

Quark

Magazín o vede a technike

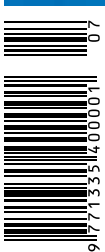
Pramene poznania
krajiny

Radost'
z vedy

Robot
s ľudským hmatom



LIETAJÚCI ZDRAVOTNÍCI



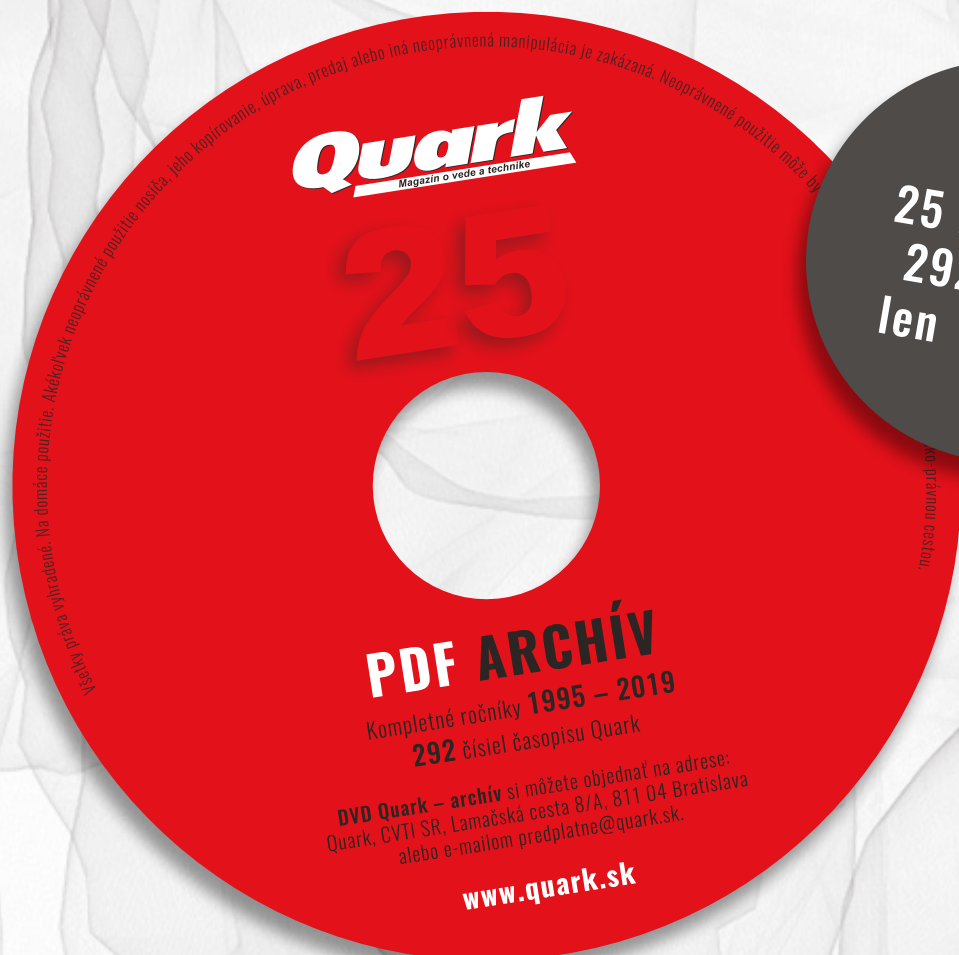
ŠTVRŤSTOROČIE VEDY A TECHNIKY S ARCHÍVOM ČASOPISU QUARK



vo formáte **PDF** z rokov **1995 – 2019**

Zaujímá vás, ako sa časopis Quark menil počas uplynulých 25 rokov?
Radi by ste si prelistovali aj staršie čísla časopisu Quark?
Chcete nájsť zaujímavosti, o ktorých sme písali v časopise Quark v minulosti?

Ponúkame vám ARCHÍV 25 kompletných ročníkov časopisu Quark z rokov 1995 – 2019 za konečnú cenu 14,90 €.



1 DVD
25 ročníkov
292 čísiel
len 14,90 €

V prípade záujmu
objednávajte na adrese
predplatne@quark.sk



Šéfredaktorka

Mgr. Renata Józsová
renata.jozsova@quark.sk

Redakcia

Peter Javúrek
peter.javurek@quark.sk
Mgr. Lucia Kralovičová
lucia.kralovicova@quark.sk
Mgr. Pavol Prikrýl
pavol.prikryl@quark.sk

Grafická úprava a sadzba

Mgr. Martina Sedláčková

Tlač

ULTRA PRINT, s. r. o.

Sídlo redakcie

Quark
Staré grunty 52, 842 44 Bratislava
tel.: 02/69 29 52 02, 03
e-mail: quark@quark.sk
www.quark.sk
IČO 151882

Číslo 7, júl 2020
ročník XXVI.

Vychádza začiatkom
každého mesiaca.

Počas roka vyjde 12 čísel.
Cena jedného výtlačku je 1,89 €.

Objednávky predplatného v sídle vydavateľa

QUARK, CVTI SR
Lamačská cesta 8/A
811 04 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 prijímaj
každá pošta alebo
e-mail: predplatne@slposta.sk.

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

Úprava obálky Lucia Plevová
Foto Pixabay

Predstavivosť



Foto Róbert Pažítiny

Meno Émile Coué nie je vo všeobecnosti veľmi známe, hoci jeho ideu vizualizácie mnohí ľudia používajú takmer denne a ani o tom možno nevedia. Tento francúzsky psychológ a lekárnik žijúci na prelome 19. a 20. storočia bol presvedčený, že predstavivosť patrí k najsilnejším nástrojom našej mysle, ktorý máme k dispozícii. Istotne ste si už niekedy pred dôležitou skúškou, vystúpením alebo stretnutím predstavovali, že už je po nich a v duchu ste si vraveli: *Teraz to dokážem. Vyjde mi to.* A skutočne vám to vyšlo a vy ste uspeli. Význam predstavivosti sa Couému podarilo exaktne potvrdiť a tzv. pozitívna autosugescia je vyhľadávanou motivačnou metódou aj v súčasnosti.

Dokonca aj jeden z najvýznamnejších fyzikov 20. storočia Albert Einstein veril, že predstavivosť je dôležitejšia ako výsledky. Pretože keď chceme objaviť niečo nové, nemôžeme používať len existujúce nápady, myšlienky a vedomosti. Práve nekonečná ľudská fantázia a predstavivosť otvárajú dvere k novým riešeniam.

V aktuálnom čísle *Quarku*, rovnako ako vo všetkých číslach za ostatných 25 rokov existencie časopisu, vám prinášame zaujímavosti z práce vedcov v rôznych oblastiach vedy. Podľa výsledkov, ktoré dosiahli, musí byť ich predstavivosť v niektorých prípadoch naozaj nekonečná. Zároveň je pre nás dôležité podporovať výberom článkov predstavivosť našich čitateľov.

Aj preto pre vás ako hlavnú tému júlového čísla pripravila geomorfologička Mária Bizubová článok o náučných chodníkoch Slovenska. Je spoluautorka postupne budovanej databázy slovenských náučných chodníkov, ktorých počet je už viac ako 600. Či už sa v lete rozhodnete cestovať na dovolenku do zahraničia alebo ostanete na Slovensku, pri čítaní textu *Pramene poznania krajiny* môžete popustiť uzdu svojej predstavivosti a spoznávať našu krajinu aj na diaľku. Keď sa však prejdete po niektorých náučných chodníkoch aj osobne, môžete získať množstvo nových informácií a skúseností, pretože väčšina náučných chodníkov je koncipovaná tak, aby prispievala nielen k popularizácii daného regiónu, ale aj kultúry, histórie či dokonca ťažkej vedy.

O tom, že vynálezcovia musia mať bohatú fantáziu, netreba diskutovať. Skutoční vynálezcovia však nie sú len tí, ktorí prichádzajú s úplne novými a neznámymi nápadi. Medzi dôležité postavy výskumu a vývoja patria aj ľudia, ktorí sú schopní pozrieť sa na existujúce stroje úplne inak. Aj o tom sa dočítate v článku *Lietajúci zdravotníci*, ktorý sa venuje novým spôsobom využitia dronov v období pandémie koronavírusu a tesne po nej.

Veľkú mieru predstavivosti využil pri tvorbe podkladov pre článok *Viacrozmerné piškvorky* aj jeho autor Stanislav Griguš. Náš spolupracovník Juraj Tekel si zasa predstavil našu slnečnú sústavu a zamyslel sa nad jej stabilitou. Predstavivosť podporujú aj ďalšie články z oblasti astronómie, biológie, geografie či iných vied.

Milí čitatelia, prajem vám príjemne strávené chvíle pri čítaní všetkých 56 strán júlového *Quarku* a aby vám vaša predstavivosť otvárala netušené obzory.

7 Pramene poznania krajiny

Slovensko je malá krajina, no z prírodného a kultúrno-historického aspektu mimoriadne rôznorodá a bohatá. Medzi zdroje zaujímavých informácií patria aj náučné chodníky.

12 Lietajúci zdravotníci

Drony, pôvodne vyvinuté na armádne účely, majú obrovský potenciál v najrôznejších oblastiach. Bezpilotné lietadlá našli uplatnenie aj vo veľmi netradičných činnostiach.



22

Foto Ľubor Čačko

14 Robot s ľudským hmatom

Roboty, pri stavbe ktorých sa namiesto tradičných pevných materiálov používajú mäkké a ohybné, môžu bezpečnejšie spolupracovať s ľuďmi a uplatniť sa pri manipulácii s jemnými predmetmi.

18 Radosť z vedy

Popularizácia vedy je dôležitou súčasťou práce vedcov, a keď ju správne uchopia, môžu sa tak sami naučiť niečo nové. O tejto téme sme sa rozprávali s Jurajom Tekelom z Fakulty matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave.

14



Foto MIT CSAIL

20 Trpaslík v dvojhviezde

Vedci z univerzity v Sheffielde objavili v dvojhviezdnom systéme starú pulzujúcu hviezdu, čo im umožní získať dôležité informácie o vývoji a zániku hviezd podobných Slnku.

22 Exotika v našej prírode

Živočíchy a rastliny nevesedných farieb a tvarov lákajú mnohých cestovateľov. Skutočnosť je však taká, že za exotikou netreba ísť ďaleko.

25 Palmové víno

K romantickej predstave trópov, najmä pláží obmývaných teplým morom, neodmysliteľne patria kokosové palmy, z ktorých sa dá využiť takmer všetko.

28 Miniatúrny kontinent

Zasnežené vrcholky hôr, ihličnaté lesy, strmé skaly, ale aj vyprahnutá krajina s kaktusmi a pieskové duny ako na púšti. To všetko nájdete na malom ostrove Gran Canaria v Atlantiku.

30 Po stope meteoru

Pri troche šťastia môžeme na nočnej oblohe pozorovať meteor, ako jasne

a rýchlo planie. Tento úkaz ponúka zamyslenie: *Vidíme rovnaký meteor ako iný pozorovateľ?* Odpoveď nie je jednoduchá.

32 Monštrum na kolesách

Pod pojmom *veľké auto* si štandardne predstavujeme kamión s návesom. No ten je v konkurencii s najväčšími dumpermi skôr nedochôdča a pri najväčšom obrovi na kolesách vyzerá ako hračka.

36 Mesiac, Mars a ďalej

Stanica Gateway, ktorú pozná asi každý fanúšik sci-fi, chce na orbite okolo Mesiaca postaviť NASA. Tá skutočná stanica však nebude mať parametre výtvaru fantázie spisovateľa Frederika Pohla.

40 Svetlo na konci tunela

Za prenos nervových vzruchov sú v ľudskom tele zodpovedné dva systémy: centrálny a periférny nervový systém.

42 Viacrozmerné piškvorky

Bežné piškvorky sa hrajú s cieľom umiestniť tri rovnaké symboly v riadku, v stĺpci alebo diagonálne na dvojrozmernej hracej ploche. Existujú však aj odvážnejšie viacrozmerné varianty hry.

45 Neverte vlastným očiam!

Veľa ľudí považuje očité svedectvo za najvyššiu formu dôkazu. *Videl som to, preto to musí byť pravda.* Optické ilúzie sú nielen zábavkou, ale ponúkajú aj cenné ponaučenie.

46 Kto boli Kanaánci?

Genetický základ 93 jedincov ukázal, že protivníci biblických Hebrejcov pochádzali z Anatólie, Kaukazu a Iránu.



Foto BelAZ



Foto Pixabay

Vynachádzavé čmele

Čmele sa pri budovaní letných kolónií výrazne spoliehajú na peľové zdroje, ktoré sú pre ne základnými živinami. Vedci zo Švajčiarskeho federálneho technického inštitútu v Zürichu spozorovali, že čmele majú vlastnú stratégiu na zvládanie nepravidelného sezónneho kvitnutia – dokážu oklamať rastliny, aby skôr kvitli.

Keď majú čmele nedostatok peľu, začnú ohryzávať listy rastlín, ktoré ešte nevykvitli. Pomocou svojich cucikov a hryzadiel vytvárajú na listoch dierky, pričom vyhryzený materiál nekonzumujú a ani ho nevyužívajú pri tvorbe hniezd. Vedci si všimli, že poškodenie listov rastlín má dramatický vplyv na čas kvitnutia dvoch rôznych druhov rastlín. Rastliny rajčiakov s ohryzenými listami kvitli až o 30 dní skôr ako nepoškodené rastliny a ohryzené

rastliny horčice kvitli asi o 14 dní skôr ako ich nepoškodení *súrodenci*. Vedci tvrdia, že keď je peľ dostupný, čmele rastliny nepoškodzujú. Výskumníci si tiež všimli, že tendencia čmeľov poškodzovať listy má silnú koreláciu s množstvom peľu, ktoré môžu získať – do listov rastlín sa púšťajú častejšie, keď majú k dispozícii len malé množstvo peľu alebo nijaký. Obhrýzanie sa tiež znižovalo, keď vedci sprístupnili čmeľom viac kvetov. Podobné správanie si výskumníci všimli aj pri divých včelách.

Keďže hmyz a kvitnúce rastliny sa vyvinuli spoločne, pričom sa vyvinula jemná rovnováha medzi kvitnutím a vývojom opeľovačov, vedci chcú zistiť, či tento mechanizmus bude postačujúci na prekonanie problémov spojených so zmenou klímy.

Monument skrytý pod zemou

Vďaka leteckej archeológii pomocou laserového mapovania – lidar a rádiokarbónovému datovaniu sa z podhorojskej plošiny v mexickom štáte Tabasco neďaleko severozápadnej hranice Guatemaly stala najväčšia a najstaršia mayská pamiatka, aká bola kedy objavená.

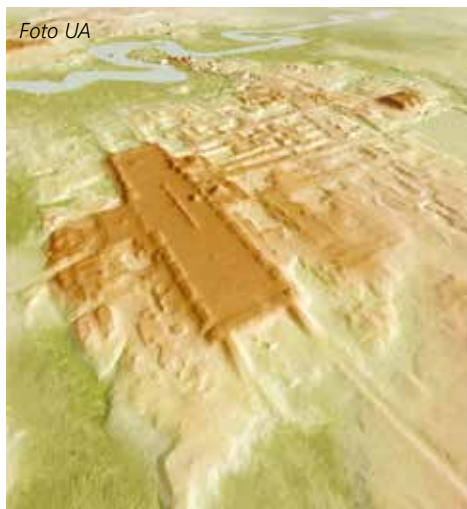
Novoobjavený monument v Aguada Fénix sa skrýval pod povrchom až do roku 2017. Medzinárodný vedecký tím lokalizoval pamätník použitím lidar z lietadla. *Túto obrovskú platformu sme si všimli vďaka systému lidar s nízkym rozlíšením. Potom sme urobili snímky s vysokým rozlíšením a potvrdila sa nám prítomnosť rozsiahlej budovy, uviedol profesor antropológie Takeshi Inomata z Arizonskej univerzity. Tím vedcov skúmal danú lokalitu a 69 vzoriek podrobili metóde*

rádioaktívneho uhlíka. Z výsledkov vyplynulo, že monument postavili približne medzi 1 000 až 800 rokmi pred n. l. Táto najstaršia monumentálna budova v Aguada Fénix sa ukázala ako najväčšia známa v celej histórii Mayov, presahujúca veľkosťou pyramídy a paláce neskorších období.

Rozmery a náročnosť práce na monumente ukazujú, že musel byť dielom mnohých ľudí. Okrem hlavnej stavby dlhej 1 400 metrov a vysokej od 10 do 15 metrov sa v jej okolí nachádzajú aj menšie podobné objekty, ako aj hrádze a nádrže na vodu.

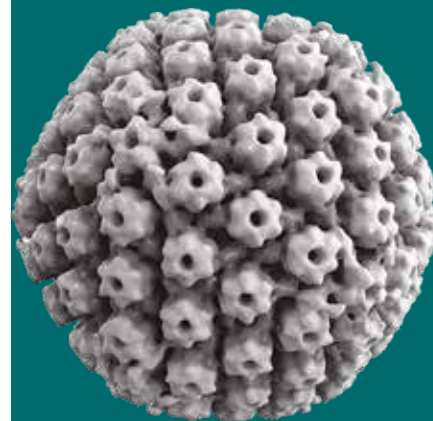
Až doteraz sa za najstaršie mayské ceremoniálne centrum pokladal Ceibal (asi 950 rokov pred n. l.), Aguada Fénix ho však vo všetkých parametroch podstatne prevyšuje.

Foto UA



Vyvoláva opar alzheimerera?

Alzheimerova choroba je veľmi pomaly sa rozvíjajúce degeneratívne ochorenie mozgu, ktoré vedie k zániku nervových buniek a nervových spojení. Postihuje predovšetkým tie časti mozgu, ktoré sú dôležité pre pamäť, myslenie a rozumové schopnosti a spôsobuje neschopnosť vykonávať každodenné funkcie. Charakteristické vlastnosti tejto choroby sú jasne definované, ale jej príčina zostáva nejasná. Pribúdajúce dôkazy poukazujú na zapojenie patogénov vo vývoji choroby, pričom narastajúca pozornosť smeruje k vírusu *herpes simplex* typu 1 (HSV-1) ako k potenciálnemu pôvodcovi.



