehlík pestrý

ŽLTÁ FLAUTISTKA

Svetlé listnaté lesy, ovocné sady a brehovité porasty riek sú domovom mimoriadne pestrého vtáka – vlhy obyčajnej (*Oriolus oriolus*). Aj keď nepatrí medzi vzácné druhy, vidieť ju môžeme len občas. Počas celého hniezdneho obdobia sa takmer výlučne zdržiava v korunách stromov, kde sa skrýva medzi lístím. Prezradí ju len príjemný spev pripomínajúci zvuk flauty, ktorý je najintenzívnejší na začiatku hniezdenia.

Vlha obyčajná patrí medzi sťahovavé vtáky. Na naše územie prilieta pomerne neskoro, až koncom apríla a v máji, keď sú už na stromoch nové listy. Hneď po prilete si samce obsadzujú svoje hniezdne teritória. Hniezda si najčastejšie stavajú vysoko v korunách listnatých stromov, spravidla vo vodorovnej vidlici tenkých konárov. V našej prírode však dlho nepobudnú. Po vyhnízení už v priebehu augusta odlietajú späť na svoje zimoviská v tropickej Afrike.

FAREBNÁ KRÁSA PRI VODE...

Farebne zaujímavé druhy nájdeme aj v blízkosti vodných nádrží a jazier. Okrem už spomínaného rybárika riečneho je to vzácný



Krivonos smrekový

ne hnedá s bledým bruchom. Životným prostredím fúzatky sú rozľahlé a ťažko prístupné porasty rákosia alebo pálky s hustým spodným podrastom vodných rastlín a poľahnutého trstia s trvalou hladinou plytkej vody. Z tohto dôvodu patrí medzi nenápadné a ťažko pozorovateľné druhy.

Fúzatka je vzácna a zriedkavá nielen u nás, ale aj v celej strednej Európe. Rozšírená je najmä v juhovýchodnej Európe a na niektorých miestach strednej Európy, kde je jej areál značne roztrieštený. U nás patria fúzatky medzi málo početné hniezdiče. Pravidelne hniezdia len na niekoľkých lokalitách na západnom a východnom Slovensku, s odhadom počtu asi 150 až 400 párov. Fúzatka patrí medzi naše stále vtáky. V zimných mesiacoch u nás pravidelne zimuje, časť populácie odlieta na juh, spravidla do Maďarska a Rakúska.



Prhľaviar čiernohlavý

miesta, najčastejšie z vrcholcov vyšších rastlín alebo kríkov. Najintenzívnejšie spieva v čase párenia a počas hniezdenia. Slávik modrák sa na našom území vyskytuje v dvoch poddruhoch. Kým slávik modrák stredoeurópsky dáva prednosť najmä močiarnym biotopom, druhý poddruh – slávik modrák tundrový – sa vyskytuje v subalpínskom vegetačnom stupni. Na našom území však bol ako hniezdič zistený len raz v Západných Tatrách.

... A V TRSTÍ

Vzácnym druhom je aj fúzatka trstinová (*Panurus biarmicus*). Je veľká asi ako vrabec a nápadná dlhým stupňovitým chvostom. Obe pohlavia sa v zafarbení výrazne líšia. Dospelý samec má po stranách hlavy výrazné čierne fúzy, chrbát a časť krídel má pastelovo hnedé, spodnú časť tela svetlú a prednú časť bokov ružovkastú. Samica je celá jednofareb-

A JE ICH VIAC

V našej prírode sa stretneme aj s ďalšími farebne pritažlivými druhmi vtákov. Z viacerých spomeňme aspoň veľmi vzácnu krakľu belasú (*Coracias garrulus*), ktorá sa u nás vyskytuje už len v niekoľkých pároch, alebo známeho stehlíka pestrého (*Carduelis carduelis*), strakoša červenochrbtého (*Lanius collurio*), žltouchvosta hôrneho (*Phoenicurus phoenicurus*), hýľa lesného (*Pyrrhula pyrrhula*), prhľaviara čiernohlavého (*Saxicola rubicola*), krivonosu smrekového (*Loxia curvirostra*) alebo krásneho bažanta obyčajného (*Phasianus colchicus*), ktorého pestré perie má v čase párenia zvláštny kovový lesk.

Verme, že všetky tieto farebne krásne druhy vtákov aj naďalej zostanú trvalou súčasťou našej prírody pre obdiv a potešenie nás všetkých a budúcich generácií.

Text a foto Ing. Ľubor Čáčko



Bažant poľovný

a ohrozený slávik modrák (*Luscinia svecica*), ktorý je naším najkrajšie zafarbeným slávikom. Samce sa vyznačujú žiarivomodrou náprsenkou s bielou škvrnou uprostred. U nás sa vyskytuje len veľmi vzácne na niektorých lokalitách západného a východného Slovenska, kde žije v rozsiahlych trstových porastoch vodných plôch alebo na vlhkých a močaristých biotopoch. Žije skryto v hustých porastoch vodných rastlín, kde sa najčastejšie pohybuje na zemi alebo v najhustejších častiach.

Patrí medzi sťahovavé druhy vtákov. Zo zimovísk sa vracia koncom marca a v priebehu apríla. Jeho spev sa skladá zo zvukových flautovitých tónov a je bohatý na rozmanité zvuky. Samec ho prednáša z vyvýšeného



Pri jazvečích DIERACH

Jazveca si nemôžeme v našej prírode zameniť so žiadnym iným živočíchom. Je to nočná šelma s výraznými bielymi pruhmi na hlave, ktorá niekedy počas januára v čase oteplenia prerušuje zimný spánok a vychádza von z brlohu.

Jazvec lesný (*Meles meles*) je cicavec z čeľade lasicovitá. Jeho základné sfarbenie je sivohnedé alebo striebrosivé, podsada je žltosivá a chrbát býva vždy tmavší ako boky tela. Spodok tela aj končeky má sfarbené do čiernej. Vyniká najmä hlava, na ktorej sú na bokoch dva biele pásy, nasledujú dva tmavé pásy a stredom hlavy prechádza ešte jeden biely pruh. Keďže sa pokladá za nočnú, resp. súmráčnu šelmu, toto sfarbenie účinne umocňuje efekt zastrašovania, predovšetkým v noci za svitu Mesiaca.

ZIMNÝ POLOSPÁNOK

Jazvec sa ukladá na zimný spánok v horských oblastiach. Na severe Európy spí až sedem mesiacov, nižšie asi päť, u nás jazvec zimuje vo vystlanom brlohu od začiatku decembra a spí do konca februára. Vždy záleží na tom, aká je zima, zvyčajne ho na spánok prinútiť prvé väčšie mrazy. Ide však o nepravý zimný spánok, pretože jeho telesná teplota sa zníži najviac o 9 °C od zvyčajnej teploty tela.

Pri tomto zimnom polospánku žije z podkožného tuku. No v období oteplenia, hoci aj počas januára, jazvec spánok prerušuje a vychádza von. Ide sa napiť, vyprázdiť a pod snehom si zvykne hľadať potravu. Von vychádza najmä za slnečného počasia, počas mrazov však môže byť aj -10 °C.

Jazvec je všežravec a živí sa tým, čo je práve k dispozícii v prírode, najmä dážďovkami, hmyzom, ale aj hrabošmi, semenami, lesnými plodmi, hubami alebo korenkami.

REČ CHVOSTA

Na území Slovenska je jazvec najväčšia lasicovitá šelma a nemá v prírode veľa prirodzených predátorov. Dožíva sa až 15 rokov. Váži približne 8 až 10 kg, ale na jeseň, pred zimným obdobím, môže mať hmotnosť aj 15 či 20 kg. Dĺžka tela s chvostom dosahuje jeden meter.

Má krátke, silné nohy s piatimi prstami. Na ich konci sú dlhé pazúry, ktoré sa nedajú zatiahnuť a jazvec ich využíva pri hrabaní tvrdej zeme. Na predných nohách sú pazúry dlhšie, majú až 5 cm, a na zadných len 2 cm. Predná aj zadná stopa majú takmer rovnakú dĺžku, dajú sa rozlíšiť len podľa dĺžky pazúrov.

Jazvec má chvost stále mierne vztyčený, buď vodorovne, alebo šikmo hore a nikdy nie

je ovisnutý alebo na zemi. Srst' na chvoste je zároveň reč chvosta a jazvec ňou vie pohybovať podľa nálady. Roztiahnutá srst' do širokej štetky svedčí o *veselom jazvecovi v dobrej nálade*, stiahnutá srst' predpokladá rozhorčenie a nevôľu. Vzpriamená srst' do valcovitého tvaru na celom tele hovorí o hrozbe, ku ktorej samec pridáva aj postoj celého tela.

DÔLEŽITÉ ZMYSLY

Zo zmyslových orgánov má najviac vyvinutý čuch, využíva ho však len na krátku vzdialenosť. Podľa mojich pozorovaní už človeka na vzdialenosť 10 až 15 metrov nezacíti. Nos slúži jazvecovi zároveň ako rypák. Je čierny, drapľavý, svalnatý a prečnieva asi dva centimetre nad spodný pysk. Pri hľadaní potravy ním jazvec dokáže ukážkovo pohybovať na všetky strany a môže ho ohnúť až do pravého uhla. Pri rytí vie nozdry uzatvoriť a dýcha iba malým otvorom s priemerom asi pol centimetra. Pretože nos je jeho najdôležitejší zmyslový orgán, jazvec si ho chráni – keď sa cíti ohrozený, ohríňa cezeň osrstenú kožu.





Okrem čuchu má jazvec dobre vyvinutý aj sluch. Zabezpečuje mu informácie o prítomnosti novej potravy či nebezpečenstva. Počuje pohybujúcu sa dážďovku, ktorá mu spadne do jeho chodby, vníma zvuky, ktoré spôsobujú naše nohy, keď kráčame v blízkosti jeho brlohu. Ušnice má pohyblivé a ohybné. Keď začne hrabať diery do zeme, nasmeruje ich dopredu, aby si zakryl ušné otvory, takže sa mu do nich pri hrabaní nič nedostane.

Jazvec vidí najlepšie za súmraku. Oči má pomerne malé, tmavé a majú okrúhlu zrenicu, ktorá pri zmene svetla reaguje. Veľmi citlivo vníma napríklad aj lesknúcu sa šošovku na fotoaparáte.

PACHOVÉ ŽLÁZY

Jazvec má dvojicu silných pachových žliaz, čím sa výrazne odlišuje od ostatných lasicovitých, ktoré majú len jednu takúto žľazu. Prvé sú párové análne pachové žľazy umiestnené po stranách análneho otvoru. Sú to dva vrečovitité vaky s obsahom hnedej, ostro páchnucej tekutiny. Tá vychádza prirodzene spolu s výkalmi, no môže sa uvoľniť aj samovoľne napríklad pri náhlom vzrušení alebo zláknutí. Jazvec, na rozdiel od tchora, nevyužíva tento sekrét pri obrane pred nepriateľom, má len značkovací význam. Pachom z týchto žliaz si označí napríklad celý brloh, kde žije, aj určité predmety, ba dokonca aj príslušníkov svojho spoločenstva.

Druhá žľaza je podchvostová, disponuje ňou len jazvec a je umiestnená pod koreňom chvosta. Je to akési žľaznaté vrečko, zvnútra zarastené jemnou srstou, ktoré sa podľa potreby otvára a zatvára. Vnútri sú vlastné pachové a tukové žľazy. Obsahujú mazľavú žltohnedú olejovitú hmotu páchnucu po pižme.

Jazvec má pachové žľazy aj medzi prstami.

SPOLU AJ ODDELENE

Jazvece sú zväčša monogamné. Samec sa pári iba s jednou samičou a žijú spolu aj niekoľko rokov. Najčastejšie sa obaja pohybujú na vlastnom území jedného spoločného teritória. Môžu žiť aj v oddelených častiach

teritória, napríklad každý z nich môže mať samostatný brloh umiestnený v blízkosti toho druhého, dokonca obývajú aj spoločnú členitú sústavu chodieb do hĺbky až 5 m, ale každý s vlastným východom.

Samec sa môže páriť kedykoľvek v roku, dokonca aj v čase zimného spánku, ale najväčšiu hormonálnu aktivitu má v jarných mesiacoch, keď je párenie najúspešnejšie. Najlepší a najtrvalejší pár vzniká ešte v priebehu dospievania mláďat na jeseň, po rozpade pôvodnej rodiny. Párit' sa však začínajú až v lete nasledujúceho roku.

Pri jazvecovi, podobne ako pri iných druhoch, poznáme utajenú alebo latentnú graviditu. Netrvá vždy rovnako a jej dĺžka závisí od doby párenia. Vývin zárodka môže byť prerušený na tri až trinásť mesiacov. Samica však môže byť oplodnená už niekoľko dní po narodení mláďat. Tie sa rodia takmer celý rok, no až tri štvrtiny mladých prichádza na svet od polovice januára do polovice marca, v našich podmienkach najčastejšie začiatkom marca.

MLÁĎATÁ

Jazvečica má zvyčajne jedno až päť mláďat, ktoré živí materským mliekom dvanásť týždňov, no už po deviatom týždni prijímajú aj pevnú stravu. Prvé štyri dni sa samica od mláďat vôbec nevzdáva, zahrieva ich, lebo sú celkom holé. Neprijíma pritom ani potravu a žije z tukových zásob. Aj neskôr samicu vo dne ani za súmraku vôbec nevidíme, vychádza nakrátko len v noci. Keď vybehne na lov, mladé v diere slabo pišia.

Samec bežne žije nezávisle od samice aj v čase odchovu mláďat, hoci v tej istej sústave chodieb. Samec mláďatá nekrmí tak, ako je to pri líškach, ani sa s mláďatami nestretáva.

Za slnečného počasia samica vynáša mláďatá na suchú zem pred brloh, aby sa slnili. Zakrátko ich však berie naspäť do brlohu. Mláďatá z brlohu vychádzajú prvýkrát asi ako dvojmesačné, zvyčajne je to u nás koncom apríla alebo počas prvých májových dní.

Text a foto Ivan Kňaze



Jazvec lesný s korisťou hlodavca



Bežci starovekého Grécka, foto wikipédia/MatthiasKabel, CC BY 2.5

ŠPORT je veda v PRAXI

Zatiaľ čo vedou sa snažíme vysvetľovať svet a jeho fungovanie, v športe sa usilujeme fyzickou aktivitou porážať jeden druhého či samých seba. Tieto dve oblasti ľudskej činnosti možno vyzerajú odlišne, v skutočnosti sú však neoddeliteľné a výborne sa dopĺňajú.

Takmer každá športová udalosť je okrem rituálneho zápasu o prvenstvo aj praktickou prehliadkou rôznych princípov fyziky, biológie, fyziológie, biochémie, psychológie a iných odborov. Veda dokáže šport nielen vysvetľovať; poskytuje mu aj podporu v podobe materiálneho vybavenia či poznatkov o ľud-

skom tele a myslí pri zostavovaní tréningových programov. A platí to už od čias antiky, v ktorých šport vznikol.

NIJAKÝ DOPLNOK

Vo veku masového pasívneho športovania ľudí na diváckych tribúnach či pred televíznymi obrazovkami je šport v populárnom

vedomí spojený predovšetkým so zábavou. Väčšine ľudí asi tiež napadne, že za športom je túžba zvyšovať možnosti ľudského tela. Ale veda? Veda sa často vníma iba ako akýsi doplnok k úsiliu atlétov – ako keď sa do športov zavádzajú videorozhodcovia a digitálne technológie, ktoré merajú výkony atlétov s presnosťou na stotiny sekúnd.

Lenže veda nie je doplnkom športu. S trochou odľahčenia by sa dalo dokonca skonštatovať, že v mnohých ohľadoch môže naopak šport slúžiť ako doplnok vedy – ako prítiaživá názorná ukážka vedy. *Samotné ľudské telo je očividne vedecký zázrak, ktorý dokáže premeniť výdatné raňajky na futbalové majstrovstvo, rekordný šprint alebo titul v boxe v ťažkej váhe*, uvádza vo svojej online publikácii o fyzike, vynálezoch a fungovaní rôznych vecí v každodennom živote britský popularizátor vedy Chris Woodford. Zároveň pripomína, že veda v športe a okolo neho sa pritom vôbec nevyčerpáva základnou biológiou. *Existuje oveľa viac spôsobov, ako sa šport opiera o vedu. Fyzika nám napríklad hovorí, ako ďaleko môžete odpáliť alebo hodiť loptu, ale vysvetľuje aj to, ako rýchlo dokáže plavec preťať vodu, ako dokáže akvabela urobiť kotúl, a dokonca aj to, prečo musia skokani do diaľky tak drasticky pohybovať rukami, keď letia vzduchom.*

ŠPECIÁLNY ŠTUDIJNÝ PROGRAM

Okrem toho, že veda dokáže popísať, čo sa na športoviskách vlastne deje, a vysvetliť, prečo sa to nemôže diať inak, poskytuje športu zázemie ďaleko presahujúce spomínaných videorozhodcov či možnosť pretočiť si záznam o pár sekúnd naspäť. Univerzity sa v posledných rokoch na rôznych miestach sveta od Nemecka a Dánska cez Spojené štáty americké až po Austráliu rozhodli zaradiť do svojej ponuky novinku – špeciálny študijný program pod názvom *športová veda*.

Program je interdisciplinárnym súhrnom rôznych predmetov, ktoré spája súvislosť so športom a príbuznými fyzickými aktivitami. Ide napríklad o fyziológiu, biomechaniku, psychológiu, výživu, ale aj obchod a manažment. *Hlavným cieľom športovej vedy je pochopiť vzťah medzi cvičením a ľudským telom, od bunkovej úrovne až po vplyv*



Foto wikipédia/Bradleycronk, CC BY-SA 3.0



Foto Unsplash/Vytautas Dranginis

Bronzová rímska kópia
Myrónovho Diskobola
z 2. storočia, foto wikipédia/
MatthiasKabel, CC BY 2.5

na telo ako celok, hovorí o tom Evolve Abroad, britská vzdelávacia organizácia, ktorá sprostredkúva rôzne študijné programy medzinárodným univerzitám.

Fyziológia a biomechanika sa zaoberajú funkciami živých organizmov a ich častí, špeciálne fungovaním svalového systému a kostry. Spoločne s neurofyziológiou pomáhajú vysvetliť a zmerať, čo sa deje v tele športovca počas akcie, ale aj dlhodobo. Psychológia analyzuje úlohu, akú pri športových výkonoch zohráva myseľ. Biochémia študuje chemické a fyzikálno-chemické látky a procesy, ktoré prebiehajú v živých organizmoch – vrátane futbalistov na majstrovstvách, šprintérov a vytrvalcov na olympiádach aj rekreačných bežcov v mestských uliciach a parkoch. Užitočnosť štúdia obchodu a manažmentu pre budúcich športových vedcov asi pochopí každý, kto pri konzumovaní správ zo športu nezostáva iba pri výsledkoch a tabuľkách.

MYSEĽ, TELO A DUCH

Spájanie a syntéza rôznych vedných odborov pod spoločnou strechou jedného predmetu vyhovuje modernému trendu hľadať nové poznanie nazeraním na známe veci pod novými uhlami. V skutočnosti to vôbec nemusí byť moderna.

Majstrami všestranného pohľadu boli už starovekí Gréci, ktorým patrí zásluha aj za olympiády a myšlienku, že keď súťažiaci boja v aréne, vojaci majú odložiť svoje zbrane. Za duchovný ideál považovali harmonické spolužitie etiky, telesnej a duševnej cnosti. Ich životnému prístupu v tzv. klasickej dobe zasa výborne zodpovedala súťaž byť najlepši (agon). Ako prví oddelili šport od telesnej prípravy vojakov a vypracovali teóriu športového tréningu. Tá bola založená na presvedčení, že prirodzené dispozície možno zlepšiť prostredníctvom náležitej prípravy, ako to

Palestra v Olympii v Grécku, foto wikipédia/Chris Kar, CC BY-SA 4.0



vysvetlil dramatik Epikarmos zo Sicílie (6. stor. pred n. l.).

Športovec v starovekom Grécku trénoval nielen telo, ale aj myseľ. Palestra, starogrécka zápasnícka škola, zahŕňala okrem miestností s vybavením, ako sú ťažké vrečia, aj miestnosti na vzdelávanie. Koncepcia myseľ, telo a duch nebola pre starovekých športovcov len heslom, ale spôsobom života.

MULTIDISCIPLINÁRNY TRÉNING

Tristo rokov po Epikarmovi vydal aténsky sofista Flavius Filostratos prácu *Gymnasticus*, ktorá je považovaná za jedno zo základných diel pohybovej terapie. Gymnasta (v starogréckej tradícii tréner) podľa Filostrata nesmie byť šarlatánom ani šetriť slovami, musí skúmať fyziognómiu a temperament atléta, aby rozpoznal, na čo sa nehodí, zistiť, ktoré znaky zdedil od svojich rodičov, prispôbiť úlohy tým, ktorí veľa jedia a veľa pijú. Tréningy by sa mali prispôbovať aj tomu, na aký typ športu sa daný atlét pripravuje: *Päťbojári musia byť trénovaní ľahkými cvičeniami, bežci cvičeniami, ktoré nie sú namáhavé, ale jemné, a ktoré ich nútia zvýšiť krok, boxeri s ľahkými pohybmi paží údermi do vzduchu. Tí by mali využívať aj kožené vrece a oveľa viac ešte tí, ktorí chcú cvičiť pankration* (bojové umenie z čias antického Grécka považované v tom čase za najdrsnejšiu olympijskú disciplínu, pozn. red.).

Možno povedať, že tréningové programy v antickom Grécku na úrovni svojej doby využívali poznatky o dedičnosti, štruktúre osobnosti a antropometrii. Iné cvičenia sa predpisovali na fyzickú prípravu (zlepšenie výkonu) a iné na korekciu pohybu. Hippokrates napríklad odporúčal preteky v chôdzi na rôzne vzdialenosti pre rekonvalescentov. Účinky *pedestrismu* sa pritom rozlišovali podľa toho, či bolo tempo rýchle alebo pomalé, do kopca alebo z kopca, špičkami alebo celým chodidlom... Keď sa v súčasnosti experti snažia objaviť gény, ktoré niekoho predurčujú stať sa olympijským víťazom, zatiaľ čo iný si môže akurát behať pre radosť a z rehabilitačnej terapie sa vyvinulo celé masívne odvetvie fyziológie a medicíny, pokračujú vlastne iba v stopách antických Grékov. Tí o interdisciplinárnej športovej vede vedeli svoje ešte zopár storočí predtým, ako sa stal centrom vtedajšieho sveta Rím, a tisíc rokov predtým, ako do jeho trosiek prenikli barbari, aby založili modernú Európu.

FASCINUJÚCE SPOJENIE

Rovnice popisujú pohyb lopty od futbalu cez tenis až po golf. Veda vysvetlí, prečo je jeden druh pátky vhodnejší na odpal loptičky ako iný. Prečo sú v istých športoch výhodou dlhé ruky a vysoká postava, ale v iných platí opak. Ako atléti okrem biológie svojho tela využívajú na zvýšenie svojho výkonu aj fyziku prostredia a čo sa deje pri skoku o žrdi. Vedou je gyroskop krasokorčuliarov aj správne držanie ťažiska tela rýchlokorčuliarov. Biológia je za tesne priliehajúcimi oblekmi, ktoré stláčajú svaly plavcov, takže pracujú efektívnejšie a menej sa unavia a fyzika je za ich textúrou, ktorá znižuje trecí odpor vody. Veda vysvetľuje, prečo nie je najdôležitejšie to, ako rýchlo Usain Bolt pri šprinte otáča nohami, ale ako nimi udiera o zem. Vedci hľadajú dôvod, prečo v niektorých športoch excelujú ľaváci. Hľadajú najlepšiu výživu pre atlétov, najlepšie tréningové a rehabilitačné programy. Spojenie vedy a športu je nielen prirodzené. Je fascinujúce.

R



Foto Unsplash/Gentrit Sytejmani

Elektrina z ORBITY

Jednu z najväčších prekážok efektívnejšieho využívania slnečnej energie na výrobu elektriny pozná azda každý: Slnko na Zemi v noci nesvieti. Výskumníci hľadajú spôsoby, ako túto nevýhodu kompenzovať, lebo odstrániť ju nemožno. Našťastie existuje *miesto*, kde Slnko svieti stále – obežná dráha.



Foto NASA

Európska vesmírna agentúra (ESA) plánuje podporiť program na výskum praktických detailov projektu solárnej elektrárne na obežnej dráhe okolo Zeme, nazvaný Solaris. Hoci na využití obnoviteľných zdrojov energie vo vesmíre nezávisle pracujú rôzne výskumné inštitúcie a vesmírne agentúry vo svete, Solaris by bol prvým takýmto projektom, ktorý by vyústil do konkrétneho plánu.

OBDOBA LETU NA MESIAC

Elektráreň vo vesmíre by mohol tvoriť jediný satelit s výnimočnými rozmermi – predpokladá sa, že keby bol dlhý aspoň jeden kilometer a po oboch stranách by držal polia solárnych panelov tak, aby celok tvoril obrovský štvorec, mohla by takáto solárna farma vyprodukovať približne 2 GW energie. To zodpovedá výkonu pozemskej jadrovej elektrárne. Na porovnanie: najvyššia budova na svete nemeria ani kilometer a najväčšia štruktúra, akú ľudia dosiaľ postavili vo vesmíre, Medzinárodná vesmírna stanica, meria na dĺžku 108 m.

K podobným výpočtom ako experti z ESA prednedávnym dospeli aj autori inej štúdie zadanej britskou vládou. S jedným rozdielom: kým britskí experti odhadujú stavbu takéhoto mamutieho satelitu do roku 2040, v ESA sú väčší optimisti. Hlavný vedecký koordinátor

iniciatívy Solaris Sanjay Vijendran tvrdí, že ak sa na projekt zamerajú finančné prostriedky a politická podpora, stavbu vesmírnej elektrárne by bolo možné zvládnuť do desiatich rokov – podobne, ako keď americký prezident J. F. Kennedy v roku 1961 vyhlásil cieľ do konca dekády dostať človeka na Mesiac. *Myšlienka slnečnej energie z vesmíru už nie je sci-fi*, uviedol S. Vijendran pre BBC. *Mohla by to byť obdoba letu na Mesiac pre našu generáciu.*

BEZDRÔTOVÝ PRENOS

Slnečné svetlo je na vrchu atmosféry v priemere viac ako desaťkrát intenzívnejšie ako na

povrchu Zeme, pripomínajú vedci na stránkach ESA. Na dostatočne vysokej obežnej dráhe by bolo slnečné svetlo navyše nepretržite dostupné. Tak by bolo možné zachytávať všetko dostupné slnečné svetlo, ktoré by sa mohlo vysielat' do prijímacích staníc po celej planéte, kdekoľvek by bolo potrebné.

Pochopiteľne, presun energie z geostacionárnej obežnej dráhy na Zem pomocou káblov je nereálny. Vedci preto navrhujú elektrickú energiu vytvorenú vo fotovoltických článkoch na obežnej dráhe bezdrôtovo prenášať vo forme mikrovln s frekvenciou 2,54 GHz do špeciálnych prijímacích staníc na zemskom povrchu. V nich by sa menila späť na elektrinu a dodávala do bežnej siete. Tím Solarisu demonštroval takýto bezdrôtový mikrovlnný prenos energie v septembri 2022 v továrni X-Works spoločnosti Airbus v Mníchove medzi dvoma bodmi vzdialenými 36 metrov. Prijatá energia sa použila na osvetlenie modelu mesta a na výrobu zeleného vodíka štiepením vody. Podľa vedecko-popularizačného internetového magazínu Scitechdaily dokonca poslúžila na výrobu prvého bezdrôtovo chladeného nealkoholického piva na svete v chladničke predtým, ako sa podávalo prítomnému publiku.

Vychladenie piva prenosom 2 kW energie na vzdialenosť 36 metrov je jedna vec, posielat' gigawatty energie na vzdialenosť 35 000 kilometrov bude predsa len čosi iné. Podľa Jeana Dominiqua Costa, manažéra spoločnosti Airbus, to však nie je nemožné. *Náš tím vedcov nenašiel žiadne technické prekážky, ktoré by nám bránili v získaní slnečnej energie z vesmíru*, povedal J. D. Coste pre BBC News.

NIČ SA NEUPEČIE

Aký vplyv na prostredie na Zemi by takáto mikrovlnná operácia v obrovskom rozsahu mohla mať? Niektoré aspekty ešte bude potrebné skúmať, napríklad možný vplyv na leteckú dopravu, na navigáciu vtákov v zóne prenosu



Program Solaris, ilustrácia ESA/Andreas Treuer



Umelecká predstava solárneho disku vo vesmíre, ilustrácia NASA

a pod. Podľa expertov ESA však určite nehrozí, že by mohli mikrovlny napríklad zvyšovať teploty v atmosfére či na povrchu Zeme. V takom prípade by totiž projekt pracoval proti svojmu základnému cieľu, ktorým je prispieť k zmierňovaniu globálneho oteplenia.

Slnko nepretržite vyžaruje na Zem približne 170 000 TW energie, pričom asi 70 % z nej absorbujú atmosféra a povrch a zhruba 30 % sa odráža späť do vesmíru. Aj keby sme rozmiestnili 1 000 satelitov na výrobu slnečnej energie, z ktorých každý by na Zem vyslal 2 GW energie, pridalo by to len 0,001 % dodatočnej energie k slnečnému žiareniu. Samotný slnečný výkon sa počas 11-ročného cyklu mení 100-krát viac, teda približne o 0,1 %, uvádza sa na stránkach ESA.

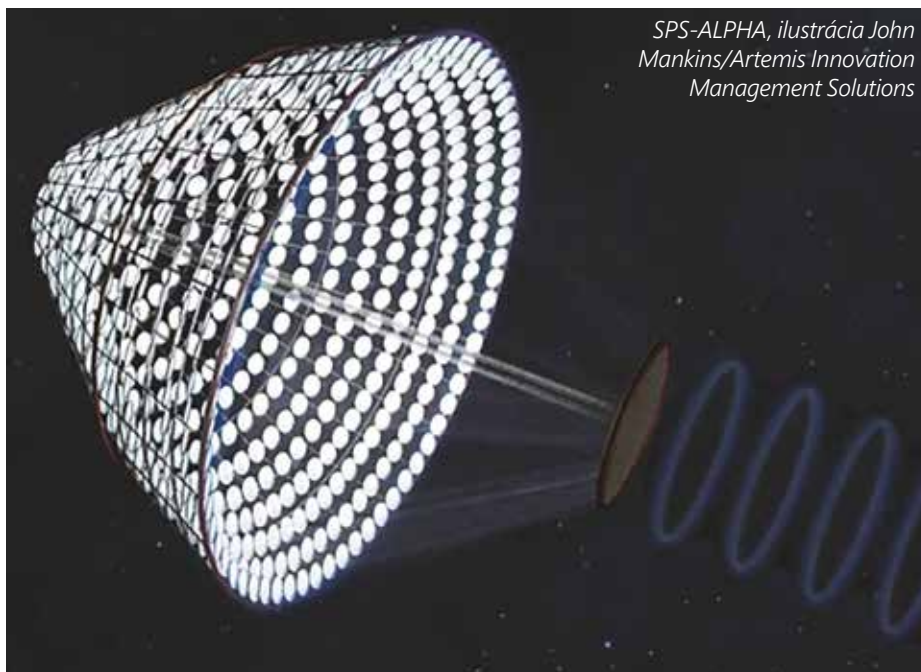
Väčšina návrhov prenosu energie z vesmíru ráta s maximálnou hustotou výkonu v strede lúča približne 250 W/m² (každý, kto stojí na rovníku Zeme na poludnie, je vystavený 1 000 W/m² zo Slnka). Hustota výkonu by smerom von z lúča klesala a na jeho okraji by dosahovala menej ako 10 W/m². Európska únia stanovuje limit bezpečného vystavenia mikrovlnám na 50 W/m². Prístup do centrálnej oblasti lúča v pozemnej stanici by bol obmedzený rovnako, ako je to vo väčšine energetických zariadení. Vonkajšia oblasť lúča sa podľa expertov ESA bude môcť bezpečne využívať aj na vedľajšie účely, napríklad na pestovanie plodín. Podľa Raya Simpkinsa, hlavného vedeckeho pracovníka spoločnosti Emrod, ktorá sa zaoberá systémami bezdrôtového prenosu energie, je táto technológia jednoducho bezpečná: *Nič sa neusmaží.*

PRETEKY S OTVORENÝM KONCOM

Základná koncepcia satelitov využívajúcich slnečnú energiu a prenosu energie z vesmíru na Zem je známa od roku 1968, keď ju ako prvý predstavil československo-americký fyzik a aerokozmický inžinier Peter Glaser (1923 – 2014). Projekty satelitov, ktoré by energiou zásobovali Zem, začali vzápätí nato teoreticky

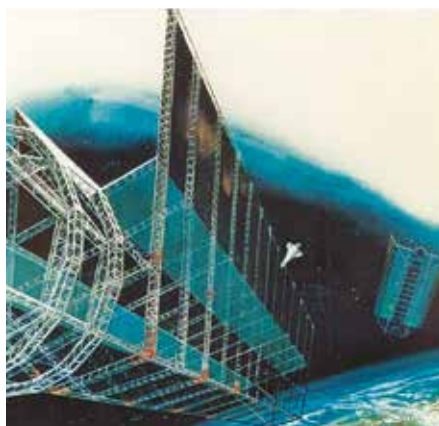
tickej fázy. Súbežne s tým, ako stúpa efektívnosť fotovoltických sústav, klesajú ceny vesmírnych letov vďaka novej generácii nosných rakiet, ktoré sa vracajú na Zem a dajú sa opakovane používať. Pokročilá robotika a automatizácia zároveň dávajú nádej, že bude technicky možné a ekonomicky udržateľné na obežnej dráhe zostavovať obrovské panelové polia a udržiavať ich v prevádzke.

Na bezdrôtovom prenose energie pracujú v súčasnosti okrem ESA rôzne vedecké a technické tímy z USA, Japonska, Číny a ďalších krajín. V júni minulého roku napríklad vedci z univerzity v čínskom meste Si-an dokončili testovanie a kontrolu svojej vlastnej pozemnej sústavy na prijímanie energie z vesmíru. Univerzita v Si-ane je súčasťou projektu OMEGA, ktorý na riešení vesmírnej solárnej elektrárne pracuje od roku 2014. Tím OMEGA



SPS-ALPHA, ilustrácia John Mankins/Artemis Innovation Management Solutions

skúmať okrem Japonska či USA aj v bývalom ZSSR. Až súčasné technológie však umožňujú, aby sa takéto projekty dostávali do prak-



Vízia NASA zo 70. rokov 20. storočia výstavby satelitu na solárnu energiu s využitím raketo-plánu, ilustrácia NASA

medzitým tiež úspešne prenášal energiu vo forme mikrovln na vzdialenosť približne 55 metrov. Americká vesmírna agentúra NASA od roku 2012 pracuje na svojom vlastnom projekte s názvom SPS-ALPHA (Satelit na solárnu energiu prostredníctvom ľubovoľne veľkého fázového poľa). Projekt by mal podľa NASA umožniť konštrukciu obrovských platforiem z desiatok tisíc malých prvkov, ktoré môžu na diaľku a za prijateľnú cenu dodávať 10 až 1 000 megawattov pomocou bezdrôtového prenosu energie na trhy na Zemi a misie vo vesmíre.

Zatiaľ nevedno, kto v pomyselných pretekoch o prvú elektrárňu na obežnej dráhe zvíťazí. Podľa odborníkov by sa tak však malo stať čo možno najskôr, ak chce svet znížiť svoju závislosť od fosílnych palív a postupne sa dopracovať až k nulovým emisiám CO₂. Európa, ktorú v týchto pretekoch zastupuje ESA, si takýto cieľ stanovila už na rok 2050.

R

Vesmír pod hladinou

Na *dno sveta* v temnote podmorskej hĺbočiny Challenger sa od januára 1960 do júna 2022 pozrelo iba 27 odvážlivcov. Do vesmíru sa medzitým od apríla 1961 do novembra 2022 dostalo 367 letov s ľudskou posádkou.



Model ponorky Turtle Davida Bushnella, foto wikipédia/Geni, CC BY-SA 4.0

Hoci voda pokrýva približne 71 % zemského povrchu a takmer všetky civilizácie vznikali a vyvíjali sa v jej blízkosti, svet pod hladinou zostával pre väčšinu ľudí v histórii nedostupný ako kozmos. O to viac ich však lákal.

VZDUCH A VODA

Slávny macedónsky kráľ Alexander Veľký podľa rozprávania Aristotela údajne použil potápačov už v roku 332 pred n. l. pri obliehaní perzského prístavu Tyros. Neskôr

legendy naznačovali, že Alexander na prieskumné misie používal aj jednoduché ponorky – potápačské zvony.

Bez ohľadu na hodnovernosť podobných legiend je jasné, že antika poznala princíp veľkej nádoby s otvoreným dnom, v ktorej sa zadržiava vzduch a umožňuje tak ľudskej posádke dýchať pod vodou. Práve na základe tohto princípu vznikali neskôr aj prvé návrhy plavidiel – ponoriek. Tie však až do 17. storočia nikdy neprekročili štádium plánov. Prvé plavidlo schopné potopiť sa pod

hladinu zostrojil až holandský alchymista a vynálezca Cornelius Drebbel (1572 – 1633) v roku 1620. Jeho loď mala drevenú kostru potiahnutú vodotesnou kožou. Podľa niektorých svedectiev však išlo skôr o čiastočne ponorený veslami poháňaný čln. Drebbelovo plavidlo však ešte nemalo balastné nádrže.

Balastná nádrž je priestor, najčastejšie rozmiestnený okolo trupu, kde sa nachádza voda. Nádrž sa používa v bežných lodiach ako záťaž na stabilizovanie plavidla a v ponorkách na reguláciu vztľaku. Keď sa nádrže naplnia vodou, ponorka ťahaná gravitáciou klesá do vody. Po vyčerpaní vody a naplnení nádrže vzduchom alebo inými vhodnými zmesami plynov či tekutín, začne ponorka vďaka vztľaku stúpať na hladinu.

Až balastné nádrže umožnili plavidlám samostatne sa ponárať a vynárať. Jednoduché batyskafy, ktorých účelom je predovšetkým výskum hlbokomorského dna, klesajú a vynárajú sa výlučne pomocou takejto regulácie vztľaku.

POTOPENÝ KRÁĽ

Výskum bol pri cestách pod hladinu rovnako dôležitý ako boj. Často išlo o oboje naraz ako v prípade Alexandra Veľkého alebo ešte dávno pred ním lovcov pozorujúcich život pod hladinou Nílu a dýchajúcich pritom cez duté palice, ako ich vyobrazili maľby v chrámoch starovekých Téb.

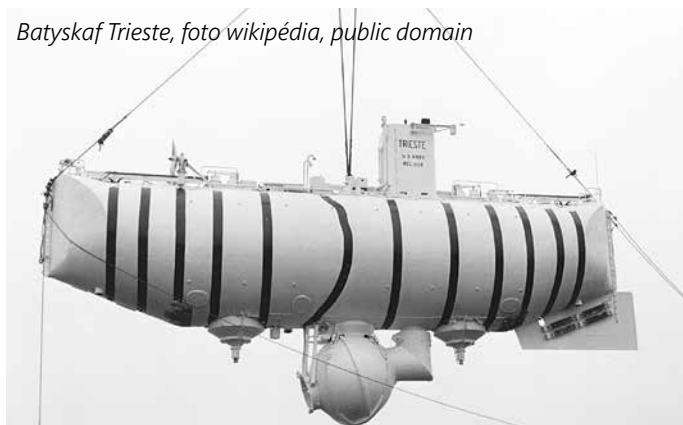
Aj C. Drebbel ponúkal svoju riaditeľnú ponorku na predaj anglickému námorníctvu, tá však nebola nikdy použitá v boji. Jej tretí a najväčší model mal miesto pre 16 ľudí a pri predvádzaní kráľovi Jakubovi I. v roku 1624 vydržal pod hladinou Temže celé tri hodiny. Konštruktér vraj osobne vo svojom vynáleze previezol po rieke aj panovníka.

Prvou ponorkou, ktorá bola použitá v boji, bola Turtle (korytnačka) Davida Bushnella (1740 – 1824) počas americkej revolúcie v Connecticute v roku 1776. Korytnačka bola zároveň prvým plavidlom, ktoré pri potápaní používalo balastnú nádrž a nemalo už nič spoločné s potápačským zvonom. Trup bol z dubového dreva a pripomínal sud spojený kovanými obručami. Pilot sústavou ventilov a čerpadiel reguloval stav vody v nádrži, aby dosiahol požadovanú hĺbku. Na horizontálny pohon používala ponorka prednú vrtuľu, ktorá sa ovládala šliapacím mechanizmom a ručnou kľukou. Zvislá vrtuľa na hornej palube pomáhala pri stúpaní. Vzduch sa do komory dostával cez dva *šnorchle*, ktoré sa pri ponorení lode uzavreli. Úlohou ponorky bolo dopraviť na cieľ podvodnú minú.



Don Walsh a Jacques Piccard (v strede) vnútri batyskafu Trieste, foto Archival Photography by Steve Nicklas, NOS, NGS, public domain

Batyskaf Trieste, foto wikipédia, public domain



NAJVÄČŠÍ NEPRIATEĽ

Pri priemernej hustote obyčajnej morskej vody $1\,025\text{ kg/m}^3$ stúpa hydrostatický tlak v hĺbke 50 m na takmer 5 atmosfér (502 kPa) a s každými desiatimi metrami pribúda ďalšia. V hĺbke 100 metrov na vás bude stĺpec vody vyvíjať tlak 9,92 atmosféry, v kilometrovej hĺbke to bude už takmer 100 atmosfér. A dno Challengerskej hĺbočiny je ešte o desať kilometrov hlbšie...