3D rekonštrukcia vírusu herpes simplex 1, zdroj wikipédia/Thomas Spletstoeser

S použitím drobných štruktúr podobných mozgu, ktoré vedci z americkej Tuftsovej univerzity pripravili v laboratórnych podmienkach, našli výskumníci nové dôkazy, že bežný vírus zodpovedný za jednoduchý opar (*herpes simplex*) by mohol byť pôvodcom Alzheimerovej choroby. Vedci preprogramovali ľudské kožné bunky na neuróny, nechali ich vyrásť v 3D štruktúrach a potom ich infikovali vírusom *herpes simplex* HSV-1. Bunky produkovali zhluky proteínu amyloid beta, ktoré sa podobajú na usadeniny pozorované v mozgoch ľudí trpiacich Alzheimerovou chorobou. Bunky pripomínali chorobu aj príznakmi zvýšeného zápalu a zníženej elektrickej signalizácie. Zistenia podporujú teóriu, že vystavenie určitým mikróbom by mohlo vyvolať Alzheimerovu chorobu. Vychádza sa zo štúdií, pri ktorých sa našli vírusové gény v mozgoch pacientov s *alzheimerom* po ich smrti. No vzhľadom na to, že infekcie HSV-1 sú veľmi bežné, zostáva záhadou, prečo vírus dokáže túto chorobu vyvolať len v určitých mozgoch.

Kolapsov bolo viac

Vymierania na konci permu pred asi 252 miliónmi rokov bolo medzi udalosťami tohto druhu najmasovejšie, veď podľa odhadov zmizlo 95 % druhov morských a 80 % suchozemských živočíchov. Štúdiá vedcov pod vedením profesora geológie Roberta Gastalda z Colby College v americkom štáte Maine ukazuje, že išlo pravdepodobne o viac udalostí, ktoré nasledovali po dlhšom čase, a možno spolu ani priamo nesúviseli.

Najčastejšie sa za spúšťač vymierania na konci permu považuje sopečná činnosť na území Sibíri, vtedy časť Pangey. V dôsledku toho sa zrejme najprv ochladilo, potom množstvo skleníkových plynov v atmosfére spôsobilo dlhodobejšie oteplenie a oxid uhličitý



Permské papradie rodu *Glossopteris*, foto wikipédia/Daderot

zvýšil kyslosť oceánov. V zásade sa stalo to, čo vidíme teraz – masívne uvoľňovanie škodlivých plynov, ktoré menia spôsob fungovania pozemských systémov, uviedol R. Gastaldo.

Už skôr sa objavovali teórie, že ku kolapsu na južnej pologuli došlo v inom období ako v severných oblastiach. K zmene morských ekosystémov teda pravdepodobne došlo z iných príčin než k vymieraniu na súši. Vedci teraz presnejšie datovali vrstvy v juhoafrickom Karoo. Zistili okamih, keď vo vrstvách zmizol peľ rastlín *Glossopteris*, semenných papradí, dominantnej stromovitej skupiny neskorého permu. Rovnako tak vymierali bylinožravce a pretrvali v podstate iba *Therapsida lystrosaurus* (therapsidy boli skupina plazov, z ktorej vzišli aj cicavce).

Podľa vedcov pozemská flóra a fauna mizli skôr ako morské druhy. A možno na rozdiel od morského vymierania jednou ranou dostal pozemský život niekoľko úderov, jeden dokonca ešte na začiatku triasu.



Jazero Bajkal, foto Pixabay

Zo Sibíri na Aljašku

DNA získaná z približne 14 000 rokov starého úlomku zuba muža naznačuje, že ľudia obývajúci veľké územie Ázie boli predkami prvých Američanov. Ukazuje sa teda, že súčasní pôvodní Američania v Severnej a Južnej Amerike sú čiastočne ich príbuzní.

Podľa archeológov pod vedením vedúceho Inštitútu Maxa Plancka (MPI) pre vedu o ľudských dejinách v nemeckej Jene Johanesa Krausa zub odkrytý na nálezisku južne od juhosibírskeho jazera Bajkal poskytuje najstaršie známe genetické spojenie medzi Ázijčanmi kamennej doby a prastarými usadlíkmi Ameriky. *Táto štúdiá odhaľuje najhlbšie spojenie medzi Sibírčanmi z obdobia mladého paleolitu a prvými Američanmi*, uviedli vedci v časopise *Cell*.

DNA zuba juhosibírskeho jedinca potvrdzuje, že zdedil gény dvoch ázijských populácií, ktoré prispeli ku genetickej výba-

ve pôvodných Američanov. S použitím už získanej DNA z ľudských pozostatkov na niekoľkých prastarých sibírskych náleziskách archeologička He Yuová z MPI a jej kolegovia usúdili, že jedna z týchto populácií predkov vznikla v severovýchodnej Ázii, východne od jazera Bajkal, druhá prišla zo severo-centrálnej Ázie, na západ od jazera. Túto domnienku potvrdzuje aj predchádzajúce štúdium takmer 10 000 rokov starého muža v severovýchodnej Sibíri. Nie je jasné, kde a kedy sa členovia týchto dvoch populácií stretli a zmiešali. Toto miešanie sa medzi nimi však vyprodukovalo zmes DNA, ktorá charakterizuje ľudí, ktorí prešli pred asi 16 000 alebo viac rokmi pevninským mostom na súčasnú Aljašku.

Doteraz mnohí výskumníci predpokladali, že genetické korene pôvodných Američanov ležia len v severovýchodnej Ázii.



Foto Galina Pavlenoková/MPI

Sladká ťažká voda

Ťažká voda čiže oxid deutéria (D_2O) je voda, v ktorej sú namiesto atómov vodíka atómy deutéria. Najvýznamnejším rozdielom vo fyzikálnych vlastnostiach medzi čistou ťažkou a normálnou vodou je približne o 11 % vyššia hustota ťažkej vody, čo je v podstate dôsledok toho, že deutérium je asi dvakrát také ťažké ako vodík.

Podľa najnovšej štúdie vedcov z Hebrejskej univerzity v Jeruzaleme, českého Ústavu organickej chémie a biochémie AV ČR a Leibnizovho inštitútu pre biológiu potravinových

systémov na Technickej univerzite v Mnichove má čistá ťažká voda výrazne sladšiu chuť ako normálna (ľahká) voda s rovnakou čistotou.

Vedci sa zaoberali otázkou chuti ťažkej vody v senzorických experimentoch na ľuďoch, behaviorálnych pokusoch na myšiach, testoch chuťových buniek rozlišujúcich sladkú chuť a v počítačových modelovaniach. Ich výsledky ukazujú, že ľudia na základe svojej chuti vnímajú ťažkú vodu ako jasne rozlíšiteľnú od normálnej vody. *Ľudské subjekty vnímali ťažkú vodu ako mierne sladkú a výrazne sladšiu než normálnu vodu*, uviedli autori štúdie. Zistenia tiež ukazujú, že ťažká voda vyvoláva sladkú chuť prostredníctvom proteínového receptora ľudskej sladkej chuti TAS1R2/TAS1R3. *Budúce štúdie by mali objasniť presné miesto a mechanizmus pôsobenia, ako aj dôvod, prečo ťažká voda aktivuje najmä receptor TAS1R2/TAS1R3, čo má za následok sladkú chuť. Ukazuje sa, že kľúčovou bude miestne ciele mutagenéza a stanovenie presnej štruktúry tohto receptora*, uviedli vedci.



Ilustračné foto Pixabay



Foto Pixabay

Strata zraku a zvuk

Podľa štúdie vedcov z cambridgeského Inštitútu výskumu zraku a očí Anglia Ruskin University (VERI) môžu ľudia so závažnou stratou zraku menej presne posúdiť vzdialenosť zvukov v okolí, a tak sa potenciálne vystaviť väčšiemu riziku úrazu.

Na výskume sa zúčastnili ľudia s rôznymi úrovňami poškodenia zraku, ako aj s normálnym zrakom. Vedci účastníkov testov požiadali, aby posúdili vzdialenosť rôznych zvukov, ako aj veľkosť miestnosti. Ľudia s ťažkou zrakovou chybou posudzovali zvuky presnejšie v porovnaní s tými, ktorých strata zraku je menej závažná, a tí zasa boli menej presní v porovnaní s ľuďmi s normálnym zrakom. Na druhej strane ľudia s ťažkou zrakovou chybou

považovali vzdialenejšie zvuky za dvojnásobne vzdialené v porovnaní s ľuďmi s normálnym zrakom. Účastníci s ťažkou stratou zraku tiež hodnotili miestnosti ako trikrát väčšie ako kontrolná skupina ľudí s normálnym zrakom.

Riaditeľka VERI prof. Shahina Pardhanová uviedla: *Pri strate zraku sa ľudia väčšmi spoliehajú na svoj sluch, pokiaľ ide o povedomie a bezpečnosť, komunikáciu a interakciu. Nebolo však známe, ako je sluch ovplyvnený závažnosťou čiastočnej straty zraku. Naš výskum zistil, že ľudia s ťažkým zrakovým postihnutím boli menej presní pri posudzovaní vzdialenosti bližších zvukov, čo im môže sťažiť podmienky v skutočných situáciách, napríklad pri prechode rušnými ulicami.*

Prílivový chvost

Všeobecne sa predpokladá, že tzv. prílivové chvosty sú výsledkom gravitačných interakcií medzi galaxiami. Napríklad keď sa dve galaxie obiehajú, prílivové sily deformujú každú galaxiu. Pritom sa zdeformované oblasti dostanú do medzigalaktického priestoru, čím sa vytvoria prílivové chvosty. Štúdium týchto štruktúr nám umožňuje lepšie porozumieť interakciám medzi galaxiami, ich zrážkam a fúziám. K tým dochádza aj v prípade Mliečnej cesty.

Najmä na základe analýz astrometrických a fotometrických údajov zo satelitu Gaia (pre-

vádzkuje ESA) odhalili čínski astronómovia pod vedením Hai-Jiuna Tana z China Three Gorges University podobnú štruktúru aj v komplexe molekulárnych mrakov v Orióne. Ide o jednu z najaktívnejších blízkych oblastí, kde prebieha intenzívna tvorba nových hviezd. Štruktúru označujú jej objavitelia *hviezdny had*, prípadne kvázi-prílivový chvost (*quasi-tidal tail*), pretože jej relatívne malý vek neumožňuje astronómom aplikovať klasickú teóriu prílivu a odlivu. Vek hviezdneho hada sa odhaduje na 30 – 40 miliónov rokov, čo znamená, že je omnoho mladší ako akékoľvek dovtedy známe prílivové chvosty. Podľa vedcov sú jeho dĺžka a šírka viac ako 750 svetelných rokov, no jeho hrúbka je iba asi 260 svetelných rokov.

Zatiaľ sa v tejto štruktúre podarilo identifikovať približne 2 000 hviezd s priemernou vzdialenosťou asi 1 000 svetelných rokov od Zeme. Tvar chvosta naznačuje, že jeho rodičovský klaster pravdepodobne zažil jedno či niekoľko výrazných narušení. Otázka, aký mechanizmus natiahol rodičovský klaster do chvosta s veľkosťou nad 750 svetelných rokov v takom relatívne krátkom čase, však zostáva otvorená.

Vlasy z laboratória

Vedci sa už viac ako 40 rokov usilujú vytvoriť v laboratóriách ľudskú pokožku. Všetkým pokusom však chýbajú dôležité aspekty normálnej pokožky – vlasy, nervy a tuk. Až teraz sa podarilo tímu vedcov z niekoľkých amerických inštitúcií pod vedením Karla Koehlera z Harvard Medical School vytvoriť organoidný kultivačný systém, ktorý vytvára zložitú kožu z ľudských pluripotentných (môžu z nich vznikať bunky rôznych tkanív) kmeňových buniek.



Ilustračné foto Pixabay

Organoidy sú malé, laboratórne pestované bunkové zoskupenia určené na modelovanie orgánov v skutočnom svete, v tomto prípade na koži. *Toto je prvá štúdia, ktorá ukazuje, že ľudské vlasy sa môžu pestovať z kmeňových buniek v miske. Organoid kože vyvinutý z kultúry je podobný fetálnej pokožke tváre*, uviedol K. Koehler. Prostredníctvom techniky 3D kultúry vyvinutej v predchádzajúcich štúdiách vedci inkubovali ľudské kmeňové bunky približne 150 dní v každom organoide. *Na tvorbu ľudskej pokožky sme vyvinuli novú metódu, ktorá produkuje vlasové folikuly asi po 70 dňoch kultivácie*, vysvetlil K. Koehler. Po inkubačnom čase vedci testovali, či sa kožné organoidy môžu integrovať do kože *nahých* myši. Z viac ako polovice organoidov, ktoré naštepili myšiam, vyrástli folikuly ľudských vlasov. Keďže z miesta transplantácie vyrástli malé hnedé chlčky, je to podľa vedcov dôkaz, že *sa v organoidoch vyvíjali aj pigmentové bunky*.

Hoci sa zdá, že vzniká potenciálne neobmedzený zdroj mäkkých tkanív a vlasových folikulov na rekonštrukčné operácie, K. Koehler varuje, že pred vedcami je ešte veľa výzev aj problémov na vyriešenie.



Prílivový chvost galaxie Žubrienka, foto NASA

Vydrží aj v pekle

V kozmickom priemysle patria k extrémne tepelne namáhaným komponentom motory, čelá lodí a časti krídel. Vyvoláva to teda veľký dopyt po materiáloch, ktoré vydržia aj teplotu okolo 4 000 °C.

Skupina vedcov z moskovskej Národnej univerzity vedy a techniky MISIS (NUST MISIS) vyvinula keramický materiál s najvyššou teplotou topenia spomedzi doteraz známych zlúčenín. Výskumníci sa sústredili na zlúčeniny, ktoré by okrem čo najvyššej teploty topenia mali aj ďalšie vlastnosti, ako dobrú tepelnú vodivosť a odolnosť proti oxidácii.

Doteraz sa karbid hafnia (HfC) pokladal za materiál s najvyššou teplotou topenia – podľa odhadov asi 4 200 °C. Je ťažké

Ilustračné foto Pixabay



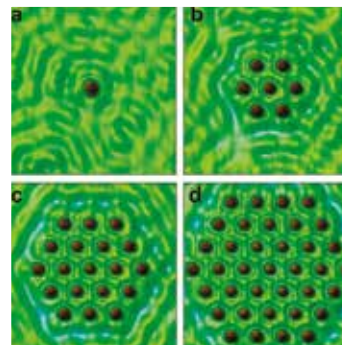
zmerať teplotu topenia materiálu, keď presiahne 4 000 stupňov. Preto sme sa rozhodli porovnať teploty topenia syntetizovanej zlúčeniny a pôvodného karbidu hafnia, uviedla postgraduálna študentka NUST MISIS Veronika Bujnevičová. Na NUST MISIS získali pomocou metódy samo sa množiacej vysokoteplotnej syntézy hafniumkarbonitrid (HfCN). Výskumníci umiestnili komprimované vzorky HfC a HfCN na grafitovú dosku a priklopili ju, aby nedochádzalo k stratám tepla. Dosku pripojili k batérii pomocou molybdénových elektród. Všetky testy sa uskutočňovali v hlbokom vákuu a výsledok je, že keramický materiál so sumárnym vzorcom $\text{HfC}_{0,5}\text{N}_{0,35}$ má podľa predbežných odhadov teplotu topenia asi 4 200 °C, navyše je extrémne tvrdý a vydrží tlak až 21,3 GPa. Samotná hodnota topenia sa však nedala presne určiť, možno len povedať, že je vyššia ako 4 000 °C. Vedci preto plánujú vykonať ďalšie experimenty na meranie teploty topenia.

Supravodivosť v teple

Vedci sa dlhodobo zaujímajú o supravodiče, teda materiály, ktoré prenášajú elektrinu bez straty energie, najmä kvôli ich potenciálu na rozvoj trvalo udržateľnej výroby energie. Pokrok vo výskume bol značne limitovaný, pretože väčšina materiálov musí byť veľmi chladná (od -254 do -113 °C), než sa stanú supravodičmi.

Vedcom z Illinoiskej univerzity v Chicagu (UIC) a zo Stanfordovej univerzity sa podarilo manipulovať s jednotlivými atómami tak, že majú potenciál stať sa supravodivými aj pri vyšších teplotách. Profesor fyziky UIC Dirk Morr a jeho kolegovia spolu s Hari Manoharanovou zo Stanfordovej univerzity použili techniku známu ako atómová manipulácia, aby umiestnili jednotlivé atómy kobaltu na kovový medený povrch v dokonale usporiadanom šesťuholníkovom obrazci. Teoreticky sme predpovedali, že pri určitých vzdialenostiach medzi atómami kobaltu by mal tento nanoskopický systém začať prejavovať kolektívne správanie, čo znamená vznik elektrónových párov a supravodivosti, zatiaľ čo pri iných vzdialenostiach by sa supravodivosť nemala prejaviť, uviedol D. Morr.

Hypotéza sa experimentálne potvrdila, pričom sa tiež ukázalo, že kolektívne správanie sa vyskytuje pri 37 atómoch kobaltu. Je to dôležitý krok vpred, pretože vytváranie kolektívneho správania je základným stavebným kameňom, z ktorého vychádza supravodivosť. Umožňuje nám to posunúť sa o krok bližšie k rozvoju teórie, ktorá popisuje proces, ako by materiály mohli získať supravodivosť pri izbovej teplote, povedal D. Morr.



Atómy kobaltu (červené) sa nanášajú na medený povrch (zelený) jeden po druhom, čo vedie k spoločnému vzoru, ktorý je základným stavebným blokom supravodivosti, foto UIC.

Prelomový mikroskop

Profesor Ido Kaminer a jeho tím z Izraelského technického inštitútu vytvorili kvantový mikroskop, ktorý zaznamenáva tok svetla a umožňuje priame pozorovanie svetla zachyteného vo fotonickom kryštáli. Vyvinuli sme elektrónový mikroskop, ktorý v mnohých ohľadoch vytvára najlepšiu optickú mikroskopiu blízkeho poľa na svete. Pomocou nášho mikroskopu môžeme zmeniť farbu a uhol svetla, ktoré osvetľuje každú vzorku nanomateriálov, a mapuje ich interakcie s elektrónmi, ako sme demonštrovali s fotonickými kryštálmi. Možno to prirovnať okamihu, keď sme prešli pri fotoaparátach od schopnosti zachytiť statické obrázky k schopnosti zachytiť video, vysvetlil I. Kaminer. Člen Kaminerovho vedeckého tímu Kangpeng Wang dodáva: Je to prvý raz, čo vidíme dynamiku svetla zachytenú v nanomateriáloch namiesto spoliehania sa na počítačové simulácie.

Ultrarýchly transmisný elektrónový mikroskop využíva excitáciu vzorky svetelných impulzov a pulzy elektrónov na snímanie prechodného stavu vzorky. Tieto elektrónové impulzy prenikajú do vzorky a zobrazujú ju. Zhrnutie multidimenzionálnych schopností do jedného nastavenia je veľmi užitočné na úplnú charakterizáciu nanorozmerných objektov. Systém Kaminerovho mikroskopu poskytne škálu nebyvalých schopností vo výskume fyziky a materiálov, ktoré umožnia súčasný prístup k výnimočnému priestorovému a časovému rozlíšeniu. Profesor Kaminer si myslí, že súčasné mikroskopy nezodpovedajú potrebám vedeckej komunity, a preto dúfa, že jeho mikroskop bude slúžiť širšej vedeckej obci aj v iných oblastiach výskumu a pomôže tým rozvoju interdisciplinárnej spolupráce.