Ponorka je v princípe kovová nádoba naplnená vzduchom práve natoľko, aby v nej pôsobil atmosférický tlak na úrovni hladiny mora. Keď sa ponorí, množstvo vzduchu v nej sa nezmení, takže tlak vnútri zostáva rovnaký. Výsledkom je obrovský rozdiel medzi tlakom vnútri ponorky, ktorý tlačí steny smerom von, a stúpajúcim tlakom okolo nej, ktorý ju stláča. Ak je tento rozdiel príliš veľký na to, aby ho steny vydržali, ponorka sa zrúti.

Súboj s tlakom sa však nemusí odohrávať na vonkajšom povrchu – obale ponorky, pretože ponorky mávajú často dva trupy. Vo vnútornom trupe sa nachádzajú všetky obytné priestory, systémy a stroje. Práve tento trup sa nazýva tlakový, pretože jeho konštrukcia musí

odolať hydrostatickému tlaku v hĺbke. Vonkajší trup nie je tlakovo tesný: v ponorení stave sú totiž priestory medzi vonkajším a vnútorným trupom – balastné nádrže – zaplavené morskou vodou. Preto je hydrostatický tlak na vonkajší trup zanedbateľný.

Väčšina podmorských plavidiel neprekračuje hĺbku 200 až 450 metrov práve preto, lebo tlak je ich najväčším nepriateľom. Väčšina však neznamená všetky.

DO PRIEPASTI

Ak sa aj niekomu nezdá správne porovnávať cesty na dno sveta s cestami do vesmíru, pre ľudí ako švajčiarsky fyzik a vynálezca Auguste Piccard (1884 – 1962) bolo takéto spojenie logické: *Šplhať sa na najvyššie vrcholy, cestovať nebeským priestorom, zamerať reflektory do oblasti večnej tmy, to je to, kvôli čomu sa oplatí žiť.*

A. Piccard v roku 1931 vyletel vo vodíkom plnenom balóne do výšky 15 781 metrov a spolu so svojím spolupracovníkom Paulom Kipferom (1867 – 1934) sa stal prvým človekom v stratosfére. Po 2. svetovej vojne sa zamerl

vá Deepsea Challenger, s ktorou v roku 2012 dosiahol Challengerskú hĺbočinu režisér filmového Titanicu James Cameron, cez dvojtrupové ruské obry typu Kašalot, aké boli pôvodne určené na špionáž a v súčasnosti sa využívajú aj na výskum arktického dna, až po ponorky Jacqua Cousteaua a jeho výskumníckej dynastie či rôzne malé plavidlá určené na rekreáciu alebo výskum v menších hĺbkach.

Ich konštrukčnou výhodou je, že nemusia byť supertiché a superodolné proti nárazom ako vojenské plavidlá a namiesto zbraňových systémov môžu niesť zariadenia na odber vzoriek a kamery s vysokým rozlíšením. Väčšina ponoriek využíva elektricko-diesellový (elektromotory napájané vodíkovými článkami, ktoré dobíjajú diesellové alternátory) alebo čisto elektrický pohon. Aj vedecké ponorky však mávajú jadrový pohon: napríklad americká NR-1 z roku 1969 s dĺžkou 43 metrov, priemerom 3,6 m, výtlakom 400 ton pod vodou a sedemčlennou posádkou piatich námorníkov a dvoch vedcov. Reaktor veľký asi ako chladnička poháňal dva elektromotory s vrtulami a štyri prúdové motory na manévrovanie.



Ponorka SP-350 Denise Jacqua Cousteaua, foto wikipédia/U. S. Navy, public domain

na *oblasť večnej tmy*. Jeho batyskaf (z gréčtiny, *lod' do hĺbky*) Trieste z roku 1953 bola vlastne oceľová guľa pripevnená k veľkému plaváku naplnenému leteckým benzínom kvôli vztlaku. Trieste nedokázal veľmi manévrovať, umožňoval však pozorovania dovtedy nepredstaviteľných hĺbín.

V januári 1960 dosadol batyskaf Trieste s Piccardovým synom Jacquom a porúčikom amerického námorníctva Donaldom Walshom na dno hĺbočiny Challenger, najhlbšej časti Mariánskej priekopy v hĺbke 10 910 metrov (podľa iných odhadov 10 916 m). Zostup trval 4 hodiny 48 minút a výskumníci, chránení pred okolitým tlakom 12,7-centimetrovým kovovým plášťom, strávili 20 minút pozorovaním cez 15 centimetrov hrubý plexisklový priezor.

ŠPORT VEDCOV

Absolútna temnota bez svietiacich hviezd a objektov vhodných na pozorovanie, chlad a enormné tlaky robia z výskumu morských hĺbín dobrodružstvo aj pre súčasnú techniku. Výskum však pokračuje pomocou čoraz väčšej flotily ponoriek: od takých, ako je 7,3-metro-



Deepsea Challenger, foto wikipédia/© Raimond Spekking, CC BY-SA 4.0

Najväčšie oceánske hĺbky zostávajú aj v súčasnosti na 95 % nepreskúmané. Ešte vždy je čo objavovať. Napokon, ako tvrdil A. Piccard: *Objavovanie je šport vedcov.*

R

DUBAJSKÝ PRSTENEC v oblakoch

Vizionársky projekt dubajského architektonického štúdia nazvaný Downtown Circle prináša netradične navrhnutý prstencový mrakodrap.

Architektúra ako odbor kreatívnej ľudskej činnosti je komplexná disciplína, ktorá v sebe zlučuje umelecké a technické prvky. Architekti sa snažia najmä o to, aby sa nimi navrhnutá stavba dala označiť ako pekná či esteticky pôsobiaca. Úlohou inžinierov je navrhnuť nosnú konštrukciu, ktorá zabezpečí stabilitu stavby

a jej odolnosť proti účinkom vetra, zemetrasenia a iným destabilizačným účinkom. Dôležitosť statického riešenia rastie s výškou stavby, v pomere k jej šírke a dĺžke.

Mesto Dubaj, ktoré je hlavným mestom rovnomeného emirátu, je posiate množstvom mrakodrapov. S originálnou víziou ako oživiť *fádnu* siluetu mesta prišlo dubajské architektonické štúdio ZNera Space. Navrhlo postaviť čosi ako horizontálny mrakodrap v tvare prstenca, ktorého stredom bude Burdž Chalifa, najvyššia budova sveta s výškou 828 metrov. Obrovský prstenec má byť vo výške 550 metrov nad zemou a má stáť na štyroch mohutných pilieroch. Obvod multifunkčného prstenca je približne tri kilometre, takže medzi

dvomi ľubovoľnými miestami nebude vzdialenosť väčšia než 1,5 kilometra. Cesta z bytu do práce a naspäť by teda nemala trvať dlhšie než 15 až 20 minút.

Z hľadiska statiky je formát prstenca veľmi vhodný, otázkou môže byť nájdenie ľahkých a dostatočne pevných materiálov. Celý projekt dostal názov Downtown Circle. Podľa počítačových grafík má rúra prstenca kruhový prierez, pričom interiér je členený do piatich podlaží. Tie sa delia na dva kruhové sektory prepojené zeleným pásom nazvaným Skypark (nebeský park). Vnútri prstenca má byť rezidentská časť s luxusnými bytmi, ale aj verejné služby či komerčné a kultúrne zariadenia.

Štvorica pilierov by v sebe mala ukrývať čističky vzduchu s filtrom smogu. Elektrickú energiu by mal Downtown Circle získavať najmä zo solárnych panelov umiestnených na streche prstenca. Vodorovne uložený *mrakodrap* by mal tvoriť akýsi protiklad k zvislým líniam klasických mrakodrapov. Podľa tvorcov vizionárskeho projektu by mal Downtown Circle tvoriť *hyperefektívne* mestské centrum vyznačujúce sa vysokým stupňom udržateľnosti. Architektonické štúdio ZNera Space zatiaľ nezverejnilo žiadne informácie týkajúce sa možnej realizácie tohto inovatívneho projektu.

Vizualizácia Pictown/ZNera Space

Najväčšia *FARMA* BATÉRIÍ

Podmienkou širšieho využívania veterných a solárnych elektrární je budovanie zásobníkov *zelenej* elektrickej energie riadených sofistikovaným systémom.

Bežný spotrebiteľ zvyčajne nerieši, či k nemu v prípade používania elektrického zariadenia prúdi elektrina vyrobená z fosílnych (uhlie, ropa) alebo z obnoviteľných zdrojov (vietor a energia slnečného žiarenia). Počet veterných elektrární a fotovoltických článkov narastá a s ním aj podiel obnoviteľných zdrojov na celkovej výrobe elektrickej energie. Oba druhy ekologických zdrojov však spája jeden veľký problém komplikujúci ich efektívne využívanie.

Vodné a sčasti aj tepelné elektrárne vyrábajú energiu na základe dopytu a vedľa sa pomerne rýchlo adaptovať na zmeny na trhu (pri vodných elektrárnach rádo vo priebehu minút), no veterné a solárne elektrárne *ponúkajú* energiu do siete len vtedy, keď fúka vietor, resp. svieti slnko. Ako teda *prinútiť* veterné a solárne elektrárne, aby dodávali energiu, keď to nárast spotreby vyžaduje, a kam uložiť vyrábanú elektrickú energiu, ak ju práve nikto nepotrebuje? Obidva problémy sú v podstate dvomi stranami tej istej mince – ponuky a dopytu.

Pri súčasných poznatkoch je riešením vloženie zásobníka elektrickej energie ako medzičlánku medzi ponukou a dopytom.

Tým zásobníkom je veľké batérové úložisko, ktoré sa pri prebytku energie v sieti dobíja a pri náraste dopytu dodáva energiu do siete, čím ju pomáha stabilizovať. Toto riešenie pripomína elektrický systém akéhokoľvek auta. V ňom je *úložiskom* akumulátor, ktorý dodáva energiu do spotrebičov auta (hlavne pri štartovaní motora) a po naštartovaní motora sa dobíja alternátorom.

Hlavnou časťou úložiska v energetickej sieti sú obrovské batérie – *farma* batérií, ktorých

činnosť je riadená sofistikovaným systémom. Ten dokáže predikovať zvyšovanie či pokles dopytu a podľa potreby vo veľmi krátkom čase odčerpávať energiu zo siete alebo ju, naopak, do siete dodávať.

Koncom minulého roku bolo pri anglickom mestečku Hull uvedené do činnosti najväčšie európske úložisko elektrickej energie, ktoré vybudovala spoločnosť Harmony Energy Limited. Činnosť úložiska riadi sofistikovaný riadiaci systém, ktorý dodala firma Tesla. Úložisko je schopné uskladniť až 196 MWh elektrickej energie, čo postačuje na zásobovanie približne 300 00 rodinných domov elektrinou na dve hodiny.

Foto Harmony Energy Limited



Rekordný let RAKETOPLÁNU

Nový americký raketoplán Boeing X-37B, ktorý je menší, nemá posádku a pristáva automaticky, sa bezpečne vrátil na Zem po dva a pol roku.

Vedecké objavy a nové technické riešenia prinášajú nové slová a výrazy. Do jazyka sa dostávajú najmä pomenovania z búrlivo sa rozvíjajúcich oblastí ľudskej činnosti, akými sú napríklad informatika, kozmonautika či ekológia. Väčšina nových slov sa obvykle objaví najprv v anglicky písaných vedeckých a odborných publikáciách a ich prvotný preklad môže byť problematický. Sú však aj výnimky – jednou z nich je slovo *raketoplán*, ktoré je vhodným prekladom anglického výrazu *space plane*.

Výrazy *space plane*, resp. raketoplán mali v médiách najvyššiu frekvenciu v rokoch 1981 až 2011, keď USA používali raketoplány najmä

na tzv. kyvadlovú dopravu astronautov na vesmírnu stanicu ISS a späť na Zem. Pre úplnosť treba povedať, že raketoplán nazvaný Buran vyvinulo aj Rusko (vtedy Sovietsky zväz). Buran však uskutočnil len jeden skúšobný let, aj to bez posádky. Po útlme letov amerických raketoplánov v roku 2011 sa výrazy *space plane* alebo *space shuttle* začali z médií vytrácať.

Frekvencia výskytu týchto výrazov sa však v ostatných rokoch opäť mierne zvýšila, a to v súvislosti s letmi nového amerického raketoplánu Boeing X-37B. Ten vyvinula firma

Boeing a od predchádzajúcich pilotovaných raketoplánov sa odlišuje najmä tým, že je menší, nemá posádku a pristáva automaticky na vyše 4,5 km dlhej dráhe Kennedyho vesmírneho centra na Floride. V polovici novembra minulého roku oznámilo vedenie amerických vesmírnych síl, že na spomenutej dráhe bezpečne a bezproblémovo pristál raketoplán X-37B, a to po rekordne dlhom obľetaní našej planéty. Jeho let trval 908 dní, čo je približne dva a pol roka.

Raketoplán má dĺžku 8,9 m, rozpätie krídel 4,5 m, výšku 2,9 m a pri vzlete môže mať hmotnosť až päť ton. Na rekordný let ho vyniesla raketa ULA Atlas V, nosičom však môže byť aj raketa SpaceX Falcon 9. Raketoplán niesol aj servisný modul s niekoľkými experimentálnymi zariadeniami. V októbri 2021 z neho bola vypustená družica FalconSat-8, vyvinutá kadetmi Akadémie vzdušných síl. Odborníci však zatiaľ nemajú celkom jasno v tom, na aký primárny účel má raketoplán Boeing X-37B slúžiť.

Foto Boeing



TEST MYOKARDITÍDY z krvi

Diagnostika zápalu srdcového svalu sa v priebehu najbližších dvoch rokov môže výrazne skvalitniť vďaka výskumu buniek imunitného systému v krvi pacientov.

Úspešnosť liečby takmer každého ochorenia je tým vyššia, čím skôr sa podarí ochorenie odhaliť. Niektoré choroby sa však dajú v ranom štádiu iba veľmi ťažko diagnostikovať. Vývoj spoľahlivých testov je preto pre liečbu mimoriadne významný. No existuje ešte mnoho ochorení, na ktoré doteraz nemáme vhodné diagnostické metódy a testy.

Jedným z nich je myokarditída. Ide o zápalové ochorenie srdcového svalu (myokardu) so širokým spektrom závažnosti, od sotva rozpoznateľného chorobného stavu až po smrteľné ochorenie. Počiatočné symptómy sú často vágne – môže to byť únava, dýchavičnosť, bolesti kĺbov a svalov či mierna horúčka. Ak sa tieto príznaky neinterpretujú správne a následne neliečia, môže dôjsť k fatálnemu zlyhaniu srdca.

Terajšie diagnostické nástroje a postupy na záchytenie myokarditídy vo včasnom štádiu sú veľmi nepresné, a teda nespoľahlivé. Na odhalenie abnormalít srdca možno použiť

metódu magnetickej rezonancie (MRI) alebo RTG, vyšetrenie elektrokardiografiou (EKG) môže zachytiť nešpecifické príznaky. Často sa používajú aj štandardné krvné testy na sledovanie zápalových markerov, ktoré môžu naznačovať myokarditídu. Obrazným zlatým



štandardom medzi diagnostickými testami je biopsia srdcového tkaniva. Tá sa však vykonáva zriedkavo, pretože ide o invazívnu metódu.

Vedci z londýnskej Queen Mary University objavili krvný biomarker, ktorý signalizuje prítomnosť myokarditídy. Výskum sa sústreďoval na tzv. T-bunky, ktoré sú kľúčovým typom buniek imunitného systému. Vedci zistili, že za prítomnosti zápalu srdcového svalu môžu T-bunky cirkulujúce v krvnom riečisku exprimovať molekulu cMet, a domnievajú sa, že práve tieto T-bunky môžu hrať úlohu v myokarditíde. Sledovanie ich hladiny v krvi môže priamo ukazovať na prítomnosť zápalu srdcového tkaniva.

Výskum sa doteraz vykonával iba na skupine 34 pacientov s myokarditídou. Hladina T-buniek exprimujúcich cMet v krvi týchto pacientov bola podstatne vyššia než v krvi kontrolnej skupiny. V kombinácii so symptómami by výsledky mali umožniť praktickým lekárom ľahko stanoviť myokarditídu pacientov. Ak štúdie na väčších vzorkách potvrdia doterajšie zistenia, nový test by sa mohol do klinickej praxe dostať do dvoch rokov.

Foto Unsplash/Jesse orrico
Dvojstranu pripravil
Radomír Mlýnek

OKNÁ

do vtácej ríše

Pozorovateľne vtákov a zvierat nebývajú výrazné svojou veľkosťou, ani efektnými technológiami. Nenápadnosť týchto štruktúr však nie je ich nedostatkom, ale naopak, najdôležitejším atribútom.

Pozorovateľne, väčšinou umiestnené bokom od frekventovaných trás, sú výrazom moderného záujmu o prírodu, ktorý sa zrodil na prelome 19. a 20. storočia. Z technického hľadiska zdanlivo neposkytujú svojim tvorcom veľa príležitostí zaskvieť sa. Ich hodnota je však skrytá v kontexte.

AKO POCHOPÍŤ VTÁKY

Musím sa priznať, že som kedysi patrila k tejto veľkej, úbohej armáde zabijakov, hoci som bol, našťastie, zlý strelec, nedôsledný zberač a celkovo žalostný fušer. No teraz, keď som vtáky pozorne sledoval, sa mi ich zabíjanie zdá ako niečo obľudné a strašné, zapísal si v júni 1898

do pozorovacieho denníka anglický ornitológ Edmund Selous. K takémuto obratu ho pomkla skúsenosť s nočným pozorovaním lelka lesného. E. Selous zisťoval, ako hniezdiacim lelkom ich operenie poskytuje vynikajúce maskovanie, keď sú na zemi. *Trvalo mi viac ako hodinu, kým som sa konečne presvedčil, že je to vták, a nie kus jedľovej kôry, na ktorý sa pozerám, a to aj napriek tomu, že som vedel, že sú tam vajcia.*

E. Selous sa stal priekopníkom novej éry ornitológie, v ktorej štúdium vtákov prestalo byť spojené s ich zabíjaním a vytváraním zbierok v kabinetoch zoológie. Aj vďaka tomu, ako neúnavne propagoval rešpekt k živej prírode, sa pozorovanie vtákov na začiatku 20. storočia stalo nielen pre vedcov, ale aj pre masu

laikov jednou z najobľúbenejších zábav na svete a zohralo rozhodujúcu úlohu pri presadzovaní celkovej ochrany zvierat. Bola to doslova filozofická zmena: zmyslom nie je *zmocniť sa* poznávaného tvora, ale pochopiť ho a pochopiť aj jeho svet. *Nech každý, kto má oko a mozog (ale najmä to druhé), odloží pištoľ a vezme si ďalekohľad na týždeň, deň, dokonca aj na hodinu, ak sa mu podarí, a už nikdy nebude chcieť meniť,* napísal E. Selous v roku 1901 vo svojej knihe *Pozorovanie vtákov*.

ÚČEL, NIE IMIDŽ

Oblúbenosti pozorovania pomohol rast popularity prírodnej turistiky: výlety do okolí miest a po 2. svetovej vojne aj hromadný útek do divočiny, aký poznáme aj z našich prírodných parkov a rezervácií. Dizajn úkrytov, z ktorých by milovníci prírody mohli sledovať dianie bez toho, aby jej obyvateľov vyrušovali, by mal zostať jednoduchý a účelný. Nepomáha, keď sa z takejto aktivity stane pre architektov otázka zeleného imidžu.



Foto Pixabay



Lélek lesný, foto wikipédia/P.Taszynski, CC BY-SA 3.0

Čajka čiernohlavá s mláďatami, ktorá hniezdi aj na Vtáčom ostrove pri Šamoríne, foto wikipédia/Yu Moskalenko, CC BY-SA 4.0



Architektúra nie je cieľom sama osebe, ale je mimoriadne dôležitá pre to, ako sa zaoberáme prírodou, uvádza na svojom internetovom blogu nórsky architekt Tormod Amundsen, zakladateľ spoločnosti Biotope, ktorá sa špecializuje výlučne na vtácie pozorovateľne. Podľa neho architekti často opakujú tie isté chyby: *Výsledok síce vyzerá dobre, ale nefunguje... Zdá sa, že veľkoleposť a pozornosť sú cieľom mnohých projektov, lenže vo svete pozorovania vtáctva a ochrany prírody, kde sú budovy menšie a potreby veľmi odlišné, ide architektonická veľkoleposť zvyčajne na úkor funkcie.*

ATRAKCIU JE PRÍRODA

Prvé špecializované pozorovateľne sa pred 50 až 60 rokmi inšpirovali jednoduchým dizajnom klasických britských záhradných búdok. Účelu vyhovovala prostá drevená obdĺžniková škatuľa, pôvodne určená na uskladnenie záhradného náradia, ktorá mala vhodné rozmery a nízke stavebné náklady. Hoci neskôr sa dizajn stal sofistikovanejším, základné pravidlá by mali zostať v platnosti: *Naše budovy majú byť skôr malé a strategicky umiestnené, než aby púťali pozornosť a boli honosné. Hlavnou atrakciou je samotná príroda. Niet lepšieho dizajnu, ako je príroda vlastný, hovorí T. Amundsen.*

Na severovýchode Nórska sa nachádza polostrov Varanger: 2 069 km² riedko osídlenej tundry, ktorej obyvatelia sa zaoberajú tradične chovom sobov. Na Varangeri sa nachádza 12 vtáčích úkrytov z produkcie Biotope, ktoré z tejto lokality pomohli urobiť svetoznámu arktickú destináciu na pozorovanie vtákov. Pozorovateľne umožňujú sledovať pobrežné vody Barentsovho mora, ale aj obrovské a rozmanité krdle – napríklad na ostrove Hornøya žije kolónia asi 100 000 morských vtákov až 11 hniezdiacich druhov, čo podľa Biotope predstavuje *hlučný, smradlavý a veľkolepý zážitok.*

ARKTICKÉ BÚDKY

Stavby Biotope zahŕňajú drevené prístrešky, amfiteátre pod holým nebom a inú malo-

plošnú architektúru od jednoduchých až po zložitejšie moderné podoby búrkových prístreškov a prírodné fotoprístrešky. Budovy sú často otvorené a navrhnuté tak, aby boli takmer bezúdržbové. Vyznačujú sa čistými a priamymi líniami, pri čom sa podľa tvorcov inšpirujú severským chápaním jednoduchého života v prírode.

Biotope však nie je jediný severský ateliér. V Herdle, na západnom pobreží Nórska, sa neďaleko pláže týči sedemmetrová veža z ocele a dreva, ktorá je dielom spoločnosti LJB AS. V betónovom suteréne sa nachádza čerpacia stanica, ktorá slúži ako odvodňovacie zariadenie pre poľnohospodárske polia a zároveň vyrovnáva hladinu vody v neďalekých rybníkoch. Vonku veža prechádza do amfiteátra s chodníkom a celý komplex je chránený múrom, takže pôsobí dojmom pravekého hradiska. Viac ako 60 m² interiéru sa rozdeľuje na dve pozorovacie podlažia spojené točitým schodiskom.

NA SEVER OD BRATISLAVY

Za severskými zážitkami nemusí byť nevyhnutné cestovať ďaleko. Podľa porotcov ceny slovenských architektov CE ZA AR, môže pozorovateľňa zvierat Vydrice, nominovaná v kategórii exteriérov za rok 2022, pripomínať práve severský štýl: svojím vzhľadom, ale aj prostredím, do ktorého ju zasadili. Napokon, ako uvádza aj T. Amundsen, *správny výber lokality je polovicou architektúry.*



Pozorovateľňa Vydrice

Pozorovateľňa z dielne ateliéru Office 110 leží na turistickej trase Údolie Vydrice, pre-pájajúcej bratislavskú mestskú časť Rača s Mariankou krížom cez chrbát Malých Karpát. Táto oblasť by sa perspektívne mala stať súčasťou prírodnej rezervácie. Drobná drevostavba s celkovou plochou 13 m², umiestnená v prostredí nepokosených lúk s pňami, krovínami a popadanými kmeňmi stromov, slúži aj ako posedenie pre okoloidúcich alebo ako úkryt pred nečasom.

Návštevníci sa po zdvíhajúcej sa lávke dostanú do asymetrickej štruktúry z hranolov červeného smrekú – celá stavba je z lokálne vyťaženej dreva, aby sa znížili náklady aj ekologická stopa. Ťažiskom je terasovité platô s rôznymi možnosťami sedenia. Okrem bažantov možno z pozorovateľne sledovať divú zver vrátane jeleňov, diviakov, muflónov, líšok a pod.

JAZERÁ I MALÝ DUNAJ

Zatiaľ čo polostrov Varanger je jedným z najsevernejších výbežkov európskej pevniny pre migrujúce lastovičky, škovránky či drozdy a zároveň začiatkom kráľovstva kosatiek a tuleňov, Hrušovská zdrž pri Čunove je jedným z miest, kde sa zhlukujú vtáky zo Slovenska a zo severu pred svojou migráciou na juh. Z vyvýšenej drevenej platformy umiestnenej na brehu pri plytkom výbežku v západnej časti zdrže je možné sledovať aj nocovisko kormoránov malých, hniezdisko čajok na Vtáčom ostrove a mnoho iných druhov vtákov.

Na brehu uprostred štrkovísk neďaleko obce Gbely, známych ako Adamovské jazerá, stojí drevená vtáčia rozhľadňa. Na jazerách žijú a aj hniezdia početné vtácie spoločenstvá, pre ktoré sú jazerá pravdepodobne náhradou za mokrade zničené pri úpravách koryta neďalekej rieky Morava. Možnosť pozorovania poskytujú aj o čosi komerčnejší projekt, drevené mólo na Malom Dunaji pri dedinke Zálesie v blízkosti Bratislavy.

Vtáky vám poskytnú okno, ak im to dovoľíte. Ukážu vám tajomstvá z iného sveta. Svieži pohľad, ktorý vás – hoci je vtáci – môže správdzať až domov a zmeniť váš život, tvrdí prírodovedkyňa Lyanda Lynn Hauptová. Pozorovateľne sa môžu líšiť v umiestnení, veľkosti i v detailoch. Dôležité je, aby držali takúto pomyselnú okno stále otvorené.

R, foto Tomáš Ščepka

Batérie a elektromobilita

O problematike batérií a ich budúcnosti v elektromobilitě porozpráva vo vedeckej cukrárni CVTI SR v utorok 17. januára 2023 o 9.00 h Miroslav Mikolášek z Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave.

Sú batérie tou najvyspelejšou technológiou alebo môžeme ešte očakávať ich zlepšenie? Sú ekologické? Máme dostatok materiálov na ich výrobu? Čo sú hlavné výzvy vo výskume batérií a kam smeruje ich vývoj? Predstavuje elektromobilita tú správnu cestu, ktorou sa nateraz uberať? A ako a čím Slovensko prispieva alebo môže prispieť v budúcnosti do tejto oblasti? Na tieto a ďalšie otázky sa prednášajúci pokúsi nájsť odpovede v prednáške, ktorá je zameraná na problematiku batérií pre elektromobilitu a najnovšie trendy v oblasti ich vývoja. Prihla-



sovanie na podujatie pre stredoškôľakov prebieha prostredníctvom formulára na stránke www.vedanadosah.sk. Kapacita miestnosti je

obmedzená. Videozáznam z prednášky bude neskôr dostupný na YouTube kanáli CVTI SR v zozname Vedecká cukráreň.

Doc. Ing. Miroslav Mikolášek, PhD., je pedagógom a výskumníkom na Fakulte elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Spolu so svojím tímom sa venuje výskumu a diagnostike batérií, superkapacitorov a vodíkových generátorov, ako aj vývoju systémov na ich riadenie. V súčasnosti sa zameriava na vývoj nových prístupov monitorovania batérií pre moderné BMS systémy (*battery management system*), analýzu mechanizmov ich starnutia a vývoj modelov a stratégiu ich nabíjania.

MEDicína

Aký je rozdiel medzi medom z mesta a medom z vidieka? Ako vieme rozoznať kvalitný med od menej kvalitného? Čo sa stane s prospešnými látkami v mede, ak ho zamiešame do horúceho čaju? O mede a jeho využití v medicíne sa hovorilo vo vianočnom špeciále Vedy v CENTRE, ktorého hosťom bola Marcela Bučková z Ústavu molekulárnej biológie SAV, v. v. i.

Jednou z potravín, ktoré hojne používame v našej kuchyni, je vzácný produkt včiel – med. Môže pomáhať napríklad pri hojení rán, popálenín, ale aj v liečbe bakteriálnych a vírusových infekcií. Jeho jedinečné zloženie má totiž liečivé účinky.

Med bez ohľadu na svoj pôvod disponuje významnými biologickými vlastnosťami vďaka svojej komplexnosti a obsahu viac ako 200 rôznych látok pochádzajúcich zo včiel a rastlín. Jedinečná vlastnosť medu spočíva v jeho schopnosti bojovať s infekciou na viacerých úrovniach, čo baktériám znemožňuje prežiť a predstavuje nádej v boji s antibiotickou rezistenciou. Molekuly, ktoré



Mgr. Marcela Bučková, PhD., pôsobí v Laboratóriu apidológie a apiterapie v Ústave molekulárnej biológie Slovenskej akadémie vied, v. v. i., (ÚMB SAV) v Bratislave. Špecializuje sa na výskum včelích produktov, predovšetkým proteínov včelieho pôvodu a ich biologických vlastností. Počas doktorandského štúdia na spomínanom ústave sa v odbore molekulárna biológia venovala charakterizácii imunomodulačných účinkov medu a včelej kašičky v procese hojenia rán. Okrem publikačnej práce sa venuje aj popularizačným aktivitám. Je spoluzakladateľkou projektu Medové laboratórium – zaviedli v ňom testovanie antibakteriálnej aktivity medov, ktorú si môžu dať otestovať včelári, výrobcovia medov aj konzumenti. Medové laboratórium získalo Cenu za transfer technológií v kategórii Počin v oblasti transferu technológií v rámci konferencie COINTT 2022 (Cooperation Innovation Technology Transfer). ÚMB SAV dostal za metódu stanovenia antibakteriálneho potenciálu medu v súťaži exponátov na Medzinárodnej poľnohospodárskej a potravinárskej výstave Agrokomplex 2022 v Nitre cenu Zlatý kosák v kategórii Veda a výskum.

sa podieľajú na antibakteriálnej aktivite, sú často zapojené aj do iných biologických účinkov, ako sú antioxidačný, protizápalový a imunomodulačný. Vďaka nim sa med v súčasnosti úspešne používa aj v klinickej praxi, najmä v liečbe hojenia rán. Okrem lokálnej aplikácie med patrí medzi dôležité funkčné

potraviny, pretože jeho užívanie pôsobí blahodarné na naše zdravie. V prednáške sa dozviete o overených mechanizmoch biologických účinkov medu a ich využití v bioinžinierstve.

Záznam z prednášky je dostupný na YouTube CVTI SR v zozname Veda v CENTRE.

Text a foto NCP VaT

Ako zhmotniť NÁPAD

Digitálne technológie výroby 21. storočia, ako sú 3D tlačiarne, lasery, CNC frézy, automatické vyšívacie stroje či hravé školenia a workshopy na podporu digitálnej gramotnosti a kreativity – to je iba výber služieb a aktivít pre odbornú i širokú verejnosť, ktorými kreatívne dielne FabLab CVTI SR odpovedajú na výzvy digitálnej éry a 4. priemyselnej revolúcie.



FabLab je otvorená platforma pre dizajnérov, vývojárov, umelcov, študentov a verejnosť. Ponúka priestor na oboznámenie sa s prácou a technológiami digitálnej výroby 21. storočia. Vedecká knižnica Centra vedecko-technických informácií (CVTI) SR v súčasnosti prevádzkuje dve kreatívne dielne FabLab v Bratislave, v ktorých sa podporujú kreativita, invenčnosť, digitálna gramotnosť, Industry 4.0 zručnosti a nové technologické a inovatívne postupy.

EDUKAČNE ORIENTOVANÝ FABLAB ILKOVIČOVÁ

FabLab Ilkovičová je prvá kreatívna dielňa CVTI SR, ktorá sa nachádza vo Vedeckom

parku UK v Bratislave. Aj napriek tomu, že je vybavená výrobnými technológiami a je otvorená verejnosti, zameriava sa najmä na vzdelávacie aktivity a školenia. Cieľovou skupinou sú najmä základné a stredné školy, rodiny s deťmi, seniori, no na pravidelných kurzoch je vítaný každý, kto má záujem rozvíjať kreativitu a učiť sa novým zručnostiam.

Medzi edukačné aktivity patria školenia k základom 3D modelovania v Tinkercade alebo Blenderi. Vzbudzuje sa záujem o programovanie či robotiku prostredníctvom programovateľných minipočítačov BBC micro:bit alebo robotov Mbotov. Hravé workshopy s blokovým programovaním zvládnu deti už od 9 rokov. Workshopy ako farebné programovanie Ozobotov a hravé učenie fyziky sú vhodné už od 5 rokov. Okrem digitálnej gramotnosti sa FabLab zameriava aj na podporu kreativity a manuálnych zručností prostredníctvom workshopov zameraných na úpravu textílií alebo dreva (vypaľovanie do dreva, rezbárstvo, práca s lupienkovou pílou).

Pracovníci FabLabu Ilkovičová tiež aktívne navštevujú knižnice združené v konzorciu Knižnice pre Slovensko (viac na kps.cvtisr.sk), školia knihovníkov a podporujú knižnice tak, aby si mohli vybudovať vlastné kreatívne dielne pre svojich používateľov a podporovať kreativitu a digitálnu gramotnosť v regiónoch.



PRODUKČNE ORIENTOVANÝ FABLAB RADLINSKÉHO

Vedecká knižnica CVTI SR otvorila v roku 2022 nový, produkčne orientovaný FabLab na pôde Fakulty chemickej a potravinárskej technológie STU na Radlinského ulici a poskytuje svoje služby najmä študentom okolitých fakúlt, firmám a širokej verejnosti. Dielňa je vybavená bohatým portfóliom 3D tlačiarní. Samozrejmosťou je *tradičná* strunová technológia FDM tlače aj novšia a vysoko detailná živcová SLA tlač. Používatelia majú k dispozícii aj CNC frézu na frézovanie a gravírovanie dreva, plastu či polystyrénu. Laser zasa umožňuje prácu s drevom, kameňom, akrylom, sklom a niektorými plastami. Materiály dokáže nielen rezať, ale aj do nich gravírovať. Portfólio výrobných technológií dopĺňajú šijacie stroje, vrezávacie plotre, moderná DTG tlačiareň na textil, sublimačná tlačiareň na keramiky a sklo, 3D skener a ďalšie zariadenia.

Dielňa ponúka poradenstvo už pri samotnom procese navrhovania pre všetkých záujemcov. Aj napriek tomu, že je FabLab orientovaný produkčne, ponúka tiež vhodné priestory na realizáciu workshopov a školení. Viac informácií o kreatívnych dielnach nájdete na www.fablab.sk.

Text a foto Vedecká knižnica CVTI SR



STIGMATIZÁCIA *konšpiračného teoretika*



pejoratívnu nálepku a diskreditovať jeho argumenty, zaradiť ho do skupiny paranoidných jednotlivcov alebo presunúť pozornosť od informácie, ktorú nám povedal, na jeho osobnostnú črtu. Nálepka *konšpiračný* sa tak stáva komunikačným prostriedkom, ktorý v skutočnosti vyjadruje omnoho viac ako pomenúva.

SPOLOČENSKÉ VYLÚČENIE

Zaujímavé je, že napriek výsledkom upozorňujúcim na fenomén stigmatizácie a obavy zo spoločenského vylúčenia majú konšpiračné teórie svoje konštantné publikum. V prostredí online priestoru, na rôznych sociálnych sieťach, môžeme sledovať jednotlivcov či dokonca vytvorené skupiny ľudí zastávajúce tieto presvedčenia.

Vedci venujúci sa otázke šírenia dezinformácií, fám a konšpiračných teórií v súčasnosti vedia zodpovedať mnoho otázok, opisujúcich procesy stojace na pozadí ich osvojovania. Vieme opísať psychologické, kognitívne aj evolučné mechanizmy podieľajúce sa na viere v konšpiračné teórie. Menej však otvárame otázku vplyvu prítomného strachu zo spoločenskej exklúzie a stigmatizácie ľudí, ktorých označujeme ako *konšpiračných teoretikov*.

Zároveň by sme mali pri skúmaní tejto otázky vziať na zreteľ aj prítomnosť istých sociálnych a psychologických benefitov, ktoré zo zastávania protiprúdového postoja môžu pre jednotlivca plynúť. Tie by mohli pomôcť vysvetliť, prečo sú ľudia ochotní deklarovať rôzne presvedčenia odporujúce spoločným normám za cenu vylúčenia, zosmiešnenia alebo iného sociálneho trestu.

ONLINE SOCIÁLNA KOMUNITA

Virtuálne sociálne siete poskytujú pomerne rýchlo a jednoducho dostupný priestor, v ktorom je možné sledovať množstvo skupín hlásajúcich postoje odporujúce *mainstreamu*. Vytvárajú tak zároveň podmienky online terénu na skúmanie niektorých sociálnych benefitov, ako sú napríklad aj sociálne uznanie, prijatie, spolupatričnosť či podpora. Vzhľadom na túto skutočnosť je čas poskytnúť dostatočnú podporu rozvoju digitálnej etnografie v našich podmienkach a začať vnímať tento smer ako síce novodobý, ale nevyhnutný prístup na skúmanie mnohých spoločenských javov, ktoré sa vyskytujú výlučne v online priestore, pretože aj online komunita je sociálna komunita.

Mgr. Natália Slivková

Ústav etnológie a sociálnej antropológie SAV

Keď povieme *konšpiračná teória*, niekomu prídu na um mysteriózne záhady a kruhy v obilí, iný si spomenie na búrlivé diskusie o očkovaní, klimatickú krízu, *biele čiary* na oblohe alebo ústrednú postavu Georgea Sorosa, ďalším sa možno na sekundu vybaví pojem *Nový svetový poriadok*. Spektrum predstáv spadajúcich pod *konšpiračné* je široké, no spektrum predstáv, ktoré ľudia označujú ako *konšpiračné*, je ešte širšie.

Pojem *konšpiračná teória* (v laickej spoločnosti je častejšie používaná skrátená, hoci nesprávna, verzia *konšpirácia*) používame v bežnom dialógu pomerne často, pričom si často ani neuvedomujeme, že nesprávne. *Nechcem konšpirovať, ale... alebo To sú také konšpirácie...* sú pomerne časté slovné frázy, ktoré akoby podhodnocovali alebo nezdôveryhodňovali vypovedaný obsah bez ohľadu na to, či sme tento pojem aplikovali správne.

SPRISAHANIA A TEÓRIE O NICH

Ako by sa dala konšpiračná teória správne definovať? Autori skúmajúci tento spoločenský fenomén predkladajú definície, ktoré vyjadrujú, že ide o nepodložené správy a informácie vysvetľujúce udalosti vo svete, odhaľujúce príčiny a skutočnosti odkazovaním na tajné sprisahanecké skupiny. Väčšinou ide o vlády, organizácie a mocné skupiny ľudí, ktoré sa snažia dosiahnuť vlastné ciele prostredníctvom zatajovania informácií a manipulácie. Konšpirácia predstavuje sprisahanie. Konšpiračná teória je

potom teóriou o tomto sprisahaní. V bežnom spoločenskom rozhovore však nepremýšľame, či sme daný výraz použili správne alebo nie. Omnoho dôležitejšie je, čo ním chceme vyjadriť.

PEJORATÍVNA NÁLEPKA

Popri mnohých výskumoch, ktoré sa venujú šíreniu konšpiračných teórií a usilujú sa zodpovedať otázky, prečo ľudia veria nepodloženým informáciám napriek množstvu dostupných a overiteľných faktov, vynárajú sa aj výskumy poukazujúce, že označenie *konšpiračný teoretik* alebo *teória* predstavujú zdroj sociálnej stigmy. Vreco s vedeckými štúdiami zastávajúcimi tento prístup sa ešte len plní, ale existujúce výskumy ukazujú, že takéto nálepkovanie vyvoláva pocit strachu zo spoločenského vylúčenia.

Prívlastok *konšpiračný* je v spoločnosti vnímaný negatívne a jeho použitie automaticky devaluje vypovedanú informáciu na úroveň nedôveryhodnej či pochybnej. Nazvať niekoho *konšpiračným teoretikom* znamená pripísať mu

Pod TLAKOM

Ponorka, ryba, karteziánsky *potápač* – raz klesajú ku dnu, inokedy stúpajú nahor. Čo určuje ich pohyb?

Videonávod týchto experimentov, ako aj všetkých predchádzajúcich, nájdete na stránke video.matfyzjein.sk/experimenty.

POMÔCKY

Plastová fľaša s uzáverom alebo sklená fľaša s gumovou či korkovou zátkou, vrchnák z pera alebo skúmavka (*potápač*), voda, prípadne aj plastelína

POSTUP

Plastovú fľašu naplníme vodou a vložíme do nej hore dnom vrchnák z pera alebo skúmavku. Ak treba, doplníme vodu až po okraj fľaše, a pevne ju uzavrieme. Po jej stlačení môžeme pozorovať pohyb *potápača* nadol. Po uvoľnení fľaše opäť vypláva. Ak ani najsilnejšie stlačenie, ktorého sme schopní, nestačí na to, aby sa *potápač* potopil, pomôže, keď ho zaťažíme kúskom plastelíny.

VYSVETLENIE

Ak chceme odhaliť príčinu pohybu *potápača* nadol alebo nahor, oplatí sa pozorovať toho vyrobeného zo skúmavky. Všimajme si, čo

Vzduchová bublina v *potápačovi* nemusí byť na prvý pohľad zrejmalá. Vyskúšajte, či by mohla byť *potápačom* obyčajná zápalka. Ak je priemerná hustota zápalky príliš malá, môžete ju zvýšiť pridaním záťaže (napr. plastelíny) alebo jednoducho nechať zápalku nasiaknuť vodou.