Foto Technion

Z Phys.org, UANews, Colby News, SciTech Daily, Sci-News, Science Daily, Medical News, Technion, Science News, NewScientist, Science Advances, ScienceMag spracovala BP

Pramene poznania krajiny

Slovensko je s rozlohou 49 035 km² malá krajina, z prírodného a kultúrno-historického aspektu však mimoriadne rôznorodá a bohatá. Medzi zdroje retrospektívnych aj súčasných informácií nesporne patria náučné chodníky.



CESTUJEME V ČASE

Spoznať množstvo banických pamiatok umožňuje originálny virtuálny náučný chodník Cestujeme v čase v Banskej Hodruši. Nemá klasické informačné tabule. V krajine sú len drevené stĺpiky s QR kódom, z ktorého sa snímajú prostredníctvom mobilu či tabletu údaje a zaujímavosti o danej pamiatke. Farebné ilustrácie dávajú možnosť predstaviť si napríklad staré banické osídlenie, pingvové pole, klopačku, jednotlivé štôlne, ale aj prevádzkové banské budovy a dom banského lekára.

Baní príležitostný lesnícky zameraný náučný chodník s 32 zastávkami.

Zatiaľ čo začiatkom 80. rokov 20. storočia bolo na Slovensku len 12 náučných chodníkov, koncom 20. storočia sa ich množstvo zvýšilo na necelú stovku. Evidentný nárast počtu náučných chodníkov možno sledovať od roku 2000.

V kontexte odpovede na otázku, či sú alebo nie sú náučné chodníky skutočne prameňmi nového poznania, je dôležité ich podstatne mnohotvárnejšie a špecializovanejšie zameranie ako v minulosti. Súvisí to tiež s oveľa pestrejšou skladbou autorov a realizátorov náučných chodníkov a úsilím poskytnúť širokej laickej, ale aj odbornej verejnosti nové poznanie.

SÚČASNÝ STAV

Okrem komplexne zameraným náučných chodníkov, ktoré poskytujú informácie o krajine v najširšom slova zmysle, sú teraz výrazne preferované špecializované náučné chodníky, napríklad historické, geologické, banické, lesnícke, vinohradnícke, astronomické, včelárske, ekologické, rozprávkové a mnohé iné. Osobitnú skupinu predstavujú školské náučné chod-

Náučné chodníky sú v prírodnej a kultúrnej krajine vyznačené trasy, ktoré majú rôzne zameranie, obsahovú náplň, dĺžku, náročnosť aj technické stvárnenie. Ich cieľnou ambíciou je poukázať na unikátnosť priestoru, ktorým vedú, upozorniť na niektoré výnimočné fenomény či javy a osobitne ich vysvetliť. Prostredníctvom variabilného počtu informačných panelov prezentujú vybrané penzum údajov o krajine, jej prírode, histórii, kultúre, ako aj o ochrane prírody a pamiatok.

INTERAKTÍVNA KOMUNIKÁCIA

Textové informácie sú zvyčajne vo viacerých jazykových mutáciách, doplnené o fotografie, grafy či schémy. V mnohých prípadoch existujú k náučným chodníkom editované skladačky, sprievodcovia, prípadne ďalšie materiály. Ich tvorcovia a garanti často poskytujú k náučným chodníkom lektorov. Niektoré náučné chodníky komunikujú s čitateľom informačných panelov prostredníctvom rôznych otázok, piesní, básničiek, povestí a rozprávok. Ponúkajú poznanie prírodného, predovšetkým geologického a banického dedičstva. Významné je poznanie prírodných útvarov a javov, ale tiež historických, kultúrnych a technických pamiatok na konkrétnom mieste, ich vzájomná konfrontácia, podmiernenosť a ochrana. Náučné chodníky v mnohých prípadoch prispievajú k popularizácii ťažkej vedy.

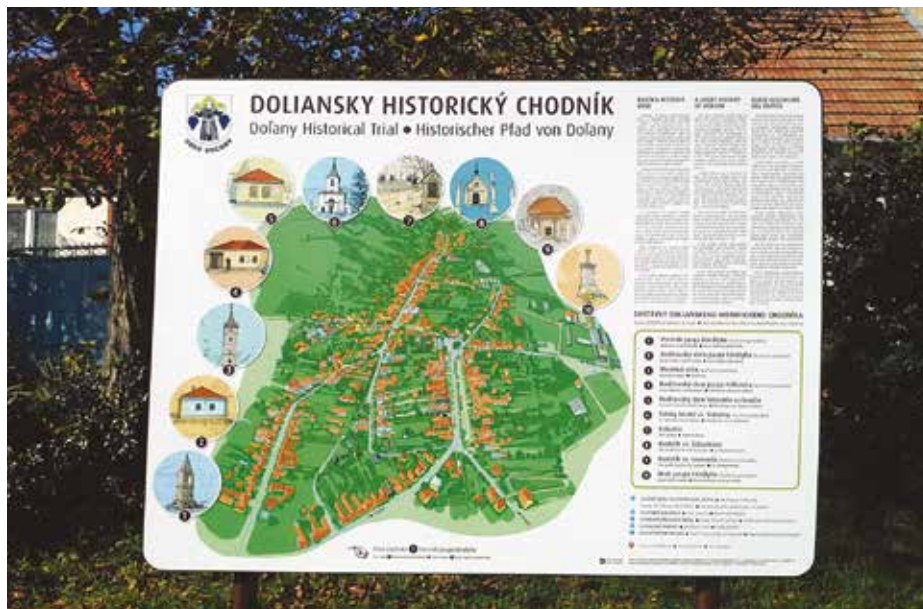
Väčšina náučných chodníkov býva prepojená so značkovými turistickými trasami a cyklotrasami. Sú tiež súčasťou náučných lokalít, ako sú napríklad jaskyne, zverníky, geologické profily, múzeá v prírode, skanzeny, historické cesty a geoparky. V ostatnom čase sa náučné chodníky významnou mierou podieľajú na prezentácii obcí, mikroregiónov, občianskych združení, klubov turistov a podobne. Tomu je prispôsobený spôsob odovzdávania informá-

cí, vzhľad informačných panelov, a predovšetkým infraštruktúra v ich okolí.

ZAČIATKY V PIENINÁCH

Postupne budovaná databáza náučných chodníkov v súčasnosti obsahuje už viac ako 600 náučných chodníkov. Uviesť ich definitívny počet nie je možné, pretože stále pribúdajú nové. Informácie o ich existencii sa väčšinou získavajú náhodne na základe pomerne neúplných údajov v médiách. Zistenie o tom, že niektorý náučný chodník už neexistuje alebo sú informačné panely zničené, je tiež často len otázka náhody.

Prvý náučný chodník na našom území vznikol ešte v roku 1960. Išlo o náučnú trasu v prielomovej doline Dunajca v pohorí Pieniny, ktorá však nebola identická so súčasným náučným chodníkom. Historickou zaujímavosťou je, že už v roku 1926 vznikol na území Štiavnických vrchov v okolí Piargu (terajších Štiavnických



níky, ktorých cieľom je zážitkové učenie a nové poznanie priamo v areáli školy alebo v jej okolí.

V 20. storočí patrili náučné chodníky pod gesciu Štátnej ochrany prírody, od čoho sa odvíjal jednotný systém prezentovania informácií, podobný obsah informačných panelov s akcentom na charakteristiku jednotlivých zložiek prírodného prostredia a ochranu prírody, ako aj identický dizajn sprievodcov k náučným chodníkom. V súčasnosti je situácia úplne iná. Okrem Štátnej ochrany prírody SR, správ chránených území (národných parkov a chránených krajinných oblastí) a Správy slovenských jaskýň sú to predovšetkým Lesy SR a im podriadené inštitúcie, Štátne lesy TANAP-u, Združenie baníckych spolkov a cechov na Slovensku, ako aj jednotlivé mestá a obce, mikroregióny, rôzne záujmové skupiny, občianske združenia, múzeá a školy. K možnostiam vytvárať stále nové náučné chodníky značnou mierou prispievajú mnohé nadácie, a to schvaľovaním projektov týkajúcich sa tvorby náučných chodníkov a pridelením finančných prostriedkov.

POZNÁVANIE HISTÓRIE

Historické náučné chodníky slúžia predovšetkým na poznávanie histórie, najmä cez poznanie hmotného aj nehmotného kultúrneho dedičstva. Ich záber je mimoriadne široký – história v najširšom slova zmysle, cirkevná či vojenská história, archeológia, kultúrno-historické a technické pamiatky miest a vidieckych obcí, osobnosti vedy, techniky, kultúry, literatúry a iné. Mnohé hrady a hradiská, kaštiele, sakrálné pamiatky, mestské pamiatkové rezervácie, rezervácie ľudovej architektúry, drevené kostolíky, historické cesty, muzeálne expozície, historické parky – to všetko sa v ostatnom čase stáva súčasťou historických, prípadne aj inak zameraných náučných chodníkov.

Z veľkého množstva historických chodníkov môžeme spomenúť náučné chodníky Starý hrad – Branč, Po pezinskom cintoríne, Ducové – Kostolec, Hrádok Keltské chodníčky, Po

Hrušovských mohylách, Doliansky historický chodník, Timravin náučný chodník v Polichne či Náučný chodník Ruské v Poloninách, ktorý vedie cez najstaršiu cestnú stavbu na Slovensku z roku 1861.

BANSKÉ TRADÍCIE

Banské náučné chodníky mapujú banícke a hutnícke tradície a zvyky, bansko-technické pamiatky, ako aj pozostatky po ťažbe nerastných surovín ako environmentálne záťaž. Na západnom Slovensku sú to miesta bývalej ťažby rudných surovín na Modranskom banskom náučnom chodníku a Banskom náučnom chodníku Pezinok a priestory ťažby fosílnych palív na Turisticko-náučnom banskom chodníku Handlová aj na Náučnom banskom turistickom chodníku Nováky.

Významné stredoslovenské banské mestá, ich nerastné bohatstvo a stopy po ťažbe približujú napríklad banské náučné chodníky vo Vyhniach, Španej Doline, Starých Horách,

vá – Ľuborčianska dolina, Lesnícke náučné chodníky Zvernica – Teplý vrch a Zubria zvernica pri Topolčiankach, ktoré vedú priamo cez zvernicu. Štátne lesy TANAP-u participovali na tvorbe náučných chodníkov Roháčske plesá, Zadné Meďodoly či Pramenisko v Tatranskej Lomnici. Azda niet na Slovensku región, v ktorom by sa nenachádzal lesnícky náučný chodník, pričom súčasťou mnohých trás sú aj lesné železničky.

Výnimočné miesto medzi lesníckymi náučnými chodníkmi má nesporne náučná trasa Chodník lesného času v Lesníckom skanzene vo Vydrovskej doline, ktorý reprezentuje lesníctvo celého Slovenska. Má už viac ako 80 zastávok, ktoré prostredníctvom zaujímavých exponátov a najmä prirodzenými lesnými stanovišťami oboznamujú s hospodárením v lese, s lesnou históriou, technikou či náradím a dávajú priestor na spoznávanie lesa a jeho obyvateľov. Osloviť môžu tiež zbierka samorastov, obrovské mravenisko, spomienkové



Náučný chodník Molpír pri Smoleniciach, foto Andrej Kralovič



Unikátny farebný náhrobník v Hornom Tisovníku

Brezne, Novej Bani, Piargsky náučný chodník alebo náučný chodník Po stopách starého rudného baníctva v Pukanci či Náučný chodník banské technické dielo Štamposký jarok.

Východné Slovensko je tiež pokryté sieťou viacerých náučných chodníkov s banskou problematikou. Sú to napríklad banské náučné chodníky Rudňany, Novoveská Huta, Gelnica, Kvetnica pri Poprade, Dobšiná, náučný chodník Stopy baníckej slávy v Mlynkoch alebo Náučný chodník Železnej cesty Čučma. Mnohé náučné chodníky sú súčasťou Slovenskej banskej cesty, ktorá sa tiahne naprieč celým Slovenskom.

KRÁSY LESA

Lesnícke náučné chodníky pribúdajú každoročne pomerne veľkým tempom. Každý z nich je svojím obsahom, vnímaním a odkazmi tvorcov výnimočný a špecifický. Sú to napríklad Náučný poľovnícky a lesnícky chodník Nemšo-



Náučný chodník v Ľuborči

FILAKOVSKÝ HRAD

Na Náučnom chodníku Filakovský hrad možno nazrieť priamo do krátera maaru – menšej výbušnej sopky, ktorá v týchto miestach existovala pred 500- až 600-tisíc rokmi. Na stenách krátera vidieť sklzové javy a zlomy, čo poukazuje na seizmický nepokoj v čase sopečnej aktivity. Hradný kopec budujú lapilové tufy (sopečné vyvreniny veľkosti hrachu). Miestami sa v nich nachádzajú bazaltové bomby s koncentrickou stavbou a úlomky z mladoterciérnych sedimentov s limonitovými kôrami.

miesto významných slovenských lesníkov, symbolický lesnícky cintorín či horáren s detským náučným chodníkom.

GEOLOGIA NA DLANI

Geovedné náučné chodníky predstavujú špecifickú kategóriu v informačnom systéme náučných chodníkov na Slovensku. Napríklad Geologický náučný chodník Paradajs v Štiavnických vrchoch prechádza nádherným okolím Banskej Štiavnice a prezentuje Štiavnický stratovulkán, najväčšiu sopku v strednej Európe pred asi 15 miliónmi rokov, vo forme informačných panelov, horninových pyramíd



Geologický náučný chodník Paradajs

a panoramatických výhľadov. Spolu s ostatnými náučnými chodníkmi Štiavnických vrchov dáva možnosť zaujímavého poznania geologického vývoja Slovenska. Geologickú históriu sopečného pohoria Cerová vrchovina prezentuje Náučný chodník Šomoška s unikátnym kamenným bazaltovým vodopádom s charakteristickou 5- až 6-bokou odľučnosťou.

Mnohé náučné chodníky približujú špecifické geologické fenomény tej-ktorej lokality. Informačné trasy vedú aj k sprístupneným jaskyniam, iné sa týkajú celej krasovej krajiny. V tejto široko orientovanej kategórii majú svoje miesto aj náučné chodníky týkajúce sa meteoritov (náučné chodníky Po stopách meteoritu Magura alebo Klátovské meteority) či astronomických zaujímavostí (Astronomický náučný

Filakovský hrad – pohľad do krátera sopky



chodník v Starej Lesnej, náučný chodník Pod tmavou oblohou v Novej Sedlici).

Náučný chodník Meteorit v Rumanovej vedie k miestu, kde v roku 1994 našli na poli meteorit zo skupiny chondritov s vyšším obsahom železa. Na Zem dopadol pravdepodobne pred 12 000 rokmi. Pôvodne vážil 4,3 kg, pri vyberaní z pôdy sa však rozbil na štyri menšie kusy. Najväčší z nich je v Prírodovednom múzeu SNM v Bratislave. Má rozmery 185 × 140 × 125 mm.

Náučný chodník Stratenský kaňon je prvý náučný chodník pre ľudí s pohybovým postihnutím na Slovensku.

GURMÁNSKE ŠPECIFIKÁ

Súčasťou širokého spektra špecificky zameraných náučných chodníkov sú vinohradnícke náučné chodníky. V západnej časti Slovenska k nim patria budujúci sa Račanský vinohradnícky chodník, Vinohradnícky náučný chodník v Pezinku, prírodná časť Svätajurského náučného chodníka. Na vinohradníctvo zamerané náučné chodníky sú aj v Šenkviaciach, Leviciach, Skalici, ale aj Vinohradnícky náučný chodník Za Viňanskíma jatkami v okolí obce Vinné na východnom Slovensku. Veľký Biel ponúka Vinohradnícko-ovocinársky náučný chodník Šalaperská hora a vďaka výskytu najväčšej zdokumentovanej koncentrácie moruše čiernej (*Morus nigra*) v strednej a západnej Európe (470 jedincov) v okolí mesta Pukanec vytvorili náučný chodník O moruši čiernej.

Včelárske náučné chodníky sú atraktívne nielen z hľadiska nového poznania, ale aj aktivít, ktoré sa na nich realizujú. K už dlhšie existujúcemu Včelárskemu náučnému chodníku J. M. Hurbana v Kálnici pri Novom Meste nad Váhom pribudli pred časom ďalšie – náučný chodník Karpatská včela v Bratislavskom lesoparku či Včelársky náučný chodník na Hrad Čičva. Včelársky náučný chodník sa nachádza aj v areáli skanzenu Včelárska paseka v Kráľovej pri Senci, kde možno obdivovať unikátnu zbierku ľudových úľov najrôznejších tvarov a veľkostí, najstaršie zo 17. storočia.

ŽIACI ŽIAKOM

Zo školských náučných chodníkov stoja za zmienku Náučný chodník v Suchej nad Parnou alebo Potulky veвериčky Ryšky v ZŠ v Dubnici nad Váhom. Náučný chodník Kimbiark vo Svite je dielom žiakov ZŠ v rámci medzinárodného projektu Comenius a dáva možnosť študentom v šiestich európskych krajinách bližšie sa oboznámiť s prírodovednými reáliami podtatranskej krajiny. Na náučnom chodníku Aktivity v súkromnom gymnáziu v Podbrezovej sú interaktívne informačné panely zame-

Včelársky náučný chodník v Kráľovej pri Senci



rané na výskyt drevín v jednotlivých výškových pásmach. Náučný chodník Podte s nami za sýslami vytvorili študenti Evanjelického gymnázia v Tisovci v rámci súťaže Tatranský rytieri. Za zmienku určite stojí aj Náučný chodník pri ZŠ Bartolomeja Krpelca v Bardejove.

POZITÍVNE ZÁŽITKY

Na Slovensku je značný počet náučných chodníkov, ktoré poskytujú možnosť pozitívneho zážitku a poznania chránených území rôznej kategórie. Príkladom sú náučné chodníky, ktoré sprevádzajú ferraty a lezecké trasy v horskom teréne (náučný chodník Kysel – Ferrata v Slovenskom raji či Ferrata HZS Martin). Patria sem aj dendrologické, botanické a zoológické náučné chodníky, ako aj náučné trasy v arborétach či zoológických záhradách. Sú po celom území Slovenska. Raritou sú nesporne Ovčiar-sky náučný chodník v Račkovej doline, Bylin-kový náučný chodník v Štefanove nad Oravou či Náučný chodník Dobré jablká v Dunajskej Lužnej, kde sú na každej náučnej tabuli okrem jednotlivých odrôd jablák prezentované aj naše významné vtáky.