Ak použijeme fľašu, ktorá má oválnu alebo obdĺžnikovú podstavu, zatlačením na kratšiu stranu sa v mieste stlačania jej prierez zväčší. Zväčšenie objemu uzavretej fľaše vedie k rozpínaniu sa vzduchovej bublinky. Znamená to, že pri nezmenenej hmotnosti *potápač* pri stlačení zaberá viac miesta, jeho hustota sa teda znižuje. Ak hustota *potápača* klesne pod hustotu vody, začne stúpať nahor.

AKO TO ROBIA RYBY?

Zmenu priemernej hustoty svojho tela na riadenie pohybu nahor a nadol dosahu-



sa pri stlačení fľaše deje. *Potápača* netvorí len sklo skúmavky, ale aj vzduchová bublina, ktorá je v nej uväznená. Pri stlačení fľaše sa zvýši tlak v každom jej mieste. A keďže vzduch je dobre stlačiteľný, výsledkom stlačenia je zmenšenie objemu vzduchovej bubliny v skúmavke. *Potápač* (skúmavka so vzduchovou bublinou) teraz zaberá vo vode menší objem. Žiaden vzduch pritom zo skúmavky neunikol, teda jeho hmotnosť sa nezmenila. To znamená, že sa zvýšila priemerná hustota *potápača* ako celku. Ak je jeho hustota väčšia ako hustota vody, v ktorej sa nachádza, začne klesať ku dnu.

ĎALŠIE VARIÁCIE

Namiesto pružnej PET fľaše s pevným uzáverom môžeme použiť sklenú fľašu s uzáverom, ktorý možno do nej zatláčať – korkovou alebo gumenou zátkou. Nádobka – *telo potápača* – môže byť z pružného materiálu. Výsledkom stlačenia potom nie je zvýšenie hladiny vody v nádobke, ale deformácia *tela potápača*.

jú ryby pomocou plynového mechúra. Jednoduchý model jeho funkcie môžeme vytvoriť z nádoby so záťažou a balóna. Chce to chvíľu experimentovania, ale pri troche trpezlivosti sa vám určite podarí dosiahnuť, že celá sústava tvorená nádobkou so záťažou a balónom bude plávať tak, že nad hladinu bude vyčnievať len malá časť balóna. Ak sústavu zatlačíme do dostatočnej hĺbky, zostane na dne. Čo sa zmenilo? Zvýšenie hustoty celej sústavy tentoraz zabezpečila samotná voda. Hydrostatická tlaková sila je priamoúmerná hĺbke a od istej hĺbky už jednoducho stláča vzduch v balónke natoľko, že priemerná hustota sústavy je väčšia ako hustota okolitej vody.

doc. PaedDr. Viera Haverlíková, PhD.

Foto Stanislav Griguš

**Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave**

Svoje realizácie experimentov môžete posilať na adresu: sona.gazakova@fmph.uniba.sk.



Kuchynský digestor. Môže, ale aj nemusí byť napojený na spoločné ventilačné potrubie.

Ochranca KUCHYNE

Spomínate si na článok o laboratórnych digestoroch v *Quarku* 3/2022? Patril k tým dôležitým, pretože hovoril o tom, ako čo najviac znížiť riziko ohrozenia zdravia pri práci s nebezpečnými látkami. Pri kuchynských digestoroch o život určite nejde, rozhodne však nemožno tvrdiť, že sú zbytočným luxusom.

Pripomeňme si, že laboratórne digestory patria v školských, vedeckovýskumných, ale aj v iných laboratóriách k ich najdôležitejšiemu bezpečnostnému vybaveniu. Netýka sa to teda iba chemických laboratórií, kde sa často pracuje s prchavými toxickými alebo karcinogénnymi látkami, ale aj tých, kde hrozí vdýchnutie prachových častíc alebo tzv. biohazardov, ako sú napríklad vírusy, baktérie alebo spóry plesní. Sú to látky, ktoré nás môžu vážne ohrozovať aj pri veľmi nízkych koncentráciách. Chyby pri práci s nimi sa zvyčajne neodpúšťajú a často sa nedajú napraviť.

LABORATÓRNE VS KUCHYNSKÉ

Hlavný rozdiel medzi oboma digestormi spočíva v tom, že na rozdiel od toho laboratórneho nás jeho kuchynský analóg

zvyčajne nemusí chrániť pred veľmi nebezpečnými látkami. Tento podstatný rozdiel je zodpovedný aj za jeho odlišné technické riešenie. To je v porovnaní s laboratórnym digestorom neporovnateľne jednoduchšie, v dôsledku čoho dochádza k úniku veľkej časti rôznych látok z kuchynských nádob do priestoru mimo neho.

Kuchynský digestor je zväčša konštruovaný ako obyčajný prevrátený hranatý kovový asymetrický lievok s ventilátorom. Je umiestnený vo výške hlavy nad elektrickým alebo plynovým sporákom. Niektoré digestory sú riešené ako zasúvateľný blok, takže ak sú mimo prevádzky, nezaberajú miesto nad sporákom. Digestory odsávajú výpary z hrncov a panvíc buď do spoločného zberného vzduchotechnického potrubia, alebo iba cez vymeniteľné filtračné vložky späť do priestoru kuchyne.

Novšou podobou digestorov je zabudovanie ich ústia do úrovne indukčnej ohrevnej dosky, ktoré je však použiteľné iba pre elektrický typ ohrevu. Pri plynových sporákoch by odsávaný vzduch zhášal plameň horáka. Výhodou tohto typu digestora je, že zaberá menej miesta, nevýhodou je zvýšené ochladzovanie ohrievaných nádob. Tento problém čiastočne riešia odsávače s ústím nastaveným na úrovni horného okraja ohrievaných nádob.

ČO OD DIGESTORA OČAKÁVAME

Keďže hlavnou zložkou výparov z kuchynských nádob je zväčša vodná para, funkciou digestora je zabrániť zvyšovaniu vlhkosti vzduchu v byte. Zároveň zabraňuje, aby aromatické látky uvoľňované pri varení a pečení nekontaminovali priestory celého bytu. Tieto látky môžu, ale aj nemusia byť viazané na vodnú paru.

Tejto kontaminácii sa síce úplne zabrániť nedá, ale koncentráciu znečisťujúcich látok znížiť možno. Jedna vec je totiž krátkodobu si pochvalovať vôňu práve konzumovaných jedál, druhá byť dlhodobo obťažovaný ich arómou počas celej doby ich prípravy.



Hlavnou zložkou výparov z kuchynských nádob je zväčšia kondenzujúca vodná para. Jej kvapôčky zvyčajne prenášajú aj aromatické zložky extrahované z potravín a zároveň aj rôzne tuky a oleje. Pretože väčšina surovín spracovávaná pečením a vyprážením obsahuje určité množstvo vody, tento problém zostáva rovnaký.

Tento problém je akútny najmä v spoločných stravovacích zariadeniach, aj keď je pravdou, že niekedy tieto vône môžu patriť k veci, ako napríklad v prípade pizzerií a malých pekárni spojených s predajom výrobkov. Vo všeobecnosti však platí, že pri príprave rôznych pokrmov v reštauračných zariadeniach nie je výrazná zmes rôznych aróm žiadaná. Zákusok napáchnutý údenou rybou by asi nik neocenil. Aj z týchto dôvodov sú tieto zariadenia vybavené rôznymi digestormi a odsávacmi vzduchu.

Veľmi dôležité je, aby kuchynské digestory zabránili aspoň čiastočne znečisťovaniu priestoru kuchyne tukmi a olejmi, ktoré by inak boli transportované na pomerne veľkú vzdialenosť mikroskopickými kvapkami kondenzujúcej vodnej pary. Tie môžu vzniknúť pri varení (mnohé suroviny na prípravu jedál obsahujú aj tuky) alebo pri pečení, pretože to, čo zvykneme piecť alebo smažiť, takmer vždy obsahuje aj väčšie alebo menšie množstvo vody. Bez vodnej pary by sa kvapky oleja na vzdialenosť niekoľkých metrov nedostali.

ZACHYTÁVANIE NEČISTÔT...

Transport tukov je zaujímavý dej, ktorý má aj svoju priemyselnú verziu napríklad pri destilácii rastlinných éterických olejov horúcou vodnou parou. Takto sa získava mentolová príchuť v žuvačkách a zubných pastách z mäty.

V kuchyni však oleje vytvárajú na skrinkách nad sporákom a v ich okolí nepekne a ťažko odstrániteľné povlaky, ktoré zachytávajú prach. Vytvárajú s ním veľmi nepríjemnú mazľavú hmotu, v dôsledku ktorej sa napríklad sklo stáva takmer nepriehľadným. Tieto povlaky dobre odolávajú väčšine čistiacich prostriedkov, takže ich odstránenie je náročné. O obmedzenej účinnosti kuchynských digestorov hovorí aj to, že ich vzniku úplne nezabránia.

Aby sa zamedzilo ich tvorbe aj v zbernom vzduchotechnickom potrubí, sú tieto digestory často vybavené rôznymi vymeniteľnými filtrami. Zároveň zabraňujú, aby sa pri vypnutom odsávaní dostávali z toh-

to potrubia do kuchyne rôzne nečistoty. V starých panelákoch k nim môžu patriť aj kúsky azbestocementu, z ktorého boli vyrobené, silikátový prach, plesne a časti uviaznutých živočíchov, ako napríklad vtákov, hmyzu a dokonca aj hlodavcov.

... A SPLODÍN HORENIA PLYNU

Kuchynské digestory plnia ešte jednu dôležitú úlohu. Zachytávajú veľkú časť splodín horenia zemného plynu z plynových sporákov. Tie síce na rozdiel od samotného zemného plynu, ktorý je z bezpečnostných



Napriek tomu, že produkty horenia zemného plynu nezapáchajú, nemožno ich považovať za neškodné.

dôvodov umelo obohacovaný silne zapáchajúcou látkou, necítiť, ale bolo by naivné sa domnievať, že zdraviu neškodí. Okrem vody vo forme pár obsahuje CO_2 , ktorý je neškodný iba pri relatívne malých koncentráciách, ale aj niekoľko nebezpečnejších produktov nedokonalého spaľovania zemného plynu.

Vzhľadom na obmedzenú účinnosť kuchynských digestorov si treba túto skutočnosť uvedomiť a priestory kuchýň sa musia vetrať. Zvlášť dôležité je to vtedy, keď vzduch z nich nejde do spoločného vetracieho potrubia, ale vracia sa späť do priestoru kuchyne. Tieto sploidy totiž filtre nezachytia. Je tu však aj iný dôvod. Tým je spotreba kyslíka pri horení, ktorá v malých priestoroch pri dlhodobom varení nemusí byť bezvýznamná.



Do kategórie kuchynských zariadení zlepšujúcich kvalitu vzduchu v kuchyni patria aj ventilátory piecok a pecí. Aróma pečeného chleba, koláčov alebo iných potravín je určite lahodná, ale dlhodobu ju vdychovať nie je veľmi zdravé. Toto je však problém, ktorý sa akútne týka najmä reštauračných zariadení a veľkovýroby potravín.

PROBLÉM VZNIKU PODTLAKU

Ak si spomínate, v moderných laboratóriách vybavených digestormi, ktoré sú zároveň v moderných uzavretých klima-



Povlak tukov na osvetľovacom telese umiestnenom približne dva metre nad úrovňou kuchynského sporáka. Na túto vzdialenosť ho preniesli kvapôčky kondenzujúcej vodnej pary, foto K. Jesenák.

tizovaných budovách, existuje problém vzniku podtlaku, ktorý sa rieši doplnovaním vzduchu cez vzduchotechnické potrubie. To je nastavené tak, aby sa tlak udržiaval na určitej nízkej úrovni, ktorá v prípade havárie zabraňuje šíreniu kontaminovaného vzduchu do iných miestností.

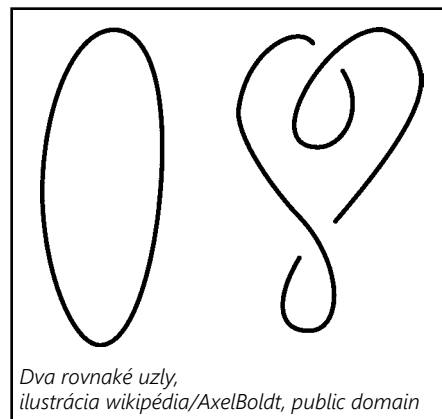
Problém vzniku podtlaku sa môže vyskytovať aj vo veľkokapacitných kuchyniach nielen z dôvodu prevádzky výkonných digestorov, ale aj pre spotrebu kyslíka v plynových alebo niektorých iných vykurovacích zariadeniach. Tento problém je však zvyčajne sezónnou záležitosťou, keďže k nemu dochádza skôr v zime pri hermeticky uzatvorených dverách a oknách budovy.

prof. Ing. Karol Jesenák, CSc.

Foto Pixabay

O farebných uzloch

Britský matematik, fyzik a inžinier William Thompson, známejší pod menom lord Kelvin, dostal v 19. storočí nápad, že rozmanitosť mikrosveta by sa dala elegantne vysvetliť, keby sme predpokladali, že atómy zodpovedajú uzlom v éteri (látke, o ktorej sa vtedy predpokladalo, že je všadeprítomná). Existuje mnoho rôznych uzlov, a to by zodpovedalo pestrej palete rozličných atómov a ich vlastností.



slučku vľavo (takáto prostá slučka sa tiež považuje za uzol, podobne ako sa nula považuje za číslo).

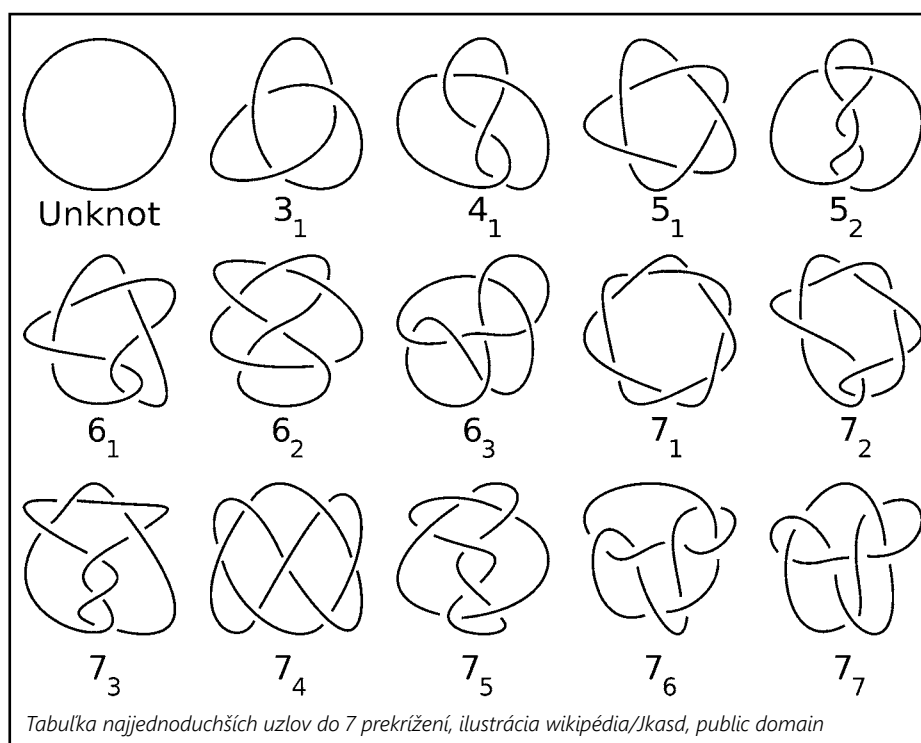
AKO ICH ROZLIŠIŤ?

Vo všeobecnosti je otázka *Kedy sú dva uzly rovnaké?* veľmi komplikovaná. Napríklad pri tzv. Perkovom páre sa dlho myslelo, že ide o dva rôzne uzly, až kým v roku 1973 americký matematik Kenneth Perko neukázal, že ide o jeden a ten istý.

Na rozlišovanie uzlov sa v matematike používajú tzv. invarianty. Ide o vlastnosť, ktorú možno pridať ľubovoľnému uzlu. Ak majú dva uzly túto vlastnosť rozdielnu, vieme s istotou povedať, že ide o rozdielne uzly. Nanešťastie, ak majú dva uzly túto vlastnosť rovnakú, vo všeobecnosti z toho neplynie, že sú rovnaké – vtedy je nutné skúmať inú vlastnosť, prípadne skúsiť ukázať, že jeden uzol možno prerobiť na druhý.

TROJOFARBITEĽNOSŤ

Pekným príkladom uzlového invariantu je tzv. trojofarbiteľnosť (po ang. *tricolorability*). Na to, aby sme zistili, či je daný uzol trojofarbiteľný, postupujeme takto: Najprv



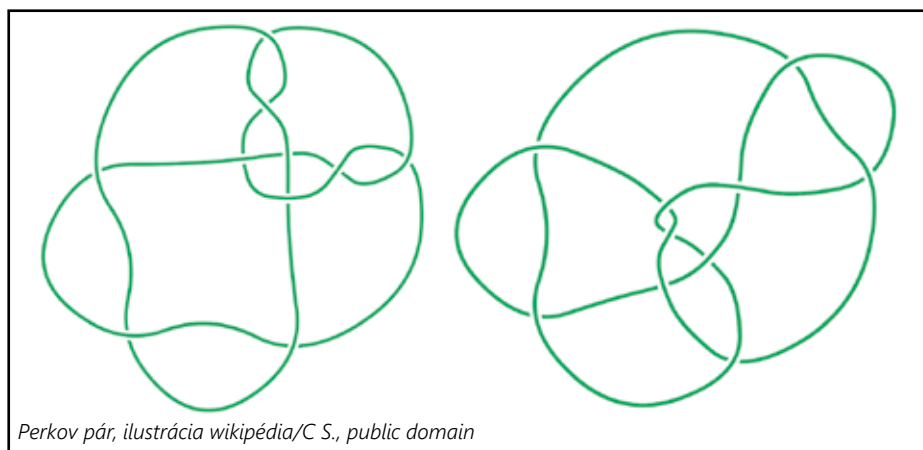
Jeho kolega, škótsky fyzik Peter Tait, sa preto rozhodol venovať systematickému štúdiu uzlov – a výsledkom bola prvá tabuľka uzlov. Myšlienku éteru síce krátko na to opustili, teória uzlov však pokračovala a v súčasnosti je z nej významná matematická disciplína.

NIE SÚ UZLY AKO UZLY

V prvom rade treba povedať, že keď hovoríme o uzloch, máme na mysli uzavreté uzly, čiže akési zmotania pomyselného povrázku, ktoré majú zlepený začiatok a koniec; prípadne si predstavme stočenú gumičku. Medzi najjednoduchšie uzly patria trojlístkový alebo osmičkový uzol (na obrázku sú označené ako 3_1 a 4_1).

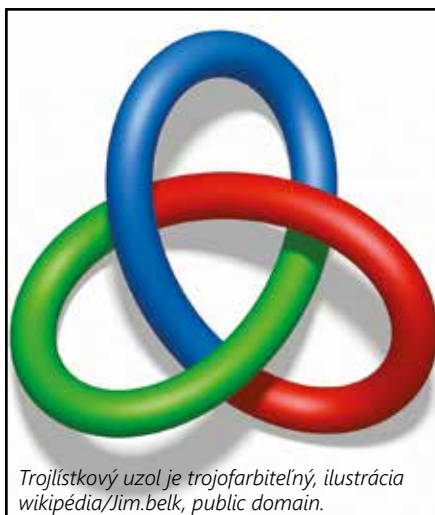
Niekedy sa môže stať, že dva uzly, ktoré na prvý pohľad vyzerajú rôzne, sa v skutočnosti dajú preplieť (bez použitia

nožníc) jeden na druhý; ide teda o ten istý uzol. Jednoduchý príklad je na ďalšom obrázku, kde obyčajným pretočením možno prerobiť situáciu vpravo na nezatočenú



si daný uzol nakreslíme na papier, resp. ho premietneme do roviny (podobne ako na obrázkoch). Pri tomto priemete natrafíme na niekoľko bodov, kde sa vlákna krížia – spodné vlákno si vtedy nakreslíme prerušene. Následne skúsime jednotlivé úseky (t. j. neprerušené úseky vlákna) vyfarbiť, a to tak, aby sme splnili dve podmienky: 1. Musíme použiť práve tri rôzne farby. 2. Pri každom bode, kde sa vlákna krížia, sa na obrázku stretávajú tri úseky uzla – tieto úseky musia mať buď všetky rovnaké zafarbenie, alebo všetky tri rôzne. Ak je možné takto uzol vyfarbiť, hovoríme, že daný uzol je trojofarbitelný. Príkladom je trojlístkový uzol.

Ukázať, že trojofarbitelnosť je naozaj uzlový invariant, však nie je také jednoduché. Problémom je, že jeden a ten istý uzol možno zakresliť do roviny rozličnými spôsobmi. Nemôže sa teda napríklad stať,



Trojlistkový uzol je trojofarbitelný, ilustrácia wikipédia/Jim.belk, public domain.

že ľavý náčrt Perkovho uzla je trojofarbitelný a pravý nie? Našťastie sa dá ukázať, že medzi každými dvoma rozdielnymi

náčrtmi jedného uzla sa dá prejsť pomocou iba niekoľkých operácií, tzv. Reidemeisterových ťahov. Stačí teda ukázať, že vykonanie týchto operácií nepokazí trojofarbitelnosť uzla. To už nie je také náročné. Výsledkom je skutočnosť, že trojofarbitelnosť je naozaj invariant – ak teda máme dva uzly, z ktorých jeden je trojofarbitelný a druhý nie je, vieme, že nevyhnutne ide o rozdielne uzly.

V súčasnosti poznáme mnoho uzlových invariantov, typicky omnoho sofistikovanejších ako trojofarbitelnosť. Prekvapivá je však skutočnosť, že časť z nich sa dá získať pomocou fyzikálnych úvah pochádzajúcich z oblasti kvantovej mechaniky a kvantovej teórie poľa. Aj to robí z modernej teórie uzlov dôležitú (a pôvabnú) križovatku viacerých vedeckých disciplín.

Fridrich Valach
Imperial College London

Spätná väzba

Predstavte si, že pred vás na chodník položím dlhú pevnú latku a ponúknem vám, že ak po nej prejdete tri metre, dostanete sto eur. Latka je dosť široká a povrch sa nešmýka, sú to pre vás ľahko zarobené peniaze.



Čo keby som však tú istú latku umiestnil nad vysokú priepasť. Nefúka, neprší, latka drží rovnako pevne. Sto eur je sto eur a tak to skúsíte. Prejdete prvý krok, druhý a zrazu sa pozriete do hĺbky pod sebou – zastaví sa vám dych. Začnete si predstavovať pád a začnete sa triasť. To je zlý signál, takto sa vám bude kráčať ťažko. Znervóznite ešte viac a zrazu si všimnete, že vám chabnú nohy... Ďalej už ani krok.

NEGATÍVNE A POZITÍVNE SLUČKY

Nezastavila vás len možnosť pádu, o tej ste vedeli aj pred vkročením na latku, ale cyklus spätnej väzby medzi zhoršenou psychikou a motorikou. Keď som sa počas prednášky na festivale Pohoda snažil otvoriť fľašu provizórnym otváračom z papiera, znervóznel som, či



sa mi to podarí. Začali sa mi potiť ruky a šlo to ešte horšie, a tak som znervóznel ešte viac.

Takéto slučky spätnej väzby bývajú, našťastie, aj pozitívne a môžu sa šíriť medzi ľuďmi. Bývate v malom susedstve a viete, že susedia doma nemajú veľa kníh, a tak pred domom založíte malú komunitnú knižnicu. Vaše gesto nadchne suseda a ten začne organizovať športové tréningy pre deti z okolia. Susedka zasa – naladená na pozitívnu vlnu – pripraví pre všetkých vianočný večierok.

SOCIÁLNA INTERAKCIA

Takéto spätné väzby medzi našimi individuálnymi mysľami a naším kolektívnym vedomím sú jedným z hnacích motorov našej spoločenskej kultúry. Keď máte v kancelárii dobre naladeného človeka, vie dobrú náladu posunúť na zbytok kolektívu. A z opačnej strany – keď sa nachádzate v pozitívnom kolektíve, nálada sa pravdepodobne zlepši aj vám.

Veľa výskumu sa zaoberá interakciou mysle jednotlivca a spoločnosti, existuje napríklad oblasť kultúrnej neurovedy. No na aplikovanie jej ponaučení človek nemusí byť vedcom: naše správanie vplyva na stav spoločnosti a tá zasa vplyva na to, ako sa ostatní správajú k nám.

Slučky spätnej väzby sú mocné a môžu viesť k efektu motýľích krídel – jeden malý čin môže viesť k celospoločenskej zmene. Niekedy ide o hlúpu poznámku, ktorá pokazí náladu na rodinnej oslave, inokedy o revolúciu, ktorú naštartovalo jedno gesto. Naše činy a správanie majú možnosť sa v spoločnosti amplifikovať, myslíme na to – v dobrom.

Samuel Kováčik
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave
Foto Pixabay

Viac podobných článkov nájdete na stránke vedator.space.

Úspešná BIOOCHRANA

Vedci z Národného lesníckeho centra Lesníckeho výskumného ústavu vo Zvolene a z Lesníckej ochranárskej služby v Banskej Štiavnici Andrej Kunca, Michal Lalík a Juraj Galko prišli na inovátorský spôsob biologickej ochrany sadeníc pred škodlivým hmyzom.



Zľava M. Lalík, A. Kunca a J. Galko, foto Marián Zelenák, CVTI SR

Počas minuloročného Týždňa vedy a techniky na Slovensku získali výskumníci Cenu za vedy a techniku v kategórii Vedecko-technický tím roka. Ocenenie si prevzali za výskum a vývoj ekologicky akceptovanej metódy ochrany rastlín pred škodlivými druhmi hmyzu a za patentovaný objav pod názvom Nosič biologickeho aktívneho organizmu (BAO).

ÚČINNOSŤ A ZLEPŠENIA

Nový prípravok vznikol v rámci aplikovaného výskumu biopesticídov. Zvyšuje biologickú ochranu lesa pred hmyzom, ktorý

poškodzuje sadenice vysadené na plochách najmä po vetrových a lykožrútových kalamitách. Využíva užitočnú hubu *Beauveria bassiana*, patogénnu hubu hmyzu, ktorá infikuje a následne zlikviduje škodlivý hmyz. V terénnych podmienkach sa prípravok umiestňuje ku kmienkom sadeníc, pričom jeho účinnosť je v prvých dňoch od inštalácie viac ako 90 % a po troch mesiacoch ešte vždy nad 50 %, je teda účinný počas celej vegetačnej doby. Ide o ekologicky akceptovateľnú metódu ochrany sadeníc pred vybraným premnoženým druhom hmyzu, ktorá je navyše finančne efektívna.



Nosič biologickeho aktívneho organizmu, foto M. Lalík

V roku 2022 tím pokračoval vo výskume a hľadal ďalšie spôsoby použitia nosiča v teréne. Napríklad pri aplikovaní proti tvrdoňovi smrekovému sa prípravok umiestnil do tzv. chráničiek, vyrobených na mieru v 3D tlačiarňami. Zabezpečuje sa tým ochrana nosičov pred ich skonzumovaním drobnými hlodavcami alebo slimákmi. Ďalším plánovaným zlepšením je 3D tlač chráničiek z biodegradovateľného plastu alebo testovanie rôznych priemerov nosičov.

FEROMÓNOVÉ LAPAČE

Ochrana sa pôvodne vyvíjala len proti tvrdoňovi smrekovému (*Hylobius abietis*), no s tým, že v budúcnosti by mohla byť účinná aj proti ďalším škodcom. Preto okrem pokračujúceho výskumu použitia nosičov proti tvrdoňovi skúmali autori patentu aj použitie nosičov proti podkôrnym a drevokazným škodcom v upravených feromónových lapačoch. Ich podrobná technická úprava bude chránená cez úžitkový vzor.

V skratke ide o to, že lapače budú nasýtené konkrétnym feromónom, ktorý selektívne láka iba cieľový druh škodcu. Jedince tohto škodcu sa dostanú v lapači do kontaktu s nosičom a infikujú sa spórmi entomopatogénnej huby (napríklad *Beauveria bassiana*, ale môžu to byť aj iné entomopatogénne huby). Lapač je nastavený tak, aby jedince cieľového škodcu mohli následne vyletieť do prostredia a šíriť infekciu v populácii.

V tomto výskume je však tím ešte vždy na začiatku. Nateraz napriek veľmi nepriaznivým podmienkam pre nosič v lapači (vysoké teploty, UV žiarenie a pod.) zistili, že spóry sú aktívne aj niekoľko mesiacov bez ďalšieho dopĺňania nových nosičov a že jedince škodcov, ktoré vychádzali z upravených lapačov, dosahovali vysokú mortalitu spôsobenú danou hubou.

PASCE NA ĎALŠÍCH ŠKODCOV

Lapače sa okrem tvrdoňa smrekového testovali na lykožrúta smrekového (*Ips*

Vo vedeckovýskumnom tíme pracovníkov Národného lesníckeho centra pôsobia Ing. Andrej Kunca, PhD., Ing. Michal Lalík, PhD., a Ing. Juraj Galko, PhD. Trojica je súčasťou väčšieho kolektívu odboru ochrany lesa, ktorého cieľom je aplikovaný výskum škodlivých činiteľov lesných drevín, prevencia škôd a ochrana lesných drevín v čase ich poškodenia. Jednou z výskumných tém tímu je znižovanie spotreby pesticídov pri ochrane rastlín. Vo svojich prácach sa zameriavajú napríklad na náhradu pesticídov biologickými prípravkami.



Nosič BAO pred infikovaním hubou *Beauveria bassiana*,
foto archív A. Kuncu



Mŕtve imága cieľového škodcu prerastené entomopatogénnymi hubami,
foto archív A. Kuncu

typographus) v smrekových porastoch a na nepôvodného technického škodcu drvinárika čierneho (*Xylosandrus germanus*) v zmiešaných porastoch. V budúcnosti plánujú výskumníci okruh testovaných škodcov ešte rozšíriť.

Na poľnohospodárskych plodinách v našich podmienkach by sa to dalo využiť napríklad proti kukuričiarovi koreňovému (*Diabrotica virgifera virgifera*). V skleníkoch, kde sú pre hubu veľmi vhodné podmienky (primeraná teplota a dostatočná vlhkosť), môžu byť pestované plodiny chránené pred hmyzími pôdnymi škodcami, napríklad pred medvedíkom obyčajným (*Gryllotalpa gryllotalpa*). Autori by chceli vyvinúť alternatívu aj na využitie pre poľnohospodárske plodiny v subtropickom pásme, napríklad citrusy.

Celkový potenciál použitia nosiča zatiaľ nie je dokonale preskúmaný. Nateraz sa používal buď položený na pôde (alebo v chráničkách) v blízkosti ihličnatých sadeníc proti tvrdoňovi smrekovému, alebo v spomínaných upravených lapačoch vo výške 1,3 metra nad zemou proti podkôrnym a drevokazným škodcom. Nosič by určite mohol poslúžiť aj po zapravení do pôdy, napríklad proti vrtivke orechovej (*Rhagoletis completa*), ktorá v pôde prezimováva, ale v tomto prípade by bola potrebná pomoc iných výskumných tímov zaoberajúcich sa pôdnymi škodcami v rôznych odvetviach poľnohospodárstva, pretože tento tím z NLC sa venuje výlučne lesným škodcom.

TRANSFER TECHNOLOGIÍ

Na konferencii COINTT 2021 sa v súťaži Cena za transfer technológií na Slovensku stal tím z Národného lesníckeho centra víťazom v kategórii Inovátor.

Cesta od myšlienky po patent nebola a nie je jednoduchá a priamočiara. Autori nápadu oslovili Centrum vedecko-technických informácií SR a požiadali o asistenciu pri jeho patentovaní. S pomocou patentovej poradkyne spracovali patentovú prihlášku pre ochranu nápadu na Slovensku, v Európe a vo svete. V roku 2019 ich nápad odkúpila firma, ktorá patrí medzi päť najvýznamnejších spoločností v celosvetovom obchode s prípravkami na ochranu rastlín.

Ambíciou organizátorov konferencie COINTT je urobiť z nej uznávanú platformu, ktorá na jednom mieste prezentuje podporné nástroje zamerané na prepájanie vedeckovýskumných inštitúcií s podnikateľským prostredím a zavádzanie inovácií do praxe a tiež vytvárať priestor na výmenu skúseností zástupcov všetkých významných účastníkov inovačného diania na Slovensku i v zahraničí. K tomu svojou aktivitou prispieva aj Národné lesnícke centrum (NLC) vo Zvolene ako jeden z partnerov tohto podujatia.

V súčasnosti prebieha proces patentovania nového prípravku, no už je vo finálnej fáze. Čaká sa na rozhodnutie Európskeho patentového úradu o pridelení patentu.

EFEKTIVITA OCHRANY

Doterajším hlavným cieľom vedcov bolo zistiť, či sú spóry vyprodukované nosičom schopné biologicky usmrtiť cieľový druh škodcu a ako dlho trvá táto účinnosť. Zistili, že nosič je efektívny niekoľko mesiacov (aj celú sezónu), a to vďaka zdroju energie pre hubu a mechanickej ochrane vnútri guľôčky pred UV žiarením. Aj keď počas suchého obdobia celkom vyschne, pri daždivom počasí sa mycélium opäť aktívuje a nosič znova produkuje spóry. Ďalšiemu výskumu je však potrebné venovať niekoľko nasledujúcich rokov.

O túto inováciu prejavila záujem firma s celosvetovou pôsobnosťou, pre ktorú a pod

dohľadom ktorej autori patentu v minulom roku vykonávali testy na overenie účinnosti opäť proti tvrdoňovi smrekovému. Keďže prvorade je, aby sa vynález dostal do sveta a pomohol čo najväčšiemu počtu ľudí, takáto firma je pre cieľ výskumníkov ako stvorená.

DOSTUPNOSŤ NA TRHU

Dôležité je, aby bol nový prípravok prístupný nielen pre väčšie organizované skupiny, ako sú lesníci, ochranári či správcovia lesov, ktorí ich použijú proti škodcom na väčších lesných plochách, ale aj pre menších záujemcov a jednotlivcov. Finálny produkt, ktorý bude obsahovať nosič s biologicky aktívnym entomopatogénom, by sa mal časom predávať v rôznych spotrebiteľských baleniach, takže by sa k nemu mal dostať každý a navyše za rozumnú cenu.

Pravdepodobne to však nebude v roku 2023, pretože sa čaká na definitívnu odpoveď z Európskeho patentového úradu. Ak bude patent udelený, pred lesníkmi bude ešte dlhá cesta. Pred komerčným použitím sa totiž musia vykonať ďalšie autorizačné testy biologickej účinnosti. Pri prípravkoch na ochranu rastlín je takýto postup štandardný.

**Andrea Fedorovičová, Veda na dosah,
NLC, úprava R
Foto CVTI SR**

Viac si môžete prečítať na vedecko-popularizačnom portáli Veda na dosah.



Z terénu, foto J. Galko, M. Lálík

Skorý Mars podliehal – tak ako skorá Zem – silnému bombardovaniu menšími vesmírnymi telesami typu asteroidov a meteoritmi. Nie však takému katastrofickému ako zrážka skorej Zeme s planétou veľkou asi ako Mars, pri ktorej sa utvorila sústava Zem-Mesiak. Vesmírne telesá priniesli na Mars množstvo vody a organických látok, kredit Detlev Vans Ravenswaay/Science Source.

Voda na úsvite MARSU

Hojnosť vody na súčasnej červenej planéte v ére pred vznikom Zeme, vďaka čomu zrejme Mars modrým sfarbením veľkej časti povrchu pripomínal našu planétu, mohla mať biologický potenciál.

Mars je na oblohe nápadný aj pre voľné oko vďaka červenkastému sfarbeniu. To už v dávnej minulosti viedlo k jeho stožňaniu s krvavými bohmi vojny mnohých kultúr. Na oblohe sú viditeľné aj červené či červenooranžové hviezdy. No ak sa pozorovateľ trochu vyzná v súhvezdiach, uvedomí si, že červený objekt tam, kde by nemala byť nijaká jasná červená hviezda, musí byť Mars.

Jeho súčasné dominantne červenkasté sfarbenie vyplýva z povrchových hornín tvorených minerálmi s vysokým obsahom železa. Mars však podľa všetkého nebol vždy červený. V skorých fázach zrejme modrým sfarbením veľkej časti – ak nie väčšiny – povrchu pripomínal Zem. A to z rovnakej príčiny: vďaka vodným oceánom.

TEPLEJŠIA MINULOSŤ

Snímky geologických útvarov na Marse, merania zo sond na jeho obežnej dráhe aj analýzy zloženia jeho povrchu robotickými prieskumnými vozidlami (rovermi) a pristávacími modulmi sond poukazujú na teplejšiu a vlhkejšiu fázu v minulosti tejto planéty. Hoci niektorí vedci predložili seriózne argumenty v prospech chladného a suchého skorého Marsu, vízia teplejšieho a vlhkého skorého Marsu prevažuje.

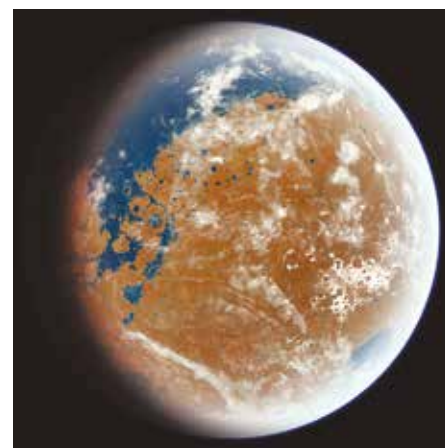
Silne ju podporili dve nové štúdie prvotnej hydrosféry tejto planéty, ktorá vznikla odplynením magmy z vnútra planéty a dopadmi

asteroidov, jadier komét a meteoritov na jej povrch. Popri vode tam priniesli aj veľa organických látok, teda *surovín* pre prípadný vznik života. To konvenuje mantrou NASA *Follow the water!* (voľne *Hľadaj vodu!*) a z Marsu robí v rámci pátrania po mimozemskom živote najslubnejší objekt v našej Slnečnej sústave popri vodnom oceáne pod ľadom Jupiterovho mesiaca Európa.

PREKVAPIVÉ ZÁVERY

Päťka amerických vedcov na čele s Kavehom Pahlevanom z Arizonskej štátnej univerzity v Tempe a Strediska Carla Sagana v Ústave SETI v kalifornskom Mountain View (oboje USA) prišla s prekvapivým záverom. Uverejnili ho v časopise *Earth and Planetary Science Letters*. Z údajov roveru Curiosity a atmosférického modelovania im vyšlo, že Mars býval modrý a mal veľkú časť povrchu pokrytú vodou – oceánmi, jazerami a riekami – už dávno pred završením utvárania Zeme. Jeho atmosféru mal vtedy tvoriť najmä molekulárny vodík. V súčasnosti je to v drvivej väčšine oxid uhličitý a atmosféra je veľmi riedka, na úrovni pod jednou stotinou tlaku našej pozemskej. Výsledný skleníkový efekt je slabý, nestačí na udržanie teplých a vlhkých povrchových podmienok, aj keď počas martánskeho leta sa pri rovníku planéty vyskytujú izbové teploty až okolo 20 °C.

Navyše Slnko v skorých fázach existencie planét žiarilo asi o 30 % slabšie. Aj pri hustej



Umelecká rekonštrukcia pravdepodobnej podoby skorého Marsu s povrchovými vodnými oceánmi pri pohľade z vonkajšieho kozmu, kredit wikipédia/Ittiz, CC BY-SA 3.0

atmosfére z oxidu uhličitého, akú má teraz Venuša, by boli dlhodobé (milióny rokov) povrchové teploty planét zemskeho typu potrebné na vznik života príliš nízke. Mohla to však vyriešiť hustá atmosféra z molekulárneho vodíka.

POSOLSTVO PRASTARÉHO DEUTÉRIA

Vodík je totiž podobne ako oxid uhličitý výrazne skleníkový plyn, na rozdiel od oxidu uhličitého by však pri slabo žiariacom Slnku nezamrzol. Vo vodíkovej atmosfére by voda na povrchu zostala kvapalná mnoho miliónoch rokov, čo je podľa viacerých vedcov čas minimálne potrebný na procesy vzniku života pri stabilných oceánoch a počiatočnej verzii kolobehu vody.

Členovia tímu doložili, že prvotná magma pri utváraní Marsu produkovala najmä molekulárny vodík a vodnú paru. Z vod-

Táto umelecká rekonštrukcia zachytáva pravdepodobný vzhľad martánskeho oceánu pri pohľade z povrchu planéty, kredit NASA/ Goddard Space Flight Center.



nej pary vznikli oblaky v dolnej atmosfére, vodík zväčša vystúpil do hornej. Ladí to aj s meraniami roverom Curiosity, ktorý meral pomery izotopov vodíka v iľoch zachovaných v martánských horninách starých 3 miliardy rokov. Ukázalo sa, že pomer deutéria (ťažkého vodíka) k vodíku presahuje približne trikrát jeho hodnotu vo vode pozemských oceánov. Hmotnejšie deutérium zostalo prevažne v martánskej vode, kým menej hmotný bežný vodík z nej unikol do atmosféry a odtiaľ do vonkajšieho kozmu. Z atmosférických modelov vyšla rovnaká hodnota pomeru oboch vodíkov, akú zistil rover Curiosity. Navyše laboratórne pokusy so syntézou predbiologických organických látok v redukčnej atmosfére najmä z vodíka ukázali, že v nej vznikajú celkom ľahko. Prípadný martánsky život tak mohol byť zrejme oveľa starší ako pozemský.