Cieľom náučných chodníkov v mnohých častiach Slovenska je zviditeľnenie obce, pro-

Smolenický zámok, foto Andrej Kralovič



pagácia jej prírodných a kultúrno-historických reálií a úsilie o rozvoj cestovného ruchu. Z tejto série chodníkov stoja za zmienku náučné chodníky v obciach Trávnica, Čičmany, Kočovce, Malachov, Betliar a iné. Veľmi pekne vybudovanú infraštruktúru, ktorá slúži na oddych, majú napríklad Náučný poznávací chodník v obci Malinovo, Náučný chodník grófa Pálffyho Štefanovou neďaleko Častej, náučné chodníky Ďarmotským chotárom v Golianove,

Javorské v Ošadnici, virtuálny Švošovský turisticko-náučný chodník, Náučný chodník v obci Buzica, ktorá je držiteľom titulu Európska obec bocianov.

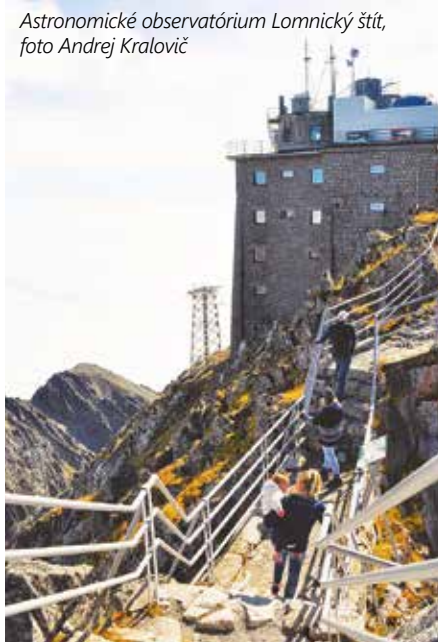
V Košiciach a ich okolí je množstvo rôzne zameraných náučných chodníkov. Špecifické sú náučné chodníky v niektorých mestských častiach: Náučný chodník mestskej časti Košice-Sídliisko KVP, Náučný chodník Jazero v mestskej časti Košice-Nad jazerom a Náučný



Kolový mlyn v Jelke, foto Andrej Kralovič



Astronomické observatórium Lomnický štít, foto Andrej Kralovič



chodník v Ťahanovskom lese v mestskej časti Košice-Sídliisko Ťahanovce.

OD MLYNA K MLYNU

Náučný chodník od Mlyna k mlynu sa absolvuje na drevených pltiach po toku Malého Dunaja od vodného mlyna v Tomášikove do Jahodnej. Malý Dunaj tu vytvára nádherné voľné meandre, kde oblúky tvorí iba jeho koryto na náplavoch, do ktorých sa rieka nedokáže zarezat', pretože územie tektonicky poklesáva. Lužná krajina je oázou ticha a domovom mnohých vzácnych a chránených živočíšnych a rastlinných druhov. V pomaly tečúcich častiach toku možno obdivovať okružhle plávajúce lísty a žlté kvety vzácnnej leknice žltej, mnoho druhov vtákov, žiab, vydru riečnu a na brehu Malého Dunaja hlavové vrbý.

PÁR SLOV NA ZÁVER

Na záver si dovoľím parafrázovať vetu, ktorá mi pred časom utkvela v pamäti: *Slovensko je na mape sveta krajinou malou ako špendlíková hlavička. A hoci z nej pochádzame, stále objavujeme niečo nové. Napriek tomu naďalej zostáva veľmi veľa toho, čo nepoznáme.* A práve v náučných chodníkoch, pokiaľ sú dobre koncipované, sa ukrýva značný potenciál poznania tejto prírodne aj historicky unikátnej krajiny. Porovnanie konkrétneho javu či objektu *in situ* s obsahom informačného panelu prehĺbuje poznatky získané štúdiom mnohých vedných odborov a obohacuje naše poznanie prírodnej aj kultúrnej krajiny a zákonitostí jej usporiadania.

Text a foto RNDr. Mária Bizubová



LIETAJÚCI zdravotníci

Drony boli pôvodne vyvinuté na armádne účely. Netrvalo dlho a ľudia začali využívať obrovský potenciál týchto strojov v najrôznejších oblastiach. A tak bezpilotné lietadlá našli uplatnenie aj vo veľmi netradičných činnostiach.

Príchod dronov na trh predstavoval malú revolúciu. Na začiatku bola armáda, ktorá vo vývoji diaľkovo ovládaných bezpilotných lietadiel dominovala niekoľko desiatok rokov. V súčasnosti už drony ponúkajú nepreberné množstvo príležitostí a ich využitie je takmer nekonečné.

HLASY ZHORA

Od jesene minulého roku, keď sa čínske mesto Wu-chan stalo epicentrom vzniku nového typu koronavírusu, ktorý sa následne rozšíril po celom svete, drony sa stali významným pomocníkom v čase opatrení chrániacich ľudí pred možnou nákazou. Aj preto ich niektorí začínajú označovať ako *koronadrony*.

V niektorých krajinách sa počas koronakrízy objavili tzv. hovoriace drony. Okrem toho, že monitorujú verejné priestranstvá, kde dochádza k zhľukovaniu ľudí, vďaka jednoduchému zariadeniu môžu drony *prehovoriť* na obyvateľov napríklad v situáciách, keď spozorujú, že sa ľudia vonku zhromažďujú počas vyhlásenej karantény, alebo keď ich počet prekročil kritické množstvo. V Číne na tento účel používajú bežný model DJI Mavic 2 Enterprise DUAL spoločne s DJI Smart Controllerom. Ide o kompaktný dron vybavený duálnou kamerou so vstavaným rádiometrickým Flir termálnym snímačom a s čipom, ktorý umožňuje fotografovať v rozlíšení 12 Mpix a nahrávať v 4K (30 fps). Dron navyše obsahuje prídavný reproduktor, ktorý umožňuje komunikáciu na diaľku.

Niektoré spoločnosti zaoberajúce sa vývojom robotov začali zdokonaľovať svoje výrobky tak, aby na diaľku odhalili u človeka horúčku alebo rozpoznali tvár bez rúška. Napríklad výrobca spotrebiteľských dronov Draganfly upravil niektoré svoje výrobky špeciálne na boj proti koronavírusu. Drony tejto spoločnosti sa nasadili v Austrálii a ich poslaním je detegovať potenciálne chorých ľudí. Pomocou zabudovaného tepelného senzora a techniky inteligentného počítačového videnia môžu tieto drony robiť merania na diaľku, pričom sú schopné monitorovať teplotu, rytmus srdca a dýchania, a tak odhaliť v dave tých, ktorí kýchajú a kašľú.

EFEKTÍVNE DEZINFIKÁTORY

Dôležitou súčasťou prevencie pred ochorením COVID-19 je dezinfekcia. Po uvoľnení reštrikčných opatrení sa začali povoľovať aj rôzne športové akcie na štadiónoch či divadelné predstavenia alebo koncerty vo veľkých arénach. Podmienkou však je, aby všetky sedadlá a verejne prístupné priestory boli medzi jednotlivými akciami



dôkladne dezinfikované. Dezinfikovať ručne a v potrebnom časovom limite niekoľko tisíc, či dokonca niekoľko desiatok tisíc sedadiel na futbalovom štadióne či v krytej aréne predstavuje skutočne problém.

Inovatívne a takpovediac elegantné riešenie tohto problému ponúka americká firma EagleHawk. Táto firma sa pred vypuknutím pandémie špecializovala na drony s termovíznymi kamerami, ktoré umožňujú zistiť tepelné úniky cez strechy budov. Pandémia však spôsobila, že záujem o spomenuté služby rapídne poklesol. A tak sa firma bleskurýchlo preorientovala na drony určené na rozstrekovanie dezinfekčných prostriedkov na tribúny štadiónov či športových hál. Dron teda nefotografuje ani nenakrúca videá, ale robí iba jednu vec – čistí. Má osem rotorov a dve rozprašovacie hlavice, do ktorých sa cez hadicu zo zásobníka na zemi privádza dezinfekčný roztok. Dron má snímač, ktorý umožňuje obsluhu letieť tesne



okolo vnútorných či vonkajších priestorov, a tak účinnejšie rozprašuje čistiacu tekutinu. Za týmto dronom letí menší dron, ktorý drží hadicu vo výške, aby sa zabránilo jej prípadnému zachyteniu medzi sedadlami či inými objektmi. Podľa výrobcu je dezinfekcia šta-

diónov a podobných veľkých priestranstiev pomocou dronu rýchlejšia a dokonalejšia než namáhavé ručné vykonávanie dezinfekcie: *Práca tohto stroja je veľmi efektívna a môže rýchlo pokryť veľké priestory. Dezinfikovať a vyčistiť každé sedadlo na štadióne by si vyžadovalo na celú pracovnú zmenu 30 až 40 ľudí, zatiaľ čo použitie robotov je omnoho efektívnejšie*, uviedol generálny riaditeľ EagleHawk Patrick Walsh.

ČISTIČ Z DÁNSKA

Ultrafialové svetlo sa už roky používa na ničenie patogénov, ale vzhľadom na súčasné zaťaženie zdravotníckych zariadení je jeho použitie obmedzené.



Pri zapnutom ultrafialovom (UV) svetle ľudia nemôžu byť v miestnosti, a tak dezinfekcia pomocou UV svetla počas veľkého náporu na nemocnice vôbec neprichádzala do úvahy. Mnohé však mení dánsky robot UVD od spoločnosti UVD Robots ApS. Ten využíva LiDAR a fotoaparáty na pohyb po vopred *namapovaných* miestach v miestnosti, pričom ich aj zariadenie v nich *umýva* UV svetlom. Systém využíva UV-C svetlo, ktoré emituje od 100 do 280 nm, navyše systém môže byť nastavený tak, aby bežal automaticky. Má pohybové senzory, ktoré zabraňujú nehodám, keby personál vstúpil do miestnosti. Jednoduchým príkazom

môže robot vysielat svetlo aj do oblastí, ktoré za normálnych okolností nie sú priamo dosiahnuteľné, a preto sa nedajú poriadne dezinfikovať. Odrazy UV svetla v miestnosti dokonca prenášajú lúče aj do bežne skrytých priestorov.

Prípadová štúdia v nemocnici vo Veľkej Británii ukázala, že chirurgické oddelenie pozostávajúce zo 17 miestností a chodieb, ktorého dezinfekcia by si za normálnych okolností vyžadovala celý víkend a personál, sa vďaka dánskemu robotu dá dezinfikovať za dve hodiny. Nezávislé akreditované testovanie ukázalo, že UVD robot redukuje mikroorganizmy až o 99,99 percenta.

BP

NIČ NIE JE SKRYTÉ

Okrem celoplošnej dezinfekcie sa veľký význam kladie aj na osobnú dezinfekciu (ruky), ale aj dezinfekciu tých povrchov (napr. kľučiek), ktorých sa dotýka množstvo ľudí. Ukázalo sa, že vysoko koncentrované dezinfekčné prostriedky sú účinnejšie pri striekaní dronmi a robotmi. Keď sa dezinfekčný prostriedok strieka z dýz dronu alebo pomocou robotov s dýzovými rozprašovačmi, tak sa čistiaci prostriedok, pokým dopadne na povrch, riedi vlhkosťou vo vzduchu, čím sa vytvorí prostredie bez vírusov. To je dôvod, prečo sa v mnohých nemocniciach či školských zariadeniach objavujú drony.

Prostredníctvom mobilnej aplikácie sa jednoducho, no s vysokým rozlíšením označia hranice zóny, ktorú treba dezinfikovať, ako aj polohy postelí, stolíkov či lavíc. Operátor diaľkovo nasmeruje dron na vzlet a stroj potom automaticky letí na určené miesto, vznáša sa nad zadanými predmetmi a strieka dezinfekčný prostriedok. Výsledky ukazujú, že až 99,8 % povrchu dezinfikovaných predmetov sa pokrylo dezinfekčným prostriedkom.

Čínska spoločnosť XAG predstavila svojho robota R80, ktorý v spolupráci s dronom môže vykonať dezinfekciu nielen miestností či preplnených chodieb a pasáží, ale dokonca aj sanitky. R80 spracuje dezinfekčné prostriedky na častice už od 50 µm a rozprašuje ich až do 12 metrov, čo umožní lepšiu prílnosť, a teda zlepši sa aj účinok dezinfekčných prostriedkov. Navyše, takto sa dezinfekcia dostane aj na ťažko dostupné miesta.

BP, RM

Foto Pixabay, DJI, EagleHawk, UVD

ROBOT s ľudským hmatom

Soft robotika alebo inak povedané mäkká robotika je v súčasnosti jedným z najsledovanejších odvetví. Roboty, pri stavbe ktorých sa namiesto tradičných tvrdých a pevných materiálov používajú mäkké a ohybné, môžu bezpečnejšie spolupracovať s ľuďmi a uplatniť sa pri manipulácii s jemnými predmetmi.

Robotický prst GelFlex



Mäkké roboty však boli dosiaľ obmedzené nedostatkom dobrého zmyslového vnímania. Dobrá robotická ruka potrebuje cítiť, čoho sa dotýka (hmatové vnímanie), a potrebuje pritom vnímať polohu a pozície svojich prstov. Takéto zmysly doteraz väčšine mäkkých robotov chýbali.

ROBOTICKÁ MÄSOŽRAVKA

Výskumníci z Laboratória počítačovej vedy a umelej inteligencie (Computer Science and

Robotická ruka vo forme origami štruktúry



Artificial Intelligence Laboratory – CSAIL) pri MIT v dvoch nedávno uverejnených štúdiách predstavili nové nástroje, ktoré umožnia mäkkým robotom lepšie vnímať a rozoznávať, s čím prichádzajú do styku: schopnosť vidieť a klasifikovať rôzne objekty a disponovať pritom jemnejším, mäkkším dotykom. *Radi by sme (robotom) umožnili poznávať svet hmatom. Mäkké robotické ruky majú senzORIZOVANÚ kožu (povrch), ktorá im umožní uchopovať širokú škálu objektov, od jemných ako zemiankové lupienky až po ťažké ako napríklad fľaše*

mlieka, uviedla v článku na stránke MIT venovanej problematike riaditeľka CSAIL Daniela Rusová.

Prvá zo štúdií predstavuje výsledky minuloročného výskumu MIT a Harvardovej univerzity, v rámci ktorého vedecký tím vyvinul mäkkú a zároveň silnú robotickú ruku (*chytáč*) vo forme kónickej origami štruktúry. Predmety uchopí tak, že splasne a zovrie sa podobným spôsobom ako známa mäsožravá rastlina mucholapka podivná (*Dionaea muscipula*), pričom dokáže manipulovať

objektmi, ktoré sú aj stokrát ťažšie ako ona sama.

Aby sa všestrannosť a prispôsobivosť takejto mäkkej robotickej ruky ešte viac priblížila vlastnostiam ľudskej ruky, vedecký tím prišiel s pozoruhodným prídavkom: sú ním hmatové senzory vyrobené z latexových *mechúrikov* (balónov) pripojených k snímačom tlaku. Nové senzory umožnia robotickej ruke nielen uchopovať predmety, ktoré sú jemné ako zemiakový lupienok, ale ich aj klasifikovať a umožniť tak robotu lepšie pochopiť, čo zdvíha a prispôbiť tomu silu, respektíve jemnosť dotyku. Pri testoch klasifikovania objektov senzory správne identifikovali objekty s viac ako 90-percentnou úspešnosťou, dokonca aj v prípadoch, keď skúmaný predmet počas testu vyklzol zo zovretia.

Na rozdiel od mnohých iných mäkkých hmatových senzorov tie naše môžu byť rýchlo vyrobené, dodatočne namontované a prispôbené konkrétnej robotickej ruke a vykazovať pritom stále citlivosť a spoľahlivosť, tvrdí Josie Hughesová z MIT, ktorá bola hlavnou autorkou štúdie o nových senzoroch. *Dúfame, že tieto senzory poskytnú (robotickým rukám) nové možnosti jemného cítenia, ktoré sa potom môže uplatniť v širokej škále čin-*

dvojprstý držiak plastových pohárikov, aké možno vidieť v automatoch na kávu či sódu, používa mechanizmus na ovládanie prstov ovládaný umelými šľachami. Pri testovaní na kovových objektoch rôznych tvarov systém predviedol podľa spomínaného článku MIT viac ako 96-percentnú úspešnosť.

Náš mäkký prst dokáže disponovať vysokou presnosťou pri proprioceptii, správne odhadovať a predvídať uchopené predmety a zároveň odolávať aj pozoruhodne silným nárazom bez poškodenia prostredia alebo seba samého, uvádza Yu She, hlavný autor štúdie o prste Gelflex. *Obalením mäkkých prstov do ohybného exoskeletu a umožnením sledovania prostredia pomocou vstavaných kamier s vysokým rozlíšením sme významne rozšírili pole možností pre mäkké manipulátory.*

MAGICKÁ CHŤAPKA

Chytač je vyrobený na spôsob detskej hračky magickej lopty z mäkkej štruktúry inšpirovanej origami a obalenej rovnako mäkkým balónom. Keď je na balón aplikovaný vákuum, origami štruktúra sa uzavrie okolo predmetu a chytač sa patričným spôsobom deformuje podľa danej štruktúry. Tento prvok umožnil mäkkej robotickej ruke uchopiť oveľa šir-

Okrem latexového senzoru vedecký tím vyvinul algoritmus, ktorý používa spätnú väzbu na to, aby sa robotická ruka vyrovnala ľudskej ruke v dualite: byť silný, ale zároveň presný – a 80 percent testovaných objektov bolo úspešne uchopených bez poškodenia. Vedci testovali uchopovacie senzory na množstve každodenných predmetov, od ťažkých fľaš až po drobné, jemné objekty ako plechovky, jablká, zubné kefy, fľaša vody a balíček sušienok.

Tím dúfa, že v budúcnosti sa mu podarí vyvinúť stupňovaciú metodológiu, využiť počítačový dizajn a rekonštrukčné metódy na zlepšenie (zvýšenie) rozlíšenia a pokrytia pomocou novej senzorovej technológie. Ako ďalší krok si potom vedci predstavujú využitie nových senzorov na vytvorenie kože vnímavej na tekutiny, ktorá by disponovala náležitou citlivosťou.

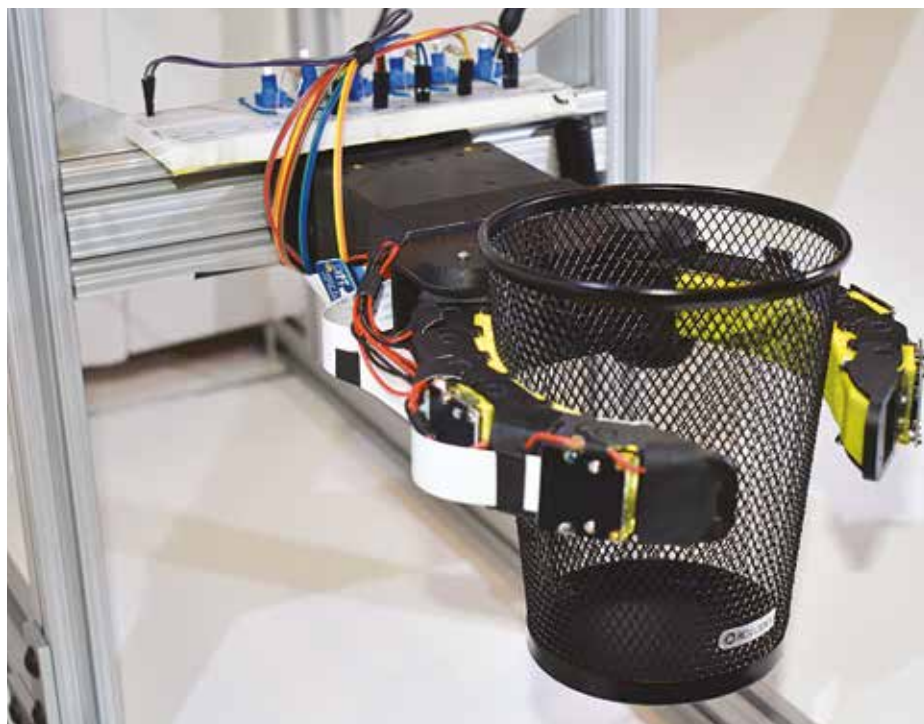
SILIKÓN A KAMERY

Tím z CSAIL sa zameriava na problém, ako dať mäkkému robotickému chytaču Gelflex detailnejšie, jemnejšie zmysly podobné ľudským. Mäkké prsty umožňujú širokú paletu deformácií, ale na to, aby mohli byť aj dobre kontrolovateľné, potrebujú bohaté hmatové a proprioceptívne vnímanie. Na tento účel majú poslúžiť vstavané kamery so širokouhlými šošovkami typu *rybie oko*, ktoré zachytávajú deformácie prsta vo veľkom detaile.

Pri zostavovaní Gelflexu použili vedci najprv silikónový materiál na výrobu mäkkého a priehľadného prsta. Jednu kameru potom umiestnili na špičku prsta a druhú do jeho stredu. Potom zafarbili predný a bočný povrch prsta atramentom odrážajúcim svetlo a na zadnú stranu pridal LED svetlá. Táto úprava umožňuje vnútornej kamere *s rybím okom* pozorovať stav a pozície predného a bočného povrchu prsta. Vedci *vycvičili* neurónové siete na to, aby z vnútorných kamier extrahovali kľúčové informácie pre potreby spätnej väzby. Jedna neurónová sieť bola zameraná na rozoznávanie uhla ohybu Gelflexu a ďalšia na to, aby odhadovala tvary a veľkosti objektov, ktoré uchopuje. Ruka potom mohla zdvíhať rôzne predmety ako Rubikovu kocku, obal na DVD alebo hliníkový blok. Počas testovania vedci zaznamenali menej ako 0,77-milimetrovú priemernú pozíčnú chybu pri uchopovaní objektov, čo je lepšie ako pri ľudskej ruke. V druhej zostave testov musela ruka rozoznávať valce a hranoly rôznych veľkostí. Z 80 pokusov sa vyskytli iba tri prípady nesprávnej klasifikácie.

V budúcnosti sa chce tím zamerať na zlepšenie proprioceptie a algoritmov hmatového vnímania a prispôbiť vizuálne senzory ešte komplexnejším konfiguráciám prstov, ako napríklad krútenie alebo bočné ohýbanie. Tie sú dosiaľ pre bežné senzory príťažké, no s použitím vstavaných kamier by mali byť dosiahnuteľné.

**R, spracované podľa MIT News
Foto MIT CSAIL**



ností vo výrobe, napríklad pri balení a zdvíhaní.

VNÍMAVÉ PRSTY

Autori druhej štúdie sa venovali vytvoreniu mäkkého robotického prsta nazvaného Gelflex, ktorý používa vstavané kamery a procesy tzv. hlbokého učenia sa na to, aby mu umožnili hmatové cítenie s vysokým rozlíšením a proprioceptiu, teda povedomie o pozíciách a pohyboch vlastného tela. Ruka, ktorá navonok celkom pripomína obyčajný

šie spektrum objektov ako doteraz vrátane takých predmetov, ako sú polievkové plechovky, kladivá, vínové poháre a dokonca jednotlivú ružicu brokolice. Zložitejšie prípady, pri ktorých sa vyžaduje jemnosť a rozoznávací schopnosti, však boli naďalej nedostupné – až kým vedci nepridali senzory. Keď sa senzory stretnú s tlakom alebo silou, zmení sa ich vnútorný tlak. Zostava potom môže túto zmenu tlaku zmerať, aby v budúcnosti dokázala opäť presne identifikovať prípady, keď ju bude pociťovať.



Internet novej generácie

Európska únia odštartovala Iniciatívu internet novej generácie (Next-Generation Internet Initiative, v skratke NGI), prostredníctvom ktorej financuje a vzdeláva výskumníkov a inovátorov s cieľom vyvinúť technológie potrebné pre internet zajtrajška.

O d jej začiatku prešiel rok a k dispozícii sú prvé výsledky prinášajúce dôveryhodnosť, ochranu súkromia, bezpečnosť a inklúziu, ako aj európsku alternatívu *open source* ku komerčne voľne dostupným produktom.

FUNKČNÁ PRÁCA Z DOMU

Mnohí ľudia ešte nedávno pracovali z domu, aby pomohli spomaliť šírenie pandémie COVID-19. Iniciatíva NGI rozvíja a podporuje nástroje *open source* veľmi dobre prispôbené situáciám, keď pracujeme a komunikujeme na diaľku.

Veľká výhoda týchto nástrojov je v tom, že podliehajú úplnej kontrole koncového používateľa a zároveň ochraňujú jeho údaje, čím mu umožňujú s inými účastníkmi rozoberať dôverné pracovné informácie či detaily zo

súkromia. Napriek tomu, že niektoré časti internetu boli odpojené, tieto aplikácie sa nespoliehajú na pripojenie k jedinému poskytovateľovi a mnohé z nich môžu byť neprerušene zapnuté na koncových zariadeniach.

Tu je výber riešení s podporou NGI, ktoré môže využiť ktokoľvek a kdekoľvek.

KONTAKT CEZ INTERNET

Človek je spoločenský tvor a *sociálny odstup* uňho vzbudzuje pocit izolácie. Je preto dôležité udržiavať kontakty s inými ľuďmi aj prostredníctvom niektorých nových nástrojov.

Sylk je videokonferenčná *open source* miestnosť bez servera. Funguje okamžite v ktoromkoľvek prehliadači bez nevyhnutnosti inštalácie či vytvorenia používateľského účtu, a to úplne zadarmo. Stačí vytvoriť

novú miestnosť, zadať navrhnutý názov a poslať odkaz ostatným účastníkom. Sylk umožňuje používateľovi zobraziť prezentáciu a sprístupňovať súbory, ktoré si môže stiahnuť ktokoľvek z prítomných v miestnosti. Viac informácií na sylkserver.com.

Blink umožňuje priame spojenie prostredníctvom správy, telefonátu alebo videohovoru. Je to *open source* aplikácia na ploche, ktorá ponúka aj širšie spektrum možností, napríklad hovor na diaľku alebo prístup k telefonovaniu prostredníctvom internetu. Viac informácií na ag-projects.com/blink.

OKAMŽITÉ ZASIELANIE SPRÁV

Delta Chat funguje ako Telegram alebo WhatsApp, ale bez sledovania a ústrednej kontroly. Delta Chat nevyžaduje telefónne číslo a dokonca ani servery. Využíva najrozšírenejší dostupný systém posielania správ: e-mail. Viac informácií na delta.chat.





Riot je číťová aplikácia, ktorá funguje prostredníctvom protokolu Matrix. Používatelia sa môžu pripojiť k verejnému serveru Matrix alebo si vytvoriť vlastný. *Riot.im* je webové rozhranie dostupné aj ako aplikácia. Viac informácií na riot.im/app a matrix.org.

Manyverse a Briar sú dve služby založené na rovnakom princípe: posielaní správ bez servera. Ani jedna sa neaktivuje prostredníctvom cloudu, ale na tieto účely využíva telefón koncového používateľa. Takýmto spôsobom môžu fungovať aj v režime offline a synchronizovať sa, len čo sa telefón pripojí k internetu. Viac informácií na briarproject.org/manual/ a www.manyverse.org.

SPOLUPRÁCA NA DOKUMENTOCH

CryptPad umožňuje spoluprácu na dokumentoch v reálnom čase a je mimoriadne vhodný na tímovú prácu na diaľku vďaka možnosti vytvoriť spoločnú agendu, zaznamenávať si poznámky a vyjadriť súhlas s bodmi akčného plánu stretnutia. Na rozdiel od mnohých online kancelárskych aplikácií prevádzkovatelia služby nemajú prístup k dokumentom, pretože všetko podlieha šifrovaniu na počítači ešte pred odoslaním internetom. Ani táto služba nevyžaduje používateľský účet. Stačí vytvoriť nový dokument a sprístupniť odkaz naň. Viac informácií na cryptpad.fr.

Nextcloud ponúka spoločne využívaný sieťový priestor. Používatelia môžu spoločne upravovať dokument, sledovať s kolegami kalendár alebo zoznam úloh, ako aj využiť širokú škálu rozšírení. NextCloud môže byť

aktivovaný na vlastnej stránke alebo prostredníctvom hosťovskej verzie. V oboch prípadoch má používateľ nad súbormi úplnú kontrolu. Viac informácií na nextcloud.com.

WorldBrain je určený pre ľudí, ktorí majú pocit, že sú presýtení informáciami, čo im bráni efektívne viesť ich online výskum. Služba WorldBrain ponúka možnosť zvýrazniť text, označiť stránky a pridať poznámky – s úplnou dôverou, že nikto nezhromažďuje ich údaje. Viac informácií na getmemex.com.

VZDIALENÝ PRÍSTUP

WireGuard umožňuje ľahko sa pripojiť k vzdialeným sieťam. Je to jednoduché a elegantné riešenie VPN a jeho základná technológia už preukázala vysokú úroveň zabezpečenia. Funguje veľmi rýchlo vďaka



ka modernému spôsobu šifrovania, takže používateľ nemusí voliť bezpečnosť na úkor rýchlosti. Je súčasťou linuxového jadra, ale v ponuke sú aj aplikácie pre väčšinu platforiem. Viac informácií na wireguard.com.

Let's Connect! umožňuje jednoducho nastaviť škálovateľnú zabezpečenú službu VPN pre celú organizáciu. Ide o prepracované a dobre auditované riešenie infraštruktúry VPN open source s veľkým rozsahom (pre státisíce, v prípade potreby aj milióny ľudí). Na zjednodušenie implementácie sa vynaložilo obrovské úsilie. EduVPN je akademická sestra služby Let's Connect!, ktorá propaguje využitie VPN v medzinárodných vzdelávacích a výskumných organizáciách. Ponúka aplikácie na všetkých bežných platformách. Hlavné prínosy Let's Connect! a EduVPN sú ich dôraz na bezpečnosť a silné šifrovanie, ich integrácia s existujúcimi systémami riadenia identít (Identity Management Systems) a ich dôkladná ochrana súkromia v súlade s GDPR. Viac informácií na letsconnect-vpn.org a eduvpn.org.

INFORMÁCIE O POTRAVINÁCH

Trávenie množstva času doma môže ovplyvniť aj spôsob stravovania. Dodržiavať vyvá-

ženú stravu pomôže databáza Open Food Facts (OFF), ktorá zistí všetko, čo potrebujeme vedieť o zdravom stravovaní.

Pre každý produkt sú v databáze uložené jeho názov, množstvo, spôsob balenia, značka, kategória, miesto výroby alebo spracovania, krajina a obchody, kde je produkt v predaji, zoznam ingrediencií, stopy (pre alergie, diétne obmedzenia alebo špecifické jedálňičky), prídavné látky a informácie o výživovej hodnote.

Každý prispievateľ môže položky pridávať alebo upravovať na základe informácií uvedených na obale. Preto je väčšinou ako identifikátor používaný čiarový kód. Mobilná aplikácia umožňuje vytvárať fotografie, z ktorých potom dobrovoľníci prepisujú získané informácie.

Vďaka podobnému mechanizmu úprav, rozširovaniu a mazaniu obsahu je projekt v médiách prirovnávaný k wikipédii. V októbri 2019 spoločnosť OFF prešla míľnikom jeden milión výrobkov. Informácie získané vďaka projektu využívajú rôzne projekty spojené s palmovým olejom, cukrom a pôvodom potravín. Viac informácií na openfoodfacts.org.

AKTIVITA V SUSEDSTVE

Dočasný výpadok internetu nie je pravdepodobný, no ak k nemu raz dôjde, nikto nemusí zúfať. Existuje mnoho nástrojov, ktoré ponúkajú istú náhradu za internet, ale s využitím miestnych zdrojov. Napríklad si možno vytvoriť akýsi susedský internet prostredníctvom Internet Cube z pohodlia domova. Aj z malého počítača sa dá vytvoriť vlastný Internet Cube s možnosťou spoločného využitia súborov a súkromnej pošty. Viac informácií na internetcu.be.

Uvedené projekty sú len malou vzorkou tých najužitočnejších nástrojov komunikácie a spolupráce na diaľku, ktoré nájdú využitie nielen v krízových situáciách. V skutočnosti je však podobných projektov s podporou NGI až vyše 200.

R, foto Pixabay, wikipédia/Stephane Gigandet





Radosť z VEDY

Popularizácia vedy je dôležitou súčasťou práce vedcov, a keď ju správne uchopia, môžu sa tak sami naučiť niečo nové. O tejto téme sme sa rozprávali s Jurajom Tekelom z Fakulty matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave.

Prečo je dôležité popularizovať medzi ľuďmi vedu?

Existuje jedna štandardná odpoveď: lebo veda je veľmi dôležitá a v ľudskom pokroku kľúčová. To však treba ľuďom neustále pripomínať, aby na to nezabúdali a nebrali všetky výdobytky vedy ako samozrejmosť.

No pre mňa je tu ešte jeden veľký dôvod: Veda je neskutočne zaujímavá! Svet je fantastické miesto a takmer každý jeden proces v ňom je príležitosť na objavovanie. Nemusíte byť Peter Sagan, aby vás bavilo bicyklovanie, alebo Edita Gruberová, aby vás bavila opera. Rovnako nemusíte byť vedec, aby ste zažili malú katarziu, keď zistíte, prečo oblaky nepadajú na zem, aj keď sú vlastne kvapalná voda.

Ako ste prišli na nápad organizovať populárno-vedecké prednášky Vedatour?

Motivácia bola dvojaká. Jednak išlo o prirodzený rozvoj aktivít vtedy ešte neformálneho

da, je šanca, že o ňu *zakopnete*. Máme tak šancu dostať sa k ľuďom, ktorí by si k vede inak cestu nenašli.

Je o to záujem v širokej verejnosti a špeciálne medzi mladými?

Populárna veda a materiál, ktorý sa usilujem presadiť, je pre ľudí len jednou z obrovského množstva možností na vyplnenie voľného času. Trh je možnosťami preplnený a vedci musia byť pri získavaní svojho miesta na ňom veľmi pribojní. Špeciálne medzi mladými ľuďmi, ktorí sú zvyknutí na prvotriednu



Juraj Tekel je teoretický fyzik a vysokoškolský pedagóg na Katedre teoretickej fyziky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave. Vo svojom výskume sa venuje vlastnostiam modelov definovaných na priestoroch s pozmenenou štruktúrou na krátkych vzdialenostiach, ktorá sa predpokladá v teóriách kvantovej gravitácie. Okrem toho sa v rámci iniciatívy MatFyzJel'n a občianskeho združenia Vedátor venuje popularizácii vedy.

združenia Vedátor. Písali sme najmä texty, ale prednášky sú v porovnaní s nimi osobnejšie a zážitok intenzívnejší. Diváci majú šancu klásť po prednáške otázky alebo sa môžu neskôr s rečníkmi porozprávať.

Na druhej strane to bola snaha dostať vedu medzi ľudí. Otvoriť si časopis alebo prečítať článok na internete väčšinou vyžaduje existujúci záujem. Keď sa na mieste, kam bežne chodievate, koná vedecká bese-

kalitu obsahu aj formy. Takže záujem určite je, otázkou zostáva, čo dokážeme ponúknuť.

Akým popularizačným aktivitám sa ešte venujete?

Veľmi ma baví prednášať, takže neodmietnem, keď ma niekto pozve, a keď nie je kam, občas si prednášky zorganizujem sám (*smiech*) – či už u nás na pôde fakulty alebo inde. Väčším projektom je séria videí

Nečakané súvislosti, kde okrem zaujímavých faktov poukážem na to, ako sú zdanlivo nesúvisiace javy v prírode prepojené. Na popularizácii sa tiež podieľam organizačne, s kolegami sme napríklad organizovali populárno-vedecký program na festivale Pohoda. V hlave nosím nejaké ďalšie nápady, tie však zatiaľ narážajú na konečnosť dennej dávky času a energie.

Má popularizácia fyziky svoje špecifiká?

Fyzika je z veľkej časti experimentálna veda. Na besedách sa dá robiť veľa pokusov, v textoch opisovať javy, s ktorými sa ľudia bežne stretnú. Takže pre fyzikov je celkom jednoduché nájsť niečo a zvolať: *Aha, fyzika!* Už okolo sedenia na stoličke sa dá povedať veľa zaujímavého.

Nebezpečné je zasa to, že fyzici neraz sklznú do režimu *vševvedcov*. Skúmajú totiž základné stavebné prvky sveta a proce-

zostane iba neohrabaný pahýl, nesnažiť sa ho prikrášliť, ale skúsiť nájsť inú tému.

Navyše, tak ako všetko, môže byť popularizácia vedy zbytočne bulvárna, keď sa príliš sústredí na niektoré technické detaily alebo bombasticky znejúce odborné výrazy. Odpútava to pozornosť od tej skutočne fascinujúcej veci, ktorou sú prírodné zákony a ich podstata. Myslím si, že každá popularizácia by mala byť po vedeckej stránke správna, nemalo by v nej byť nič, na čo by odborník povedal: *Toto nie je pravda!* Ale dobrá popularizácia, ktorá si vyberie vhodnú tému a rozumným spôsobom upozorní na to, kde a ako je realita komplikovanejšia, nemôže byť kontraproduktívna.

Popularizuje sa veda na úkor vlastného výskumu alebo sa to dá zladit'?

Na jednej strane to určite ide na úkor. Zaberá to veľa času a energie a každý deň má iba

čím. Či už priamo nové poznatky alebo som nútený si niektoré veci lepšie premyslieť.

Čo ďalšie má vedec z tejto práce?

Občas sa objaví v novinách alebo dokonca v televízii (*smiech*). Niekedy niekto napíše, že čítal môj článok a veľmi sa mu páčil. Občas vám niekto položí veľmi zaujímavú otázku, ktorá vám neprišla na um. Inokedy sa vďaka inému pohľadu na problém naučíte sami niečo nové. Ale ten pocit, že aj samotná veda má zmysel, lebo ľudí to zaujíma a vedieť mať z toho radosť, je pre mňa osobne ten najdôležitejší.

Môže byť každý vedec popularizátorom vedy?

Úprimne povedané, nie. Teda, nie každý sa hodí na úplne všetko. Veda sa dá popularizovať rôzne – formou prednášok, článkov, rozhovorov a podobne. Každá z metód si vyžaduje iné zručnosti a vlastnosti a nie každý také má. Vedci sú tiež iba ľudia a aj keď sa dá veľa naučiť a vypracovať sa, niekomu to ide prirodzenejšie ako iným. Možno by som to prirovnal k športovcom. Nie každý športovec je dobrý tréner alebo komentátor. A nie každý ním musí byť.

Aké sú súčasné príležitosti a prekážky vedcov pri popularizácii vedy?

Prekážku som už spomenul, zaujímavých informácií a činností je vo svete nekonečne veľa a spotrebiteľ má vysoké nároky. Na *matfyzu* máme človeka špeciálne na technickú stránku popularizácie. Nakrúcanie prednášok a videí, práca so zvukom, streamovanie. Úplne kľúčová je správa *YouTube* kanálu a jeho optimalizácia. To je niečo, čo má vedec len veľmi malú šancu zvládnuť sám (*vdaka, Stano*). Okrem toho treba chodiť za ľuďmi a aktívne si pýtať ich pozornosť. To stojí peniaze. Inštitúcie a grantové schémy začínajú s takýmito výdavkami počítať len pomaly. Časy sa zmenili a už nemôžeme rátať s tým, že nám ľudia budú dôverovať a podporovať nás iba z titulu autority. Keď chceme k vedeckej kariére pritiahnúť mladých ľudí, nestačí sedieť v kancelárii a byť dobrými vedcami.

**Za rozhovor ďakuje
redakcia Quarku
Foto Stanislav Griguš**



sy medzi nimi. Stane sa teda, že majú pocit, že vedľa vysvetliť viac, ako sa dá. Ďalšie vedy preto niekedy považujú, viac či menej vedome, za akúsi poddisciplínu fyziky.

Pri zjednodušovaní zložitých vecí sa ľahko môže stratiť exaktnosť. Môže byť neodborná popularizácia vedy kontraproduktívna?

V tom je podľa mňa majstrovstvo dobrej popularizácie. Veci zjednodušiť a sprístupniť, ale neklamať, nevymýšľať si, nezavádzať. Rozmyslieť si, čo je na danej téme zaujímavé, dôležité a poučné, a potom to *oholiť* o technické zbytočnosti, o vedecký žargon a nuansy, ktoré laikovi na probléme nič neodhaľujú. Keď po tomto procese



tých 24 hodín. Na druhej strane sú pre mňa osobne dni, keď sa dokážem celý čas úplne naplno venovať výskumu, skôr výnimkou. A takéto aktivity beriem ako oddych od ťažkej vedy. Navyše si myslím, že majú svoju dôležitosť. Napríklad sa sám často veľa nau-



Trpaslík v dvojhviezde

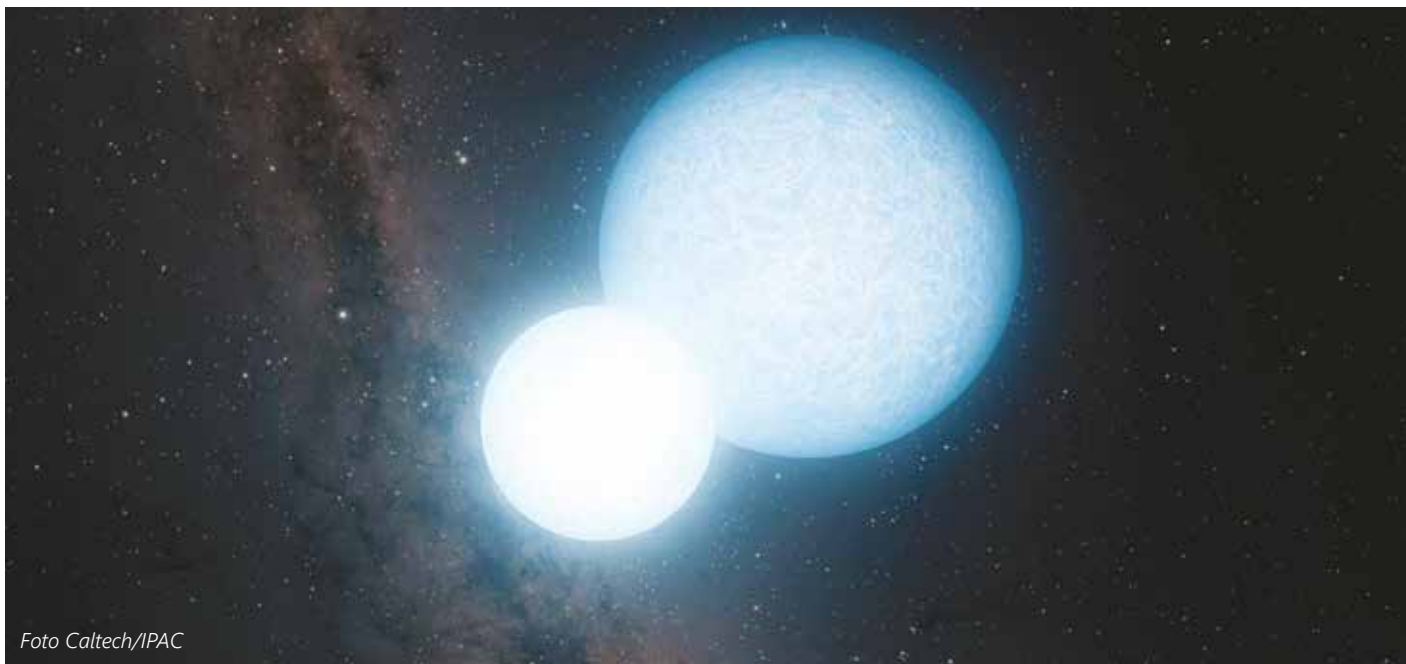


Foto Caltech/IPAC

Vedci z univerzity v Sheffielde (Veľká Británia) objavili v dvojhviezdnom systéme starú pulzujúcu hviezdu, čo im umožní získať dôležité informácie o tom, ako sa hviezdy podobné Slnku vyvíjajú a nakoniec zomierajú.

Objav vôbec prvého pulzujúceho bieleho trpaslíka v zákrytovej premennej hviezde fyzikmi zo Sheffieldu znamená, že vedci môžu po prvý raz detailne sledovať, ako vývoj dvojhviezdy ovplyvnil vnútornú stavbu bieleho trpaslíka.

ZÁKRYTOVÁ PREMENNÁ HVIEZDA

Zákrytová dvojhviezda (resp. zákrytová premenná hviezda) je sústava pozostávajúca z dvoch hviezd obiehajúcich okolo spoločného ťažiska, pričom z nášho pohľadu prechádza periodicky jedna hviezda popred druhú, a tým sa mení jasnosť systému. Biely trpaslík je vyhorené jadro hviezdy, pozostatok po hviezdach podobných Slnku, v ktorom už neprebíhajú termonukleárne reakcie. Hmotnosť má podobnú ako Slnko, hustotu rádovo tony na cm^3 , teplotu desiat tisíce K a polomer skôr blízky k polomeru našej planéty.

Tento konkrétny biely trpaslík by nám mohol po prvý raz zabezpečiť kľúčový pohľad na štruktúru, vývoj a smrť tohto typu hviezd. Väčšina bielych trpaslíkov je zložená prevažne z uhlíka a kyslíka, ale tento biely

trpaslík sa skladá najmä z hélia. Vedecký tím si myslí, že je to výsledok koexistencie s hviezdou – sprievodcom, ktorý v ranom štádiu prerušil vývoj bieleho trpaslíka ešte predtým, než dostal šancu zlučovať hélium na uhlík a kyslík. Pulzácie tejto hviezdy boli objavené pomocou prístroja HiPERCAM. Ide o revolučnú vysokorychlostnú kameru vyvinutú tímom pod vedením Vika Dhillona z Katedry fyziky a astronómie Sheffieldskej univerzity. HiPERCAM dokáže urobiť jednu snímku každú milisekundu súčasne v piatich rôznych farbách (filtroch) a je namontovaný na najväčšom súčasnom ďalekohľade sveta – na 10,4-metrovom Gran Telescopio Canarias (GTC) na Kanárskych ostrovoch, konkrétne na ostrove La Palma. To umožnilo vedcom detegovať nepatrné rýchle pulzácie tohto zvláštneho bieleho trpaslíka. Pulzácie bieleho trpaslíka a skutočnosť, že je súčasťou zákrytového systému, navyše umožnili vedeckému tímu skúmať jeho vnútornú štruktúru využitím dvoch metód: astroseizmológie a analýzou zákrytov.

ZÁHADNÉ ZLOŽENIE

Astroseizmológia zahŕňa meranie toho, ako rýchlo sa šíria zvukové vlny cez bieleho

trpaslíka. Steven Parson, taktiež z Katedry fyziky a astronómie Sheffieldskej univerzity, ktorý štúdiu viedol, hovorí: *Zistenie, z čoho sa skladá biely trpaslík, nie je také priamočiare a jednoduché, pretože tieto objekty majú hmotnosť okolo polovice hmotnosti Slnka a tá je natlačená do objemu zhruba takého, ako má naša Zem. To znamená, že gravitácia je tu extrémne silná, približne miliónkrát silnejšia než na Zemi. Priemerný človek by tu vážil asi 60 000 000 kg. Silná gravitácia zapríčiňuje, že všetky ťažké chemické prvky v bielom trpaslíkovi klesajú k jeho jadru a na povrchu zanecháva len tie najľahšie prvky, takže skutočné zloženie nám zostáva skryté.*

Tento nedávno objavený pulzujúci biely trpaslík je veľmi dôležitý, pretože môžeme využiť jeho obiehajúcu dvojhviezdu a zákryty na to, aby sme bezprostredne vypočítali jeho hmotnosť a polomer, a teda aj hustotu, čo pomôže zistiť jeho zloženie. Ešte zaujímavejšie je, že obe hviezdy v tomto systéme spolu v minulosti interagovali, pričom sa hmota (presnejšie plyn) prenášala z jednej hviezdy na druhú a potom späť. Môžeme vidieť, ako vývoj tejto dvojhviezdy ovplyvnil vnútornú štruktúru bieleho trpaslíka, čo sme doteraz neboli schopní urobiť, pretože sme nepoznali ani jeden takýto dvojhviezdny systém. Nasledujúcim krokom vo výskume bude pokračovanie v pozorovaní bieleho trpaslíka s cieľom zaznamenať čo najväčší počet pulzácií pomocou prístroja HiPERCAM a Hubblovho kozmického ďalekohľadu.

RNDr. Zdeněk Komárek

ASTRONOMICKÉ kalendárium **JÚL**

Počas júla sa Zem nachádza najďalej od Slnka. Presne 4. júla o 13:35 h je to 152 099 674 kilometrov. Na porovnanie: najbližšie k Slnku sa Zem nachádza v januári – tento rok to bolo 147 093 172 km.

Keď sa pozrieme na nočnú oblohu v tomto mesiaci, smerom na východ vidíme Kasiopeju a Labuť. Nad južným obzorom žiari hviezda Antares zo súhvezdia Škorpióna. Naša Galaxia – Mliečna cesta prechádza od južného obzoru nahor v smere na východ. Keď sa zadívame do súhvezdia Strelca, pozeráme sa zároveň do stredu našej Galaxie. Uprostred oblohy nájdeme Veľkú medvedicu a Malého medveďa.

POZOROVATELNOSŤ PLANÉT

Merkúr je na začiatku júla nepozorovateľný. V ďalších dňoch ho môžeme vidieť pred východom Slnka. Počas celého mesiaca zostáva v súhvezdí Blížencov. **Venuša** môžeme pozorovať v súhvezdí Býka ako Zorničku pred východom Slnka. Postupom dní vychádza čoraz skôr, a tak ju posledné júlové dni môžeme vidieť už od druhej hodiny v noci. **Mars** vychádza okolo polnoci, takže v druhej polovici noci bude dobre viditeľný. Nájdeme ho v súhvezdí Rýb, 9. júla sa presunie do Veľryby a 27. júla ho opäť nájdeme v Rybách. **Jupiter** ponúka veľmi dobré pozorovacie možnosti už od pol desiatej večer na začiatku mesiaca, na jeho konci vychádza už o pol ôsmej večer. Naj-

deme ho v súhvezdí Strelca. Podobne nám aj planéta **Saturn** prináša v tomto mesiaci dobré pozorovacie možnosti. Nájdeme ju v súhvezdí Strelca. Spočiatku od desiatej večer, na konci mesiaca vychádza ešte o dve hodiny skôr. **Urán** môžeme pozorovať v druhej polovici noci v súhvezdí Barana. Aj **Neptún** môžeme pomocou ďalekohľadu vidieť v druhej polovici noci, a to v súhvezdí Vodnára.

JÚLOVÉ ROJE METEOROV

Nemenej zaujímavými astronomickými udalosťami sú tento mesiac tri meteorické roje. Prvý roj – Južné Delta Aquaridy začínajú svoju aktivitu 12. júla a končia 23. augusta. Vyvrcholenie, teda maximum tohto roja nastane v noci z 28. na 29. júla. Radiant – miesto, odkiaľ

meteory zdanlivo vyletujú, sa nachádza v súhvezdí Vodnára, blízko jednej z najjasnejších hviezd tohto súhvezdia Delta Aquarii. Frekvencia je približne 15 meteorov za hodinu. Južné Delta Aquaridy sú úlomkami, ktoré na svojej ceste zanecháva za sebou kométa 96P/Machholz. Tá je súčasťou Marsdenovej a Krachtovej skupiny komét. Tieto kométy sa na svojej dráhe dostávajú extrémne blízko k Slnku, čo neraz vedie k ich úplnému vypareniu.

Druhý meteorický roj sú Alfa Kaprikornidy. Tie začínajú svoju aktivitu 3. júla a končia 15. augusta. Maximum aktivity pripadá na noc z 30. na 31. júla. Priemerná frekvencia je v tomto prípade len štyri meteory za hodinu. Zaujímavosťou je, že meteory tohto roja sú veľmi pomalé: do zemskej atmosféry vnikajú rýchlosťou iba 23 km/s. Vynikajú aj svojou jasnosťou a vytvárajú tak pomalé farebné bolidy, ktoré zvyknú prejsť celou oblohou.

Najznámejšie Perzeidy sú výnimočné oveľa väčším počtom meteorov – až 60 za hodinu. Na oblohe ich môžeme vidieť už 17. júla



V druhej polovici júla nebude oblohu rušiť svet Mesiaca. Mliečna cesta bude prechádzať priamo cez nadhlavník z juhu na sever, pričom galaktické centrum, a teda najjasnejší región sa bude nachádzať na juhu. Neďaleko jej centra budú jasne žiariť dve obrovské plynné planéty – Jupiter a Saturn. Nadránom nad východným obzorom uvidíme aj dočervena sfarbený Mars. Astronomická noc v našich končinách začína približne po 23. hodine a nerušená sa na oblohu budeme môcť pozerat' až po astronomický úsvit približne o druhej ráno. Najlepší výhľad bude na miestach s tmavou oblohou, ako sú Orava, Muránska planina či naše dva parky tmavej oblohy – Veľká Fatra a Poloniny. Pri Kolonickom observatóriu, Park tmavej oblohy Poloniny, foto Tomáš Slovinský

2020	1. 7.	15. 7.	30. 7.
Merkúr	5,1 mag Blíženci 5:15 20:12	1,6 mag Blíženci 4:00 19:07	-0,6 mag Blíženci 6:07 22:31
Venuša	-4,3 mag Býk 3:02 17:45	-4,4 mag Býk 2:28 17:18	-4,3 mag Býk 2:06 17:12
Mars	-0,5 mag Ryby 0:27 12:06	-0,8 mag Veľryba 23:46 11:54	-1,1 mag Ryby 23:04 11:34
Jupiter	-2,6 mag Strelce 21:33 6:01	-2,6 mag Strelce 20:32 4:56	-2,6 mag Strelce 19:27 3:47
Saturn	0,2 mag Kozorožec 21:51 6:33	0,1 mag Strelce 20:53 5:33	0,1 mag Strelce 19:51 4:28
Urán	5,8 mag Baran 1:28 15:41	5,8 mag Baran 0:34 14:48	5,8 mag Baran 23:32 13:51
Neptún	7,9 mag Vodnár 23:52 11:11	7,9 mag Vodnár 22:56 10:15	7,8 mag Vodnár 21:57 9:15

Slnko	1. 7. 2020	15. 7. 2020	30. 7. 2020
Východ	4:46	4:58	5:16
Západ	20:50	20:42	20:25

Mesiac		
Spln	5. 7. 2020	6:44
Posledná štvrt'	13. 7. 2020	1:29
Nov	20. 7. 2020	19:33
Prvá štvrt'	27. 7. 2020	14:33

a aktívne sú až do 24. augusta. Maximum pripadá na noc z 13. na 14. augusta. Perzeidy sú rýchle jasné meteory. Do atmosféry Zeme vlietajú rýchlosťou až 59 km/s. Roj Perzeid je tvorený pozostatkami postupne sa rozpadajúcej kométy 109P/Swift-Tuttle. Radiant zdroja sa nachádza v súhvezdí Perzea, ktoré v týchto dňoch môžeme pozorovať počas celej noci na severovýchodnom obzore.

Mgr. Viktória Zemančíková, PhD.
Slovenský zväz astronómov

Modlivky patria medzi typických zástupcov exotickej fauny. V našej prírode sa stretáme len s jedným druhom – modlivkou zelenou.



Exotika vonia dialčkami a dobrodružstvom. Živočíchy a rastliny nevšedných farieb a tvarov lákajú mnohých cestovateľov. Skutočnosť je však taká, že za exotikou netreba ísť ďaleko. Niekedy stačí vyjsť na najbližšiu lúku.

Exotika v našej prírode

Pri potulkách našou prírodou sa niekedy stretáme so živočíchmi alebo rastlinami, ktoré nás na prvý pohľad zaujmú svojím neobvyklým pestrým zafarbením alebo zvláštnym tvarom. Ich vzhľad je často natoľko bizarný a exotický, že chvíľami máme dojem, akoby do našej prírody ani nepatrili. Viacerých takýchto zástupcov môžeme nájsť napríklad v ríši hmyzu.

KANIBAL V TRÁVE

K typickým zástupcom exotickej fauny patria modlivky, ktoré sa vyskytujú prevažne v tropických a subtropických krajinách. Majú zvláštny tvar tela, na ktorom dominujú najmä mohutné predné nohy a typická, mimoriadne pohyblivá, trojuholníková hlava s veľkými vypuklými očami. Vo svete je známych asi 1 500 druhov modliviek a s jednou z nich, modlivkou zelenou (*Mantis religiosa*), sa môžeme stretnúť aj v našej prírode.

Najčastejšie sa vyskytuje na suchých a teplých lokalitách. V minulosti bola na našom území pomerne vzácna a vyskytovala sa len na juhu územia. V posledných rokoch sa však rozširuje aj do severnejších oblastí a možno ju nájsť aj na netradičných biotopoch, napríklad na sídliskách, v záhradách alebo v areáloch závodov.

Tento živočích však nie je zvláštny len svojím výzorom, ale aj spôsobom života. Patrí medzi dravé druhy so zaujímavým spôsobom lovu. Na korisť čaká so skrčenými prednými nohami pred telom, čo vzbudzuje dojem modlenia. Len čo sa k modlivke priblíži nejaký hmyz, vymrští prudko nohy, uchopí ho do nich a ihneď zaživa požiera. Dravosť modliviek je povestná aj z dôvodu častého kanibalizmu. Býva takmer pravidlom, že samica ešte počas párenia alebo krátko po ňom menšieho samčeka jednoducho zožerie.

FAREBNÉ PAVÚKY

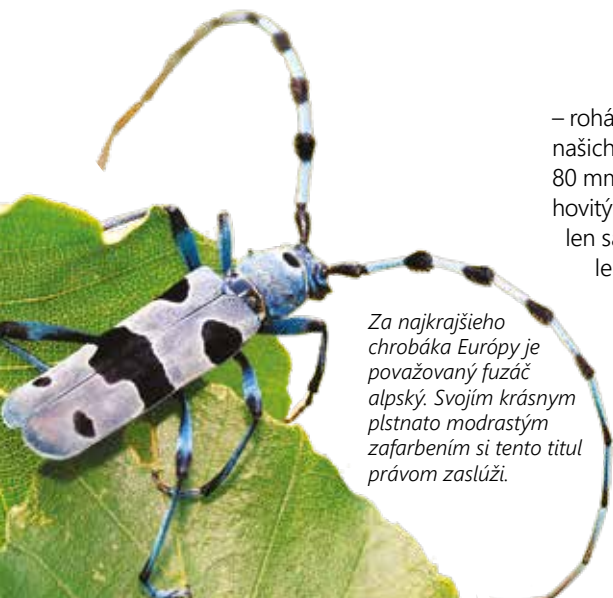
Farebne zaujímavé druhy nájdeme aj medzi našimi pavúkmi. Zaujímavým druhom známeho tropického rodu *Argiope* je aj križiak pásavý (*Argiope bruennichi*), ktorý svojím vzhľadom pripomína sršňa. Jeho veľký žltohnedo pruhovaný zadoček a striebisto ochlpená hrud' budia dojem šperku zave-

seného na sieti. Pri tomto druhu je známy aj najväčší rozdiel vo vzájomnej veľkosti oboch partnerov v rámci celej našej arachnofauny. Samček dosahuje v priemere len tretinu veľkosti samice.

Nemenej zaujímavý druh je aj križiak skvostný (*Aculepeira ceropegia*). Najčastejšie ho nájdeme na lúkach, kde si nízko nad zemou robí typické kruhovitú sieť. Zaujme najmä zvláštnou kresbou na brušku, ktorá pripomína ihličnatý strom.



Križiak skvostný žije najmä na lúkach. Zaujme nielen veľkosťou, ale aj zaujímavou kresbou pripomínajúcou ihličnatý strom.



Za najkrajšieho chrobáka Európy je považovaný fuzáč alpský. Svojím krásnym plstnato modrastým zafarbením si tento titul právom zaslúži.

– roháč veľký (*Lucanus cervus*). Tento veľikán našich chrobákov dorastajúci do veľkosti až 80 mm je charakteristický mohutnými parohovitými hryzadlami, ktoré sú však doménou len samčieho pohlavia. Stretne sa s ním len vzácnne, najmä v starých dubových lesoch, kde prebieha aj jeho vývoj. Je paradoxné, že vývoj larvy tohto druhu trvá tri až päť rokov, kým život dospelého chrobáka len niekoľko týždňov.

Keď niekedy v prírode náhodou natrafíte na zaujímavého chrobáka s rohom nosorožca, nezľaknite sa ho. Je to totiž náš ďalší zástupca exotickej ríše – nosorožtek obyčaj-

ný (*Oryctes nasicornis*). Aj keď sa v bizarnosti tvarov nevyrovná svojim príbuzným v tropických oblastiach, u nás patrí k zaujímavým a nevhedným druhom. V posledných rokoch sa tento druh stáva čoraz vzácnnejším.

Medzi naše najväčšie chrobáky patrí aj fuzáč veľký (*Cerambyx cerdo*), ktorý zaujme nielen veľkosťou tela, ale aj nápadne dlhými tykadlami. Tie výrazne presahujú dĺžku tela samčeka. V našej prírode sa s ním stretne už len zriedkavo, najčastejšie v starých dubových lesoch. Tento majestátny chrobák sa v prírode vyskytuje od konca mája do júla. Aktívny býva v podvečer a v noci, kedy chrobáky vylievajú zo svojich úkrytov. Jeho larvy žijú v starých kmeňoch dubov, pagaštanov a iných drevín.



Jediným zástupcom tropického rodu Argiope na našom území je križiak pásavý. Zaujímavý je nielen svojím pestrým vzhľadom, ale aj výrazným rozdielom vo veľkosti oboch pohlaví.



Roháč veľký je naším najväčším chrobákom. Mohutné parohovité hryzadlá dodávajú samcom imponantný vzhľad.

VELIKÁNI V RÍŠI HMYZU

Mnohých ľudí na exotickej prírode trópov najviac fascinujú chrobáky a motýle. Obdivujú ich neuveriteľnú veľkosť, fantastické tvary a prekrásne farby. U nás svojim exotickým príbuzným konkuruje napríklad náš najväčší chrobák

Fuzáč veľký nás okrem robustného tela upúta aj nápadne dlhými tykadlami.



Nosorožtek obyčajný





Náš najexotickejší motýľ – pestroň vlkvcový patrí medzi veľmi vzácne druhy. Vyskytuje sa len na niektorých miestach, prevažne v južných oblastiach nášho územia.



Skutočným veľikánom medzi našimi motýľmi je okáň hruškový, ktorý svojou veľkosťou a bizarným vzhľadom húseníc patrí medzi naše najzaujímavejšie druhy.

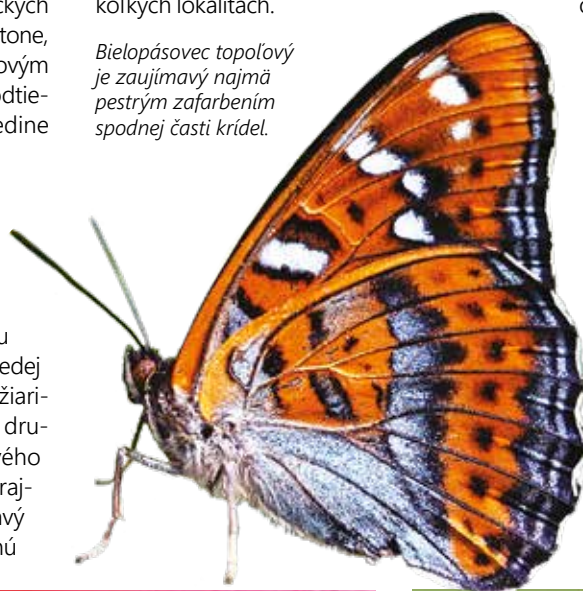
Medzi mimoriadne atraktívne druhy našej prírody patrí fuzáč alpský (*Rosalia alpina*), ktorý upúta najmä svojím zaujímavým zafarbením. Celé jeho telo je modrasto plstnaté s modročiernymi, veľmi premenlivými škvrnami na krovkách. Vidieť ho môžeme v starých bukových lesoch, škoda len, že z roka na rok vzácnejšie. Z ďalších našich exotických chrobákov spomeňme ešte krasone a zlatone, ktoré vynikajú neobyčajným svetlo kovovým zafarbením najrozličnejších farebných odtieňov, ktorým snád môžu konkurovať jedine tropické druhy motýľov.

EXOTY MEDZI MOTÝĽMI

Aj medzi našimi druhmi motýľov sa nájdu exotické druhy. Medzi najzaujímavejšie patria dúhovce. Ich krídla majú zvláštnu schopnosť meniť farbu podľa dopadajúceho svetla. Sú čiernohnedej farby, no pri určitom uhle sa zafarbia žiarivým modrofialovým leskom. Z ďalších druhov spomeňme bielopásovca topoľového (*Limenitis populi*), jedného z našich najkrajších denných motýľov, ktorý je zaujímavý najmä tým, že má veľmi pestro zafarbenú

najmä spodnú stranu krídel. Asi najexotickejší motýľ u nás je pestroň vlkvcový (*Zerynthia polyxena*). Pestrosťou zafarbenia svojich krídel sa určite vyrovná mnohým druhom z tropických oblastí. Podobne ako už spomínané predchádzajúce druhy, aj tento druh je vzácny, s izolovaným výskytom len na niekoľkých lokalitách.

Bielopásovec topoľový je zaujímavý najmä pestrým zafarbením spodnej časti krídel.

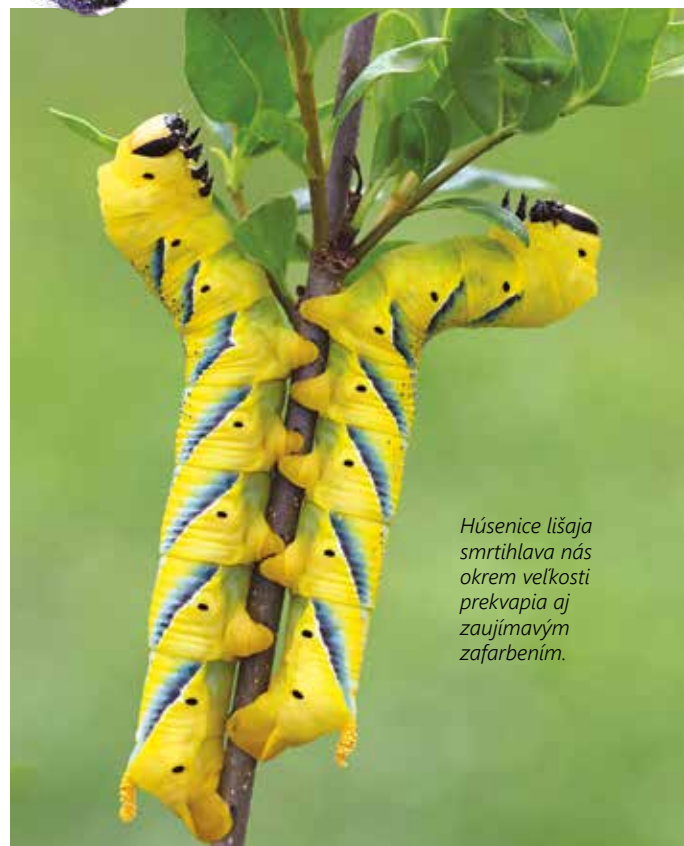


Medzi našimi motýľmi však nájdeme aj skutočného veľikána – okáňa hruškového (*Saturnia pyri*), ktorý je svojou veľkosťou až 16 cm najväčším európskym motýľom. Tento druh patrí do veľkej čelade okáňovitých, doposiaľ poznáme asi 1 200 druhov. Žijú prevažne v tropických a subtropických oblastiach. Majú nevšedné farby a tvary. Väčšinou sú zamatové, ozdobené priesvitnými okami alebo mesiačikmi. Ich húsenice sú zväčša veľmi bizarné, pestro zafarbené a ozdobené najrozmanitejšími výrastkami a štetinami. Takéto nevšedné húsenice má aj náš okáň hruškový. V dospelosti sú dlhé až 12 cm, hrubé ako palec a ich žltozelené zafarbenie tela skrášľujú belasé štetinaté bradavice. U nás sa s nimi môžeme stretnúť najmä v južných teplých oblastiach, kde žijú na ovocných stromoch.

Veľmi nápadné húsenice má aj lišaj smrťhlav (*Acherontia atropos*). Žijú najmä na zemiakoch, tabaku alebo na vtáčom zobe. Upútajú nielen svojou veľkosťou, ale aj zaujímavým zafarbením.

Text a foto Ing. Lubor Čačko

Zlatoň ligotavý



Húsenice lišaja smrťhlava nás okrem veľkosti prekvapia aj zaujímavým zafarbením.



Aby palma vydala ďalšiu dávku miazgy, nutné je po každom zbere palmového vína obnoviť špeciálnym nožom ranu, z ktorej vyteká miazga.

Palmové VÍNO

K romantickej predstave trópov, najmä pláží obmývaných teplým morom, neodmysliteľne patria kokosové palmy, z ktorých sa dá využiť takmer všetko.

Nielen v minulosti, ale aj v súčasnosti vedia domorodci na mnohých miestach z kokosovníka obyčajného (*Cocos nucifera*), ľudovo z kokosovej palmy, využiť každý kúsok. Teda nielen obsah jej plodov – kokosových orechov, ale aj ich vonkajší obal, škrupiny, obrovské perovito zložené listy a po vyrúbaní aj palmový kmeň. Keďže tropické podnebie ovplyvnilo pozitívne vynaliezavosť našich predkov, nemožno sa čudovať tomu, že už pred stáročiami prišli na to, ako získať z tejto palmy aj alkoholický nápoj.

VODA NIE JE MLIIEKO

Moralistov brojajúcich proti alkoholu treba upokojiť, pretože nad pitím slabo alkoholického nápoja vyrobeného z kokosovej palmy určite vysoko prevažuje pitie kokosovej vody, často chybne označovanej ako kokosové mlieko. Turistov zvyčajne fascinuje zručnosť domácich predavačov, ktorí im priamo pred očami otvoria kokosový orech pomocou mačety a v civilizovanejších končinách ponúknu aj slamku na pitie.

Kým sa zo zrelých kokosových orechov získa olejnatá dreň – kopra, asi dva týždne odpočívajú na kopách.





Osviežujúci nápoj, kokosovú vodu, získame po otvorení nezrelých kokosov.

Treba podotknúť, že kokosovú vodu obsahujú len nezrelé kokosy, pričom podstatne viac jej poskytujú plody nízkych kultivarov tejto palmy, obyčajne so žltými plodmi. Jeden veľký kokos môže ukrývať až 600 – 700 g hygienicky zabalenej vody, v plodoch vysokých paliem je to len asi 300 g. Pre tých, ktorí radi pripravujú exotické jedlá, je zaujímavá informácia, že kokosové mlieko uvádzané v receptoch, je vlastne biela šťava vytlačená z nastrúhanej kokosovej dužiny namočenej vo vode.

OBLÚBENÝ NÁPOJ

Palmové víno je alkoholický nápoj, ktorý sa nevyrába ako hroznové víno, ale doslova sa zbiera v korunách paliem. Ide o skvasenú palmovú miazgu, teda akýsi palmový burčiak. Sladká miazga sa získava postupným odrezávaním súkvetia palmy, ktorá nemá plody. V horúcom tropickom podnebí táto šťava obsahujúca 12 – 15 % cukru rýchlo kvasí, takže už o niekoľko hodín sa mení na palmové víno s nízkym obsahom alkoholu – od 3,5 do 6 %. Štandardne sa palmové víno zberá z tých istých paliem ráno i večer,



pričom palma dokáže ronit miazgu asi tri týždne.

Toto netradičné víno si obľúbili ľudia v mnohých krajinách Ázie, Afriky a zriedkavejšie sa s ním možno stretnúť aj v Latinskej Amerike. Preto preň existuje množstvo

miestnych názvov. Najviac používaný je názov *toddy*, pochádzajúci zo Srí Lanky. Tu ním označujú nielen palmovú miazgu a palmové víno, ale aj zberača, ktorý sa šikovne šplhá do korún paliem. V južnej Indii pomenovali palmové víno *kallu*, na Filipínach *tuba*, v Nigérii *oguro* alebo *emu*, v Ghane *nsafufuo* a tak by sa dalo ešte chvíľu pokračovať.

ÚRODA VO VÝŠINÁCH

Možnosť sledovať zber palmového vína, ktorý sa považuje za skutočne nebezpečný, sa mi naskytla na Srí Lanke. Bolo skoré pochmúrne ráno, keď sa toddy rozhodol pozberať túto netradičnú úrodu z niekoľkých paliem rastúcich na dvore hotela, ktorého oplotenie obmývali vlny Indického oceánu. Vysoký fúzatý chlapík bol určite zvyknutý na divákov, pózovaním sa však veľmi nezdržoval. Palmové víno totiž nepočká – kvasinky v ňom nezahálajú a keby sme ho nechali dlhšie *pracovať*, nakoniec by sme získali palmový ocot, a nie lahodný burčiak.

Toddy zberá netradičnú úrodu v sezóne kvitnutia paliem pravidelne, preto mal svoj lezecký terén už pripravený. Na kmeni palmy, ktorá mu slúži na to, aby sa vyšplhal, či skôr ladne vystúpil do korún, má v pravidelných

KOPRA

Olejnatá dreň zrelých kokosových orechov, tzv. kopra, slúži v prvom rade na lisovanie kokosového oleja, ktorý sa uplatňuje najmä v kozmetike, pri výrobe stužených tukov, medicínskych olejov a mydiel. Usušená kopra obsahuje 60 – 70 % tuku. Miernie vylisovanú nastrúhanú a usušenú dreň pozná snáď každý, je to známa kokosová múčka. Na získanie jednej tony kopry je potrebné usušiť obsah 4- až 5-tisíc plodov. Najvýnosnejšie sú vysoké palmy, z dobre ošetrovanej plantáže možno získať až 1,2 tony kopry z hektára, no obyčajne je to len asi polovičné množstvo.

Zrelé kokosové orechy obalené vláknitým obalom nie sú také nápadné ako zeleno alebo žltó sfarbené nezrelé plody. Z našich obchodov ich poznáme až po ošúpaní tohto obalu, označovaného ako koir, z ktorého sa využívajú hrubé vlákna na výrobu rohoží, vriec a podobne. Ide o dosť nepríjemnú a namáhavú prácu, pri ktorej sa používa špeciálny bodec zarazený do zeme, prípadne mačeta, čo je však dosť nebezpečné a bez adekvátnej praxe by sme pri takomto experimentovaní mohli ľahko prísť o prst. Kým je zo zrelých orechov odstránený vonkajší obal a následne sú rozseknuté, aby z nich bolo možné vyškrabať olejnatý obsah, ktorý sa usuší na slnku, nechávajú ich domorodí farmári aspoň dva týždne odležať na kopách. Pri tomto procese sa v orechoch vstrebú aj posledné zvyšky kokosovej vody, takže sú ľahšie a dokážu dobre plávať, čo im pomáha pri rozširovaní na nové lokality.

intervaloch obmotané povrazové priečky a úchyty z palmového oplodia. Vyliezť tomu-to bosému profesionálovi do koruny prvej palmy trvalo skutočne len okamih. Až keď sa ocitol vysoko nad zemou, pochopili sme, na čo mu slúžia jednotlivé pracovné pomôcky.

Do okrúhlej nádoby – kalebasy, preliat kvasiacu miazgu, ktorá cez noc natiekla z odrezaného kvetného stvolu do podobnej nádoby vydlabanej z tekvice, resp. do terakotovej *amfory*. Po naplnení transportnej nádoby ju pomocou lana spustil na zem pomocníkovi, ktorý palmové víno vylial do vedra. Kvalitu stopercentného bioproduktu degustoval priamo na palme, pretože aj v tomto prípade sa občas vyskytne nepodakov. Predtým, než palmu opustil, pomocou špeciálneho zahnutého noža obnovil reznú plochu na odrezanom súkvetí, aby mohla miazga ďalej tiecť do podloženej nádoby.

Už tento výkon, pri ktorom sa nám viacerým točila hlava len pri pohľade do koruny palmy, si zaslúžil obdiv. Skutočné akrobatické číslo však todody predviedol až následne. Aby totiž ušetril čas i energiu, nezliezol po



Z palmy na palmu prechádza zberač po natiahnutých pevných lanách.

Toddy spúšťa nazberané palmové víno pomocou lana na zem, kde sa oň postará jeho pomocník.



odčerpaní palmového vína z jedného odberného miesta na zem, ale medzi jednotlivými palmami preliezal po natiahnutých fixných lanách. Samozrejme, bez istenia, čo by ho iste zdržovalo a asi aj znižovalo povest' profesionála. Keď pozbieral všetko palmové víno, svižne, bez známok únavy zišiel po kmeni inej palmy s úchytnými na zem.

INÉ DARY PALMY

Palmové víno sa musí dostať k zákazníčkovi veľmi rýchlo, aby v tropickom teple neprekvasilo. Podobne ako aj náš burčiak je spočiatku viac sladké, s menším množstvom alkoholu, postupne získava kyslejšiu chuť a je silnejšie. Destiláciou sa z palmového vína vyrába domorodá pálenka – arak, ktorá chuťou pripomína koňak.

Musím povedať, že kokosový koňak chutí podstatne lepšie než palmové víno, ale možno je to len môj subjektívny pocit, keďže nepatrím k veľkým milovníkom burčiaku. Aby som však neskončil ako agent propagujúci alkoholické nápoje vyrábané z kokosovej palmy, musím konštatovať, že zahustením čerstvej miazgy todody sa získava sirup i kvalitný palmový cukor, označovaný ako *jaggery*.

A pre tých, ktorí neprišli na chuť žiadnemu z darov kokosovej palmy, mám ešte jeden tip. Občas možno po rozbití kokosu nájsť vnútri tzv. kokosovú perlu. Je tak ako pravé perly z uhličitanu vápenatého, tvrdá a lesklá. V minulosti sa týmto perlám, veľkým až ako višňa, pripisovali čarovné vlastnosti a maharadžovia za ne platili obrovské sumy. Možno sa na vás pri otvorení kokosového orecha kúpeného v supermarkete usmeje šťastie.

Text a foto RNDr. Jozef Májsky



Do týchto kamenných dier si ukládali obilie Guančovia – pôvodní obyvatelia ostrova.

Miniatúrny kontinent

Zasnežené vrcholky hôr, ihličnaté lesy, strmé skaly, ale aj vyprahnutá krajina s kaktusmi a pieskové duny ako na púšti. To všetko nájdete na malom ostrove Gran Canaria v Atlantiku, približne sto kilometrov západne od pobrežia Afriky.

Bezútešná pustatina, vyprahnutá hnedá krajina, iba sem-tam sa čosi zazelenie. Taký je prvý pohľad z okna pristávajúceho lietadla na letisku južne od Las Palmas. Človek by v tej chvíli neveril, aký je ostrov Gran Canaria vo svojom vnútrozemí krásne zelený a rôznorodý.

Tretí najväčší ostrov autonómneho spoločenstva Kanárske ostrovy patrí do Španielskeho kráľovstva. Má zhruba okrúhly tvar, rozlohu len 1 560 km² a priemer asi 50 km. Strmé svahy hôr padajú z najvyššieho bodu ostrova do údolí a strmých roklín. Na horských hrebeňoch klesajúcich vejárovite k moru sa k nebu týčia početné skalné monolity. Vďaka rozmanitosti tunajšej prírody nazývajú ostrov aj miniatúrny kontinent.

Z terasy hotela v mestečku Vega de San Mateo, v ktorom sme bývali, bol nádherný výhľad na krajinu. V zelenom údolí pod terasou rástli prýstce, opuncie, citrónovníky, figovníky, bambus a mnohé ďalšie rastliny typické

pre Kanárske ostrovy. Na malej lúke bolo vidieť včele úle. Med je tu významný produkt, nájdete ho aj v typickom nápoji Kanárskych ostrovov – ronmiel, medový rum.

SKALNÉ MONOLITY A KRÁTERY

Cesta do hôr sa klúkatí v nekonečných úzkych zákutách. Od hladiny mora stúpa takmer 2 000 výškových metrov a končí sa na malom parkovisku tesne pod vrcholom najvyššieho vrchu ostrova – 1 949 metrov vysokého Pico de las Nieves (Snehový vrch).

Najvyššie časti ostrova pokrýva riedky borovicový les. Kmene stromov sú čierne od požiaru, ktorý túto oblasť zachvátil v auguste 2019. Niektoré vetvy zhoreli, ale borovica kanárska (*Pinus canariensis*) sa len tak ľahko nevzdáva. Z čiernych kmeňov a aj z konárov v korunách stromov vyrastajú nové zelené vetvičky. Okrem sviežo zelených metličiek na kmeňoch borovíc je medzi stromami aj množstvo farebných kve-



Roklina Las Vacas Cuevas

to – kanárskych endemitov. Zaujímavý spôsob, akým si príroda vie poradiť so živelnou pohromou. Požiare sú tu časté a stromy a kvety sa museli prispôbiť, aby prežili.

Asi najznámejším skalným monolitom a symbolom ostrova je Roque Nublo. Týči sa do výšky 1 813 metrov nad morom na rozľahlej náhornej plošine priamo v strede ostrova. Známym skalným monolitom je aj Roque Bentayga.

Najväčší kráter na ostrove – kráter Bandama – má priemer asi kilometer a je hlboký 200 metrov. Strmým chodníkom sa dá zostúpiť na zelené dno kaldery. Voľakedy bola na tomto



mieste poľnohospodárska farma, jej pozostatky tu možno nájsť aj v súčasnosti.

KOLUMBOV DOM

Las Palmas je najväčšie mesto na Gran Canarii, má 390 000 obyvateľov. Jeho najväčšiu atrakciu – Casa de Colón (Kolumbov dom) možno nájsť v uličkách starého mesta. Ide o palác, ktorý kedysi slúžil ako dom prvých guvernérov ostrova. V roku 1492 tu vraj Krištof Kolumbus čakal, kým opravia jednu z jeho lodí. V súčasnosti je v tejto budove múzeum artefaktov spojených s Kolumbovými cestami. Pre turistov je zaujímavé aj okolie Las Palmas. V botanickej záhrade Jardín Canario,



Kolumbov dom

Ťažko dostupná pláž Güi Güi s jemným čiernym pieskom je obkolesená strmými bralami.



na juh od mesta, možno nájsť všetky rastliny, ktoré rastú na Kanárskych ostrovoch. Časť s dračími stromami, ktoré majú svoj pôvod na Kanárskych ostrovoch, je asi najkrajšia a najnavštevovanejšia.

Cenobio de Valerón je komplex dvesto osemdesiatich dier vytesaných do skalnej steny na severnom pobreží západne od Las Palmas. Pamiatka na pôvodných obyvateľov ostrova Guančov slúžila ako skladisko obilia a pripomína vyzretý syr ementál.

DUNY A PLÁŽ GÜI GÜI

Mesto Maspalomas je centrom plážovej turistiky v južnej časti ostrova. V jeho blízkosti možno nájsť unikátnu krajinu s piesočnými dunami. Ide o niekoľko štvorcových kilometrov púšte.

Dračie stromy, prírodný symbol Kanárskych ostrovov, v botanickej záhrade Jardín Canario



Najznámejšia dominanta a symbol ostrova Gran Canaria – Roque Nublo



Túlať sa po dunách je nevšedným zážitkom. Ilúziu skutočnej púšte však kazia rozľahlé hotelové komplexy, ktoré túto oblasť obkolesujú.

Krajina v južnej časti ostrova je pustá, na svahoch hôr nevidno ani náznak zelene. V depimujúcej krajine z hnedých skál však pribúdajú hotelové komplexy a pomaly sa mení na vysnívaný turistický raj. Väčšina turistov prichádzajúcich na ostrov dovolenkuje práve tu.

Najkrajšia, tajomná a ľudskou civilizáciou nedotknutá pláž Güi Güi sa však nachádza v severovýchodnej časti ostrova. Je odľahlá, prístupná iba pešo a dostať sa na jej jemný piesok nie je ľahká úloha. Treba prekonať 250 výškových metrov a prejsť cez horské sedlo, aby ste na druhej strane zostúpili 500 výškových metrov k moru. Dve a pol hodiny tam a dve a pol hodiny späť. Asi pol kilometra dlhá pláž je pokrytá jemným čiernym pieskom a z oboch strán ohraničená strmými skalnými útesmi. Krajina, ktorou sa dá dostať na pláž, je oveľa vyprahnutejšia ako v strede ostrova. Strmé lávové svahy hôr sú porastené iba niekoľkými druhmi mohutných prýstvcov, sem-tam

Duny ako na Sahare, túto púšť však nájdete na Gran Canarii



nejaký drobný kvet. Žiadna iná vegetácia, iba dole v doline, celkom pri mori, zopár paliem.

ROKLINY, PÚŠŤ AJ PRALES

Juhovýchodnú časť ostrova charakterizujú vyprahnuté skalné pláne, v ktorých je skrytý skvost – roklina Las Vacas Cuevas. Je to úzka roklina vyhlbená vodou s hladkými, do oranžova sfarbenými stenami. Roklinu sme našli len vďaka množstvu áut zaparkovaných na kraji cesty a zástupu ľudí smerujúcich kamsi do krajiny. Na Gran Canarii sú turistické ciele označené veľmi dobre, no prečo je práve tento prírodný unikát utajený, ťažko pochopiť. Pritom vôbec nie je neznámy, ako sa dá usúdiť z veľkého množstva návštevníkov.

Neďaleko vyprahnutých skalných plání sa veľmi nečakane nachádza prekvapivo zelená dolina Guayadeque. V dávnej minulosti sa tu usadili ľudia a budovali si príbytky v jaskyniach vysekaných do lávových skál. Bývajú v nich doteraz, v jaskyni je aj kostol a niekoľko reštaurácií.

Gran Canarii sa svojou rôznorodosťou nevyrovná nijaký z Kanárskych ostrovov. Môžete sa túlať vo voňavých ihličnatých lesoch, liezť po strmých skalách, chodiť bosý po pieskových dunách ako na púšti, o pár kilometrov ďalej sa pohybovať medzi kaktusmi ako v Mexiku, zostupovať do kráterov ako na Islande, obdivovať krásu skalnatého pobrežia či kochať sa architektúrou malebných mestečiek. Rozdiely v prírode, počasí a vo vegetácii v jednotlivých častiach ostrova sú markantné. Zelený sever, vyprahnutý juh, skalnatý západ, vlhký a zamračený východ, hornatý a zalesnený stred.

Text a foto Vladimír Ješko, Ján Pospíšil



Panoramatická snímka a spracovanie Tomáš Slovinský, údaje bolidu Tomáš Slovinský (Zbojská), Robert Barsa (Košice), Pavol Kostolný (Žilina)

Po stope METEORU

Pri troche šťastia môžeme na nočnej oblohe pozorovať meteor, ako jasne a rýchlo planie. Tento úkaz ponúka zamyslenie: *Vidíme rovnaký meteor ako iný pozorovateľ?* Odpoveď nie je jednoduchá.

Za zážitky spojené s pozorovaním meteorických rojov vďačíme predovšetkým kométam či asteroidom (planétkam). Kométa pri prelete našou slnečnou sústavou zanechá za sebou množstvo materiálu, ktorý pravidelne odvíjame ako *padajúce hviezdy*.

KAŽDOROČNÉ ROJE

Väčšina ľudí pozoruje meteory v auguste, najčastejšie meteorický roj Perzeidy. Perzeidy, ľudovo známe aj ako *slzy svätého Vavrinca*, vďačia za svoju popularitu najmä výdatnosti roja (až 120 meteorov za hodinu počas maxima), ale aj dobrým pozorovacím

podmienkam v našich zemepisných šírkach. Predsa len je romantickejšie ležať na trávě a počítať množstvo meteorov prelietajúcich naprieč oblohou než vychutnávať si rovnaký zážitok v treskúcej zime.

Perzeidy však nie sú jediným meteorickým rojom. Počas roka pozorujeme množstvo iných rojov, ktoré rovnako stoja za zmienku. Meteorické roje majú rozdielnú výdatnosť aj radiant, z ktorého meteory zdanlivo vylietajú. Každý roj tak nesie názov po súhvezdí, kde sa nachádza jeho radiant. Spomeňme napríklad januárové Kvadrantidy (ZHR 120, ZHR – zenitová hodinová frekvencia, z angl. *zenit hourly rate*), aprílové Lyridy (ZHR 15),

májové Eta Aquaridy (ZHR 60), augustové Perzeidy (ZHR 90), októbrové Orionidy (ZHR 20) či decembrové Geminidy (ZHR 120).

Simulácia Robert Barsa, mapa Google Earth



SPORADICKÝ METEOR

V priebehu roka však natrafíme aj na množstvo slabších rojov. Okrem toho môže v atmosfére zaniknúť teleso, ktoré nepatrí pod spomínané meteorické roje, a teda ide o sporadický meteor či kozmický odpad.

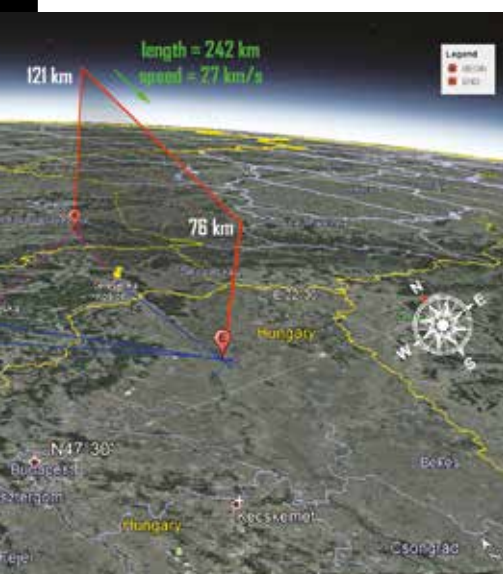
Veľmi jasný meteor, ktorý sa viac podobá na ohnivé teliesko, nazývame bolid. V tomto článku sa sústredíme na konkrétny sporadický meteor, ktorý rozžiariť oblohu 22. apríla 2020 o 1:45 UTC + 2 h (LSEČ) počas maxima roja Lyridy. Smer, z ktorého zdanlivo priletel, nesúvisel ani s Lyridami, ani s vtedajšími menej aktívnymi θ -Virginidami, α -Škorpidmi či η -Aquaridmi. Čo však bolo na danom bolide výnimočné, bola jeho uhlová veľkosť na oblohe (101° 56' Košice), čas, počas ktorého preletel naprieč oblohou (8,96 sekundy) a skutočnosť, že sa to podarilo zachytiť súčasne trom fotografom na Slovensku. Vďaka tomu, že sa každý fotograf nachádzal na inom mieste, vznikla snímka s efektívnym vyobrazením paralaxy.

PARALAXA

Tu sa dostávame späť k úvodnej otázke. Vidia dvaja pozorovatelia ten istý meteor? To predovšetkým závisí od rozdielu polohy pozorovateľov. Zatiaľ čo v rámci Slovenska pozorujeme všetci totožnú hviezdnu oblohu, bližšie objekty môžu byť očiam iných pozorovateľov ukryté. Hviezdy, ktoré na nočnej oblohe pozorujeme, sú od nás veľmi vzdialené. Pripomeňme: najbližšia hviezda k Zemi je Proxima Centauri vzdialená 4,22 svetelného roku. Aby sme to zjednodušili, mohli by sme teda povedať, že pozorovateľovi zo Zeme sa na nebeskej sfére hviezdy premietajú v nekonečne. Na druhej strane, kozmické lietavice (meteory) typicky zanikajú vo výškach 60 až 90 km nad zemským povrchom. To je oveľa menej než zopár svetelných rokov. Vzhľadom na rozmery Zeme preto túto vzdialenosť nemôžeme zanedbať. Iný pozorovateľ na Zemi teda vidí hviezdy na



Panoramatická snímka a spracovanie Tomáš Slovinský, údaje bolidu Tomáš Slovinský (Zbojská), Robert Barsa (Košice), Pavol Kostolný (Žilina)



nebeskej sfére na identickom mieste, zatiaľ čo meteory veľmi odlišne, ba dá sa povedať, že v rámci jednej krajiny vidia dvaja pozorovatelia vzdialení stovky kilometrov úplne rozdielne *padajúce hviezdy*. Takáto zmena relatívnej pozície na oblohe sa nazýva paralaxa.

Tento pozoruhodný úkaz zachytili aj slovenskí fotografi, pričom samotné snímky bolidu pochádzajú z troch pozorovacích stanovišť – zo Žiliny, Zbojskej (Muráň) a Chrastrného (Košice-okolie). Panoramatická fotografia celej oblohy pochádza zo Zbojskej, kde bol zachytený bolid. Meteory boli v následnom spracovaní zaregistrované cez miesta svojich preletov a fyzikálne korektné vložené do výslednej panorámy. Na fotografii teda vidíme presne to, čo videli pozorova