ŽIVOTODARNÝ I SMRTIACI KOZMICKÝ PRÍVAL

Jedenásťčlenný tím európskych vedcov, ktorý viedol Martin Bizzarro z Kodanskej univerzity (Dánsko) kvalifikovane odhadol množstvo vody, ktoré mohli pridať dopady materských telies (zrejme asteroidov) meteoritov s vysokým obsahom vody a uhlíka, uhlíkatých chondritov, do kôry skorého Marsu azda až pred 4,5 miliardy rokov. Ak sa predmetná voda neviazala do minerálov kôry či ľadu polárnej čiapočky a zostala kvapalná na povrchu, mohla vytvoriť globálny oceán hlboký 300 metrov až 1 kilometer. Vedci to oznámili v časopise *Science Advances*. Vyšlo im to z analýzy izotopov chrómu v 31 martánských meteoritoch (vymrštených pri náraze buď z narážajúceho telesa, alebo z kôry Marsu, pričom doleteli až k Zemi a dopadli na jej povrch). Aj keby v meteoritoch bolo len 10 % vody, stačilo by



Jedným z analyzovaných martánských meteoritov je NWA 7533, ktorý predstavuje úlomok dávnej kôry červenej planéty. Na zemský povrch dopadol v severozápadnej Afrike, kredit Martin Bizzarro.



Tento analyzovaný martánsky meteorit je zo skupiny shergottitov. Predstavuje sopečnú horninu, súčasť výlevu z plášte Marsu na jeho povrch. Na zemský povrch dopadol v indickom federálnom štáte Bihár, kredit Martin Bizzarro.



Ďalší analyzovaný martánsky meteorit zo skupiny shergottitov, kredit Martin Bizzarro

to na spomenutú hydrosféru Marsu. Keďže uhlíkaté chondrity zvyčajne obsahujú mnohé predbiologicky aj biologicky významné látky, bol tu potenciál na vznik života.

PÁTRANIE POKRAČUJE

Približne v tom istom čase sa na Zemi odohrala z hľadiska jej potenciálneho života katastrofická udalosť. Vládne presvedčenie, že išlo o obrovskú zrážku mladej Zeme s ďalšou planétou veľkou asi ako Mars. Pri tejto zrážke sa uvoľnila obrovská energia a utvorila sa sústava Zem-Mesiak. Čosi také muselo vyhladiť hocaký počiatočný život na Zemi, povedal M. Bizzarro. Život na Marse tak mohol vzniknúť skôr ako na Zemi a hlavne sa mohol dlhodobejšie udržať. Vek niektorých analyzovaných meteoritov sa ráta v miliardách rokov a bývali súčasťou prvej kôry Marsu. Tá nebola a zjavne dosiaľ nie je rozdelená na pohyblivé tektonické dosky ako kôra Zeme. Takisto sa ani nerecyklovala vnútri planéty ako v prípade Zeme, takže sa v meteoritoch zachovali aj stopy udalostí z prvých stoviek miliónov rokov existencie planéty.

Dvanásťčlenný medzinárodný tím na čele s Keyronom Hickmanom-Lewisom z Prírodovedného múzea v Londýne (Veľká Británia) a známou astrobiologičkou Barbarou Cavalazziovou z Bolonskej univerzity (Taliansko) preto v časopise *Geology* navrhol, že by sa na Marse malo pátrať po analógiách stromatolitov, skamenených útvarov fotosyntetických mikróbov, aké doteraz vznikajú v plytkých prevažne morských vodách Zeme. Ako pomôcku navrhli nové 2D a 3D rekonštrukcie pozemských stromatolitov až spred 3,5 miliardy rokov.

Zdeněk Urban

Opýtali sme sa jazykovedcov...

... čo sú *vatové* slová

Nový rok 2023 je pred nami a my by sme ho chceli v tomto prvom tohtoročnom jazykovom príspevku začať v úsmevno-vážnom tóne. Povieme si niečo o tom, ako je dobré venovať pozornosť štylistickej stránke našich jazykových, najmä ústnych prejavov.

Medzi frekventované nedostatky v ústnej komunikácii okrem gramatických chýb, zlej výslovnosti či intonácie patria často opakované, nadbytočné slová, ktorými si hovoriaci pomáhajú ako barličkami. Mnohí nimi vyplňajú takmer každú výpoveď, čo pôsobí nielen rušivo, ale aj bezobsažne. Takéto výplnkové výrazy sa nazývajú *vatové slová*

tavý postoj k nadužívaniu častíc *proste/prosto* dokladá vtipné vyjadrenie *proste sprosté/prosto sprostó*.

Vatovým slovám sa často nevyhnú ani autori publicistických reportáží. Tie sa takisto vyznačujú častým reťazením nadbytočných častíc: *Cez deň boli vlastne nasadené maximálne počty policajtov. V tejto chvíli je to už teda pokojnejšie, aj keď teda v uliciach stále vidieť policajtov. Videli sme ich, ako teda ráno kontrolovali autá. V súčasnosti sa medzi moderátormi dostala do kurzu častica možno: Zaujímá nás stanovisko možno českej strany. – Ide o to, nakoľko sú možno informačné služby konkurencieschopné. – Aký je vzťah mož-*

tovej reakcii moderátora. Často sú spojené so súťažou a pri jednej z nich moderátor privítal telefonujúceho poslucháča slovami: *Na linke máme možno potenciálneho výhercu*. V tejto výpovedi sa duplikuje význam príslovy *možno* spojením prídavného mena *potenciálny*, ktorý má význam *možný*. Zamýšľaný význam sa dalo vyjadriť formuláciami: *Na linke máme potenciálneho výhercu* alebo *Na linke máme možného výhercu*, či *Na linke máme možno výhercu*.

Ďalším typom nevhodných štylizácií je kontaminácia, čiže skríženie slovesných väzieb, o ktorej sme v *Quarku* už písali. Jej výsledkom môže byť nelogická informácia. Napríklad v reportáži o protestnej akcii pracovníkov redaktor hovoril o tom, že *protestujú za zachovanie mzdových tabuliek*. Zjavne sa tu skrížila väzba slovesa *protestovať*, ktoré sa viaže s predložkou *proti*, s väzbou

Foto Pixabay



alebo jednoducho *vata*. Sú to jednak opakovane používané kontaktové výrazy, ako *vieste, chápete, rozumieš, predstav si, dalo by sa povedať*, ale najmä častice *ako, vlastne, teda, teda ako, možno, proste/prosto, v podstate* a pod.

Chronicky známym výrazom je častica *ako*. Príkladom jej nevhodného používania sú takéto výpovede: *A potom sme ako mali prvé dieťa. Bolo to ako dievča. V siedmich začalo chodiť ako do školy*. Častici *ako* konkurujú ostatné spomenuté častice. Nezmyselné opakovanie slova *vlastne* dokladá tento text: *Vezmeme si vlastne špagát. Potom ho vlastne obkrútime okolo drierka a vznikne nám vlastne taká cievka*. Odmie-

no štátu k možným pôžičkám. V uvedených vetách sa častica *možno* použila nenáležitou.

Novinárska práca kladie nároky na rýchlosť, pohotovosť, selektívnosť v mase informácií. Aj v dôsledku stresu sa stáva, že do štylizácie novinárov vkladú nevíťané menšie či väčšie jazykové lapsusy. Nechceme tu robiť zoznam takýchto poklznutí, iba na vybraných príkladoch poukážeme na výsledný neželaný efekt.

Ako prvý typ spomenieme pleonazmus, čiže nadbytočné hromadenie významovo blízkych slov. Príkladom je výraz *bývalý expremiér*, v ktorom sa duplikuje význam *bývalý* latinskej predpony *ex-* s prídavným menom *bývalý*. Zdrojom kumulujúcich štylizácií bývajú aj kontaktové relácie, ktoré stavajú na improvizácii a poho-

slovesa *demonštrovať* či *manifestovať*, ktoré sa spájajú s predložkou *za*. Účastníci protestu v skutočnosti *demonštrovali* (*manifestovali*) *za zachovanie mzdových tabuliek* alebo *protestovali proti zrušeniu mzdových tabuliek*.

Práca novinárov a redaktorov je náročná a predovšetkým v súčasnom hektickom tempe často poznačená stresom, ktorý býva príčinou rozličných jazykových prešlapov. Jednako by mali dbať na to, aby sa zo sporadických chýb nestal zlovyk. O to isté by sa mali usilovať aj ostatní používatelia slovenčiny.

Silvia Duchková
Jazykovedný ústav Ľ. Štúra SAV v Bratislave

Počuje ma niekto?

Ľudský hlas, ktorý sa po prvýkrát zreteľne a na veľkú vzdialenosť ozval na rádiových vlnách na začiatku 20. storočia v USA, patril rodákovi z Tajova Jozefovi Murgašovi. Začiatok nového informačného veku takto nevdojak ohlásil práve on.



Jozef Murgaš, foto wikipédia, public domain

Skutočnosť, že priekopník bezdrôtového prenosu J. Murgaš sa nedočkal komerčného úspechu a dlho trvalo, kým ho uznali aj jeho vlastní doma na Slovensku, nie je podstatná. I keď vynálezcovia dokážu byť súťaživí ako vrcholoví športovci, v tomto prípade našťastie platí, že úžitok z talentu a práce jednotlivca majú všetci.

LABORATÓRIUM NA FARE

Diaľková komunikácia na pevnine prebiehala ešte na začiatku 20. storočia výlučne cez drôty. Zatiaľ čo Guglielmo Marconi (1874 – 1937) už v roku 1901 úspešne vysielal morzeovku ponad Atlantik, nad pevninou sa dlho nedarilo prekonať ani len vzdialenosť jedného kilometra. Uzemnená vertikálna anténa umožnila vysielanie *poza* kopce, problémom však zostával spôsob tvorenia signálu, ktorý všemožné poruchy skresľovali až do nezrozumiteľnosti.

Oblasť elektrických zázrakov sa práve otvorila a je ťažké predpovedať, aké veľké veci nás čakajú, napísal v jednom zo svojich článkov pre americké odborné časopisy katolícky kňaz Jozef Murgaš (1864 – 1929) krátko po svojom príchode do USA

v roku 1896. Farár, ktorý okrem techniky a prírodných vied študoval napríklad aj maľbu, si v suteréne svojej fary v pennsylvánskom baníckom mestečku Wilkes-Barre zriadil vlastné laboratórium. Zariadenie si vyrábala väčšinou sám, pričom prostriedky zháňal okrem iného aj predajom obrazov. Oblasť zázrakov bola otvorená: už po niekoľkých rokoch prišiel so svojou *tónovou metódou*, ktorou vstúpil do dejín modernej rádiovej komunikácie.

TÓNOVÁ METÓDA

Vysielanie Morseovho kódu si z dôvodu zrozumiteľnosti žiada čas: dlhé čiarky

úspech. Lenže americká vláda medzitým uzavrela zmluvu s G. Marconim na využívanie jeho *zvukovej metódy*. Tá nápadne pripomínala tú Murgašovu a očividne bola inšpirovaná predchádzajúcou návštevou Marconiho u Murgaša vo Wilkes-Barre...

Mimochodom, uviedol to sám Marconi, keď ho kvôli autorstvu v roku 1916 žaloval ďalší z priekopníkov rádia Reginald Fessenden. Marconi pred súdom v New Yorku vyhlásil, že ak je niekto vynálezcom metódy modulácie signálu, z ktorej všetci vychádzajú, mal by to byť skôr Murgaš a súd mu dal po preštudovaní dokumentácie za pravdu.

O STO ROKOV NESKÔR

V čase, keď medzi mestečkom Wilkes-Barre a Scrantom prebiehal prvý verejný bezdrôtový prenos Morseovho kódu, odohralo sa ešte čosi nemenej dôležité. Tónovou metódou sa dal totiž vytvárať neobmedzený počet tónov a Murgaš si uvedomil, že takýto signál dokáže nielen prekonať atmosférické poruchy, ale bolo by ho možné modulovať tak, aby prenášal hlas. Podľa svedectva jeho asistenta Johna Stegnera sa tak jednej noci v roku 1905 po



Fotografia z laboratória vo Wilkes-Barre pri skúške v roku 1905, na ktorej sú prítomní L. Korzár, J. Murgaš a Mr. Schaddle, foto archív Klubu Jozefa Murgaša a Jozefa Gregora Tajovského

musia byť zreteľne oddelené od krátkych bodiek a slová musia byť oddelené ďalšími pauzami. Murgaš navrhol namiesto prerušovania signálu (bodky, čiarky) použiť dva navzájom odlíšiteľné tóny. Tie mohli byť rovnako dlhé a bez páuz, čo výrazne zrýchlilo prenos informácií. Signál do tónov moduloval pomocou oscilátora s dvomi prerušovačmi na indukčnej cievke.

Keď 23. novembra 1905 pomocou dvojice 60-metrových antén verejne preniesol jednoduchú správu z Wilkes-Barre do 30 km vzdialeného mestečka Scranton, odborníci mu predpovedali komerčný

prvýkrát na vlnách niesol ľudský – Murgašov – hlas. Na rozdiel od pokusov iných vynálezcov sa ozval zreteľne a zrozumiteľne aj napriek tomu, že nad mestom bola práve búrka, a navyše sa niesol na dovedy nevídanú vzdialenosť.

Prvý prenos hlasu v dejinách podľa J. Stegnera znel: *Počujete ma? Počujete ma? Počuje ma niekto?* Murgaš nielen ohlásil novú éru. Jeho slová by mohli slúžiť aj ako metafora súčasnosti, no o sto rokov neskôr: éter je plný hlasov, otázkou skôr je, či im ešte niekto načúva.

R

AEROBIK PRE MOZGOVÉ BUNKY

Aj v tomto čísle si môžete vyskúšať svoju logiku a vedomosti v ôsmich podnetných úlohách, ktoré pre vás v novom roku bude opäť pripravovať Jaroslav Baričák. Ich správne riešenia si overte na **strane 54**.

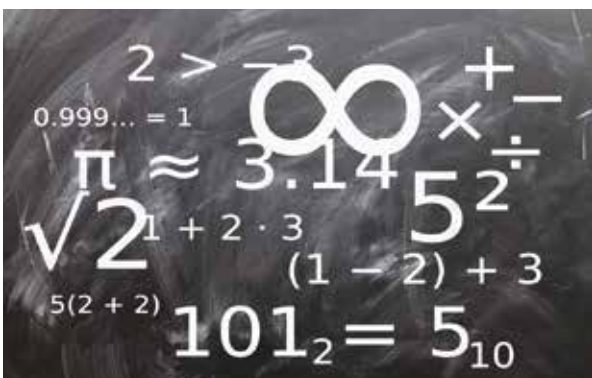
1. Aký deň bude pozajtra, ak predvčerašok bol v utorok zajtraškom?



2. Žena spadla pri čistení z kuchynského okna na 10. poschodí bytovky. Keď dopadla na zem, skončila iba s malou modrinou. Ako je to možné?



3. Ktoré dvojciferné číslo sa rovná deväťnásobku súčtu jeho číslic?



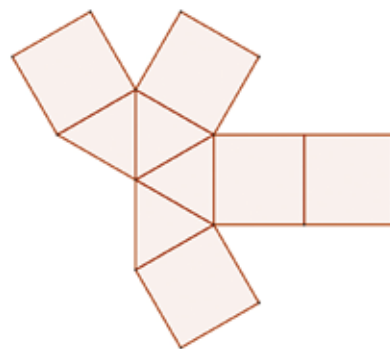
4. Tri gule z plastelíny s polomerami 3 cm, 4 cm a 5 cm spojíme a vymodelujeme z nich jednu väčšiu guľu. Aký bude jej polomer?



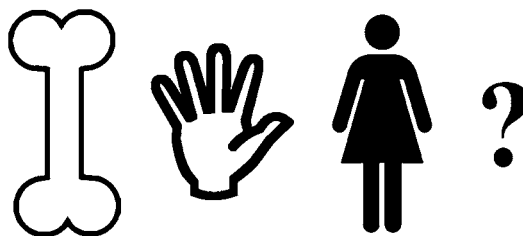
5. Ktorú kartičku treba otočiť, aby bol súčet čísel v hornom riadku rovnaký ako v spodnom riadku?

1	0	1	6	9	8
9	1	0	0	8	6

6. Koľko vrcholov má teleso, ktorého sieť je na obrázku?



7. Čo sa ukrýva pod otáznikom?



8. V triede je 30 žiakov. 13 nemá rado jeseň, 16 nemá rado zimu, 28 žiakov má rado aspoň jedno z týchto ročných období. Koľko žiakov má rado jeseň aj zimu?



Text a ilustrácie Jaroslav Baričák
Gymnázium Jozefa Miloslava Hurbana v Čadci
Foto Pixabay



Januárový test pozornosti

Test vám ukáže, ako pozorne ste čítali januárový *Quark*. Ak ste niečo prehliadli a neviete odpovedať, stačí sa vrátiť k článku, odpoveď sa v ňom určite skrýva. Správne odpovede si môžete overiť na **strane 54**.

1. Pri prieskume Bahamských brehov, ktorý odhalil až 92 000 km² morských tráv, pomáhali výskumníkom

- a) delfíny škvrnité
- b) žraloky tigrie
- c) karety obrovské
- d) langusty kalifornské

2. Intenzívne výbuchy kozmického žiarenia nevysvetleného pôvodu sú známe ako

- a) udalosti Miyake
- b) guľové blesky
- c) nočné svietiace oblaky
- d) polárna žiara

3. Najvyššie položeným hradom na Slovensku, ktorý leží vo výške 1 012 m n. m., je

- a) Pajštún
- b) Muráň
- c) Zniev
- d) Liptovský hrad

4. Spišský hrad a Bojnický zámok majú v podloží horninu

- a) andezit
- b) travertín
- c) vápenec
- d) dolomit

5. V reči nevidiacich a slabozrakých je tlačovina, ktorá nie je v Braillovom písme, nazývaná

- a) meditlač
- b) čiernotlač
- c) bielotlač
- d) veľkotlač

6. Známky bária nedávno objaveného aj v atmosfére extrasolárnych planét môžeme pozorovať na našej oblohe v podobe ohňostrojev, ktoré zafarbuje

- a) na ružovo
- b) na modro
- c) na červeno
- d) na zeleno

7. Každoročne sa hneď po Novom roku priaznivci nočnej oblohy pripravujú na pozorovanie meteorického roja

- a) Leonidy
- b) Kvadrantidy
- c) Lyridy
- d) Sagittaridy

8. Jedným z našich *exotických* druhov vtákov, ktorý žije v blízkosti vôd a získal prezývku *lietajúci drahokam*, je

- a) slávik modrák
- b) včelárik zlatý
- c) rybárik riečny
- d) krakľa belasá

9. Starogrécka zápasnícka škola, zahŕňajúca okrem miestnosti s vybavením aj miestnosti na vzdelávanie, má názov

- a) palestra
- b) pankration
- c) pentatlon
- d) kalokagatia

10. S koncepciou satelitov využívajúcich slnečnú energiu a prenosu energie z vesmíru na Zem prišiel už v roku 1968 československo-americký fyzik

- a) Arthur C. Clarke
- b) Jozef Murgas
- c) Ivan A. Getting
- d) Peter Glaser

11. Najhlbšia časť Mariánskej priekopy, hĺbčina *Challenger*, má hĺbku takmer

- a) 5 000 m
- b) 8 000 m
- c) 11 000 m
- d) 14 000 m

12. Zápalové ochorenie srdcového svalu so širokým spektrom závažnosti je

- a) myokarditída
- b) arytmia
- c) tachykardia
- d) ateroskleróza

13. Priekopníkom nedeštruktívneho štúdia vtákov pozorovaním bol anglický ornitológ

- a) William Turner
- b) James Bond
- c) Edmund Selous
- d) George Edwards

14. Zmenu priemernej hustoty svojho tela na riadenie pohybu nahor a nadol dosahujú ryby pomocou

- a) chvosta
- b) močového mechúra
- c) žiabier
- d) plynového mechúra

15. Medzi najjednoduchšie a zároveň tzv. trojfarbitel'né uzly patrí

- a) trojlístkový uzol
- b) štvorlístkový uzol
- c) osmičkový uzol
- d) Perkov pár

16. Plánovaným zlepšením biologickej ochrany sadeníc pred škodlivým hmyzom z produkcie NLC budú chráničky

- a) zo smrekového dreva
- b) z ekologickej gumy
- c) z biodegradovateľného plastu
- d) z varného skla

17. Skamenené útvary fotosyntetických mikróbov, aké doteraz vznikajú v plytkých prevažne morských vodách Zeme, nazývame

- a) stromatolity
- b) amonity
- c) trilobity
- d) dendrity

18. Nadbytočné hromadenie významovo blízkych slov označujeme pojmom

- a) pleonazmus
- b) polypoton
- c) tautológia
- d) epizeuxa

NOVÉ KNIHY

Ilustrovaný príbeh umenia

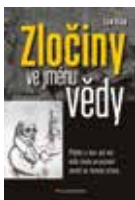


Táto kniha je úchvatnou vizuálnou cestou, počas ktorej zažijete povznášajúcu silu umenia. Oboznámite sa s prácami viac než 700 umelcov a na kvalitných ilustráciách si pozriete nielen 2 500 ich diel vrátane tých najzásadnejších, najznámejších či kľúčových z hľadiska daného hnutia, smeru, obdobia alebo samotného tvorcu, ale aj rôzne technické detaily a ďalšie zaujímavé podrobnosti. Táto kniha sleduje v plnej šírke rozvoj najvýznamnejších umeleckých hnutí, od prvých zdrojov inšpirácie až po mimoriadne majstrovské diela, ktorými ich sláva vrcholí.

Počínajúc zásadným kľúčovým okamihom – obrazom, ktorý udával smer celého hnutia alebo stelesňoval mnohé z jeho charakteristických črt – sa tu skúmajú najrôznejšie ďalšie vplyvy, či už je to chemik, ktorý namieša úplne nový pigment, archeológ, ktorý odkryje zabudnutý poklad, alebo umelecký mecenáš, ktorý spochybňuje existujúce zvyklosti. V širšom zmysle majú vplyv aj zásadné spoločenské a politické udalosti. Francúzska revolúcia inšpirovala tak neoklasicistických, ako aj romantických maliarov, vynález knižnice viedol k intenzívnejšej výmene myšlienok v dobe renesancie a šírenie železníc umožnilo cesty do nových lokalít a zmenilo spôsob, akým tvorili impresionisti.

(400 strán, 49,96 €)

Sam Kean: Zločiny v mene vedy



Existuje hranica, ktorú by vedci pri ceste za poznaním nikdy nemali prekročiť? Je možné ospravedlniť etické prehrešky alebo dokonca zločiny tým, že sa ich ľudia dopustili v záujme dosiahnutia vedeckého pokroku alebo iného vyššieho cieľa? Môžeme posudzovať správanie a postoje ľudí v minulosti na základe našich súčasných noriem? Sam Kean vo svojej novej knihe hľadá odpovede na tieto aj ďalšie komplikované otázky, ale robí to veľmi zaujímavou a zábavnou formou. Dejiny vedeckého skúmania sú plné pozoruhodných a bizarných postáv, ktoré pri svojej práci prekračujú rôzne tabu, zapletajú sa s podsvetím a niekedy dokonca skončia na popraviske. Čo tak napríklad niekoľko dobrých historiek o pirátoch a otrokároch so záľubou vo vede, vykrádačoch hrobov, vraždiacom anatómovi, elektrickom kresle, žiarlivých paleontológoch, lobotómii, atómovej bombe a ruských špiónoch, teroristovi v starostlivosti psychológov a jednej zvlášť nevydarenej operácii na zmenu pohlavia? Jedna vec je istá: čítanie o dejinách vedy rozhodne nemusí byť nuda!

(352 strán, 20,79 €)

Sophia Kimmig: O líškach a ľuďoch



Hrdzavá srst', jantárové oči, ladná postava – kto stretne líšku raz, len tak na ňu nezabudne. Líška však nie je známa len pre svoju krásu, ale tiež ako prefikaná, ľstivá a zvedavá. Vyskytuje sa od polárneho kruhu až po sever Afriky a čoraz častejšie kolonizuje mestá v celej Európe.

Biologička Sophia Kimmig sa pravidelne vydáva po jej stopách a snaží sa zistiť, ako tieto mestské líšky fungujú. Vo svojej knihe, ktorá sa stala v Nemecku veľmi populárna, berie čitateľov na nočné prieskumné výpravy, s humorom sebe vlastným ho oboznamuje s úskaliami terénneho výskumu a tiež poskytuje vzrušujúci pohľad do skrytého života našich divých hrdzavých susedov.

Publikácia prináša zaujímavé informácie o líškach, ale aj ďalších divých urbanizujúcich tvoroch, je doplnená mnohými fotografiami, aj vlastnými autorkinými kresbami.

(248 strán, 16,63 €)

Knihy z vydavateľstva GRADA si môžete kúpiť na www.grada.sk.

Veda odpovedá



Aký je vývoj a prispôbovanie sa spoločnosti globálnym zmenám? Ako sa menia životy ľudí, vzťahy a komunity? Žijeme v dobe stupňujúcej sa individualizácie. Medzi vedou a životom v spoločnosti je nesúlad. Nedôvera vo vedecké dáta sa čoraz viac prehlbuje. Príliš jednoduché koncepty sa stretávajú s príliš zložitou realitou. Nevieme sa

vrátiť do starých koľají a budúcnosť otvorila mnohé nové výzvy. Pre hľadanie riešení, odporúčaní a návrhov na zlepšenie vplyvov zmien v spoločnosti, ekonomike a každodennom živote ľudí oslovil projekt Veda odpovedá štyridsiatku slovenských vedkýň a vedcov z rôznych oblastí. Vypočujte si, aký je ich pohľad na dobu plnú výzev.

Podcast Veda odpovedá pripravuje Slovenská organizácia pre výskumné a vývojové aktivity (SOVVA) v spolupráci so Žijem vedu a je súčasťou projektu Slovensko po kovid-19 Ako pandémia zmení naše životy?, ktorý je podporený z programu Active Citizens Fund Slovakia v rámci finančného mechanizmu EHP 2014 – 2021. Cieľom projektu je vytvoriť odporúčania pre tvorbu politik v aktuálnom období globálnych zmien, ale aj popularizovať diskusiu o nevyhnutných zmenách vo fungovaní slovenskej spoločnosti v postpandemickom období, a to na základe vedeckých analýz.

V rámci projektu sa zaujímate aj o odhad dlhodobých spoločenských dôsledkov pandémie a ako ich vnímajú široká verejnosť a odborníci na Slovensku. Za týmto účelom sme aktuálne pripravili dotazníkový prieskum, ktorým nadväzujeme na rozhovory so slovenskými výskumníkmi a výskumníčkami v rámci nášho podcastového cyklu. Budeme radi, ak sa prieskumu zúčastníte aj vy vyplnením krátkeho dotazníka na www.vedaodpoveda.sk.

Podcast Veda odpovedá si môžete vypočuť na streamovacích platformách Podbean, Spotify, Apple Podcasts či Google Podcasts. Všetky diely podcastu budú dostupné aj na stránke www.vedaodpoveda.sk, kde tiež nájdete ďalšie informácie o aktivitách a výstupoch projektu.

Prajeme príjemné a podnetné počúvanie!

SOVVA

TECHNOLOGICKÝ MAGAZÍN
NIELEN PRE MUŽOV

WWW.NEXTECH.SK

Nové číslo vychádza v januári 2023.

Časopis si môžete objednať na adrese: predplatne@pcrevue.sk
www.nextech.sk

Riešenia úloh Aerobiku zo strany 52:

Správne odpovede:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Nedľa | 5. Poslednú kartičku; súčet bude 26. |
| 2. Žena spadla smerom do kuchyne. | 6. 9 |
| 3. 81 | 7. Ulica |
| 4. 6 cm | 8. Traja žiaci |

Vyhodnotenie testu zo strany 53:

Správne odpovede:

- 1b, 2a, 3d, 4b, 5b, 6d, 7b, 8c, 9a, 10d, 11c, 12a, 13c, 14d, 15a, 16c, 17a, 18a

HISTORICKÝ KALENDÁR

1. 1. 1863 sa narodil Pierre de Coubertin, francúzsky pedagóg a historik, zakladateľ moderných olympijských hier. Pre hry v roku 1912 založil nový šport – moderný päťboj, ktorý pozostáva z disciplín: strelba, šerm, plávanie, jazda na koni a beh. Ide o modernú verziu antického päťboja alebo pentatlonu. Zomrel v roku 1937.



Pierre de Coubertin (1863 – 1937), foto wikipédia, public domain

4. 1. 1643 sa narodil sir Isaac Newton, anglický fyzik, matematik a astronóm, autor významného diela *Matematické princípy prírodnej filozofie*, ktoré je jedným z pilierov modernej vedy. Opisuje v ňom zákon gravitácie a svoje pohybové zákony, ktoré položili základy klasickej mechaniky. Matematiku zasa ovplyvnili pasáže o diferenciálnom a integrálnom počte, astronómii kapitoly o Keplerových zákonoch a vplyve gravitácie na pohyb Mesiaca, prílív či dráhu komét. Zomrel v roku 1727.

5. 1. 1943 zomrel George Washington Carver, afroamerický botanik a vynálezca, ktorý prispel k rozvoju poľnohospodárskej chémie. Skúmal a presadzoval alternatívy bavlny, napríklad podzemnicu olejnú či povojník batatový. Robil aj experimenty zamerané na nové možnosti využitia rastlín, pričom iba z podzemnice olejnej vyrobil vyše 300 produktov. Narodil sa v roku 1864.

7. 1. 1943 zomrel Nikola Tesla, srbský vynálezca a technik, ktorý mal značný vplyv na vývoj prvej generácie elektrotechniky a rádiovkej techniky. Veľkú časť života prežil v USA, kde sa mu podarili prelomové objavy v rádiovkej technike a vyvinul aj elektrickú sieť so striedavým prúdom. Začiatkom 20. storočia obhajoval na tie časy nezvyčajné myšlienky, napríklad bezdrôtový prenos energie. Pomenovali po ňom jednotku magnetickej indukcie – tesla (T). Narodil sa v roku 1856.

9. 1. 1868 sa narodil Søren Peter Lauritz Sørensen, dánsky biochemik, ktorý sa preslávil najmä vytvorením stupnice pH (záporný dekadický logaritmus koncentrácie vodíkových iónov v roztoku

v hodnote od 0 do 14), ktorou možno merať zásaditosť či kyslosť. Zomrel v roku 1939.

18. 1. 1933 sa narodil Ray Dolby, americký technik a vynálezca. Jeho práca sa primárne orientovala na analýzu a spracovanie zvuku a znamenala výrazný kvalitatívny posun v oblasti hudobného a filmového priemyslu. Zomrel v roku 2013.

26. 1. 1823 zomrel Edward Jenner, anglický vedec a lekár, ktorý demonštroval, ako očkovaním vírusom kravských kiahní možno zabezpečiť imunitu proti smrteľnému vírusu pravých kiahní. Narodil sa v roku 1749.

29. 1. 1773 sa narodil Carl Friedrich Christian Mohs, nemecký mineralóg, ktorý vynašiel stupnicu na meranie a určovanie tvrdosti minerálov, v súčasnosti známou ako Mohsova stupnica tvrdosti. Zomrel v roku 1839.

29. 1. 1838 sa narodil Edward Williams Morley, americký chemik a fyzik, ktorý spolupracoval s A. Michelsonom na experimente zahŕňajúcom presné merania rýchlosti svetla v rôznych smeroch. Výsledky pokusu viedli k formulovaniu Einsteinovej špeciálnej teórie relativity. Skúmal aj koncentráciu kyslíka v atmosfére a rýchlosť svetla v magnetickom poli. Zomrel v roku 1923.

31. 1. 1868 sa narodil Theodore William Richards, americký chemik, nositeľ Nobelovej ceny za chémiu za určenie atómovej hmotnosti mnohých prvkov. Vynašiel nefelometer, prístroj na meranie koncentrácie látok založený na meraní intenzity rozptýleného svetla v osi kolmej na zdroj svetla. Bol prvý, kto pomocou chemickej analýzy ukázal, že prvok môže mať viac atómových hmotností, čím podporil myšlienku izotopov. Zomrel v roku 1928.

R

ŽREBOVALI SME VÝHERCOV novembrovej súťaže

V októbrovej rubrike Čítanie z novej knihy sme sa vás pýtali: **Čo väčšinou spôsobuje červenú farbu pieskovca?** Za správnu odpoveď, že je to prítomnosť oxidov železa, získavajú knihu T. Elborougha: *Atlas zabudnutých miest* z vydavateľstva IKAR Juraj S. z Malachova, Lucián G. z Chminian a Mária K. z Trnavy. Výhercom blahoželáme a veríme, že ich ceny potešia.



Máte konto na Facebooku? Ak áno, sledujte stránku *Časopis Quark*, kde nájdete ďalšie zaujímavosti a aktualita, ktoré v tlačenej verzii nenájdete, alebo súťaže o ďalšie ceny. Páči sa vám niektorý príspevok? Dajte nám o tom vedieť.



PREDPLATNÉ

Zabezpečte si bezproblémové doručovanie noviniek a zaujímavostí zo sveta vedy a techniky.

Objednajte si predplatné časopisu Quark prostredníctvom stránky www.quark.sk/predplatne alebo nám napíšte na e-mailovú adresu predplatne@quark.sk či zavolajte na telefónne číslo 02/69 25 31 16.

Možnosti predplatného:

Tlačené ročné predplatné 24 €

Tlačené polročné predplatné 14 €

Elektronické ročné predplatné 10 €



Chcete darovať predplatné časopisu Quark?

Vyberte si na našej stránke z darčkových poukazov, ktoré môžete vyplniť aj elektronicky a vytlačiť doma.

Objednávky do zahraničia vybavuje Slovenská pošta, a. s., e-mail: zahrancna.tlac@slpost.sk.

Ďakujeme za váš záujem a želáme príjemné čítanie.

CHÉMIA na TANIERI

Nikdy never chemikovi, ktorý nevie variť. Čo sa stane, keď pustíte do kuchyne niekoho, kto sa vyzná v chémii? Bude výsledkom chutné jedlo alebo explózia?

Z chemického pohľadu nie je jedlo nič iné ako zmes chemických zlúčenín, takže jeho prípravu môžeme považovať za najvyšší stupeň empirickej aplikovanej chémie. Pracujeme v špecializovaných laboratóriách zvaných kuchyne, kde používame štandardné chemické postupy, najmä váženie a rôzne spôsoby zahrievania, ktoré vedú až k chemickej premene alebo vzájomnej reakcii rôznych zložiek jedla.

V tejto knihe nájdeme popis dejov, ktoré spravidla nevedomky, iba na základe skúseností, spôsobujeme pri príprave pokrmov. Pochopíme, čo prebieha v našich hrncoch, panviciach, kotlíkoch a pekáčoch z hľadiska chémie. Zistíme, aké chemické reakcie prebiehajú a ako ich môžeme ovplyvniť. Súčasná výučba kuchárstva funguje skôr vo východnom štýle *sleduj majstra* než západným analytickým prístupom. Nič proti orientálnym metódam, aj tie prinášajú dobré výsledky. No práve analytický prístup k problému je to, čo umožnilo zásadný vzostup našej civilizácie. A trochu analytického pohľadu sa do kuchyne pokúsi vniesť táto knižka.

Poznanie chémie z nikoho neurobí geniálneho šéfkuchára, na to treba aj talent. A geniálny šéfkuchár si vystačí so skúsenosťou, nepotrebuje poznať zákony chémie, aby uvaril skvelé jedlo. Ak však niekto vie, čo mu presne prebieha pod rukami, dokáže to lepšie riadiť a ovládať, kvalifikovane (a nielen skusmo) meniť podmienky a ľahšie naprávať chyby a omyly – alebo sa im úplne vyhnúť.

Z vlastnej skúsenosti môžem potvrdiť, že poznanie chémie mi pomohlo zachrániť prekyslenú omáčku. Nadbytočný ocot som zneutraziloval opatrným pridávaním roztoku jedlej sódy. Bublalo a kypelo to hrozivo, ale chuť sa zlepšila. Nedeste sa, nešlo o nič iné ako o reakciu octu s jedlou sódou (čiže učene kyseliny octovej s hydrogénuhličitanom sodným): $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Oxid uhličitý CO_2 z omáčky vybublal von, čím som nepatrnou mierou prispel k ohriatiu planéty Zem, pretože ide o skleníkový plyn. Octan sodný CH_3COONa nie je kyslý, takže omáčka bola zachránená!

Aj keby vám poznatky z tejto knihy v kuchyni vôbec nikdy nepomohli, predstavuje poznanie hodnotu samo osebe. Rozumieť, čo presne nám prebieha pod rukami, je jed-

noducho zaujímavé, zábavné, je to cool a je v tom aj kus dobrodružstva. Okrem toho môžete zapôsobiť na svojich partnerov či priateľov, keď odborne porozprávate o Maillardovej reakcii prebiehajúcej na panvici pri príprave steaku. A získavanie nových poznatkov aktivuje oblasť mozgu zvanú centrum odmienu, ktorá vyvoláva príjemné pocity.

Kniha vám pomôže nezaradiť sa medzi 39 % opýtaných pri prieskume týkajúcom sa chemofóbie, ktorý prebehol v roku 2019 v niektorých krajinách západnej Európy. Uvedená časť respondentov by najradšej žila vo svete bez chemických zlúčenín (Siegrist & Bearth, 2019). Bol by to veru *trdný* svet, tvorený fotónmi a občasnou časticou kozmického žiarenia. Útechou nám môže byť, že naša vlastná existencia by v ňom bola vylúčená.

Ako hovorieval významný československý elektrochemik, už zosnulý profesor Jiří Koryta, chémia je vlastne iba hypertrofované odvetvie fyziky. Fyzika chémiu obklopuje zo všetkých strán. Všetky procesy, pri ktorých sa nemení zloženie molekúl, patria do fyziky. Súčasťou fyziky zvanej *jadrová* sú premeny atómových jadier. Chémii patria iba procesy zahŕňajúce tenký obal elektrónov na povrchu atómu, tzv. valenčné elektróny. Aj to málo, čo sa deje s elektrónmi hlbšie vo vrstvách bližšie k jadrú, patrí do fyziky. Či sa pozeráme nahor alebo nadol, všade samá fyzika. K vydeleniu chémie ako samostatnej vedy došlo z čisto praktických dôvodov, nie z nejakej vnútornej logiky prírody. Jednoducho sa v priebehu histórie ukázalo z nášho pohľadu šikovné najrôznejšie zlúčeniny miešať, zahrievať ich, taviť a inak trápiť – a sledovať, čo sa bude diať. Výsledkom boli napríklad chutnejšie upečené mäso, vyleptaná diera, nové farbivo alebo výbuch pušného prachu.

K vyčleneniu chémie ako samostatnej vedy z fyziky došlo aj preto, že náš svet je svetom chemických reakcií. Prebiehajú v telách ľudí, ostatných živočíchov i rastlín okolo nás, v atmosfére a v dostatočne dlhom časovom horizonte aj v horninách pod našimi nohami. Pre hypotetické mysliace živé bytosti založe-



né na kryštáloch by rolu chémie hrala náuka o kryštáloch, čiže kryštalografia.

Pri práci v chemickom laboratóriu sa postupy čisto chemické a fyzikálne navzájom kombinujú, prelínajú a dopĺňajú. Úplne bežné kuchárske úkony ako miešanie, krájanie, mletie, drvenie, hoci ide o postupy čisto fyzikálne, hojne využívame aj v chemických laboratóriách či prevádzkach. Pri varení občas siahneme aj po zvýšenom tlaku v *papiňáku*, čiže tlakovom hrnci (Papinov hrniec), ktorý ovplyvňuje aj chemické procesy. Každá chemická reakcia prebieha v určitom fyzikálnom prostredí, ktoré ovplyvňuje a ktoré zasa ovplyvňuje ju.

Kniha vyšla vo vydavateľstve Grada v roku 2021.

Súťažná otázka

Ak nám do **31. januára 2023** pošlete správnu odpoveď na otázku:

Za čo je v kuchyni zodpovedná Maillardova reakcia?

zaradíme vás do žrebovania o knihu Ondřeja Dvořáka: *Chemie na talíři* z vydavateľstva Grada.

Svoje odpovede posielajte na adresu redakcie: odpovednik@quark.sk alebo Quark, Staré grundy 52, 842 44 Bratislava 4.

GEOGRAFICKÝ ÚSTAV SAV, V. V. I.

a

KARTOGRAFICKÁ SPOLOČNOSŤ SR

vyhlasujú
umelecko-kartografickú
súťaž

BARBARA PETCHENIK CHILDREN'S MAP COMPETITION

DETSKÁ MAPA SVETA 2023



Mária Šáleková / ZUŠ Rajec / SCALING THE MANKIND

MAPA MÔJHO BUDÚCEHO SVETA *A MAP OF MY FUTURE WORLD*



MAX. VEĽKOSŤ: A3 (420 x 297 mm), plochý povrch

KRITÉRIÁ: zrozumiteľné posolstvo
kartografický obsah (primeraný veku)
kvalita prevedenia

METÓDY: pastelky
temperové a vodové farby, koláž

ŠABLÓNY: pri kresbe kontinentov zakázané

ZADNÁ STRANA: štítok v anglickom/francúzskom jazyku
meno autora + vek + adresa školy
názov práce

30. MAREC 2023

VEKOVÉ KATEGÓRIE:

do 6 rokov

6 - 8 rokov

9 - 12 rokov

13 - 15 rokov

INFORMÁCIE A DORUČENIE:

RNDr. Monika Kopecká, PhD.

Geografický ústav SAV, v. v. i.

Štefánikova 49

814 73 Bratislava

monika.kopecka@savba.sk

 [@detskamapasveta](https://www.facebook.com/detskamapasveta)



Aurelium

TANGRAM



**Tangram je čínsky hlavolam - skladačka.
Rozvíja predstavivosť, tvorivosť, vnímavosť,
ale aj iné kognitívne schopnosti či jemnú motoriku.**



**WORKSHOPY TANGRAMU pre deti od 5 do 10 rokov
Vždy v sobotu v Zážitkovom centre vedy AURELIUM v Bratislave
Viac informácií: www.aurelium.sk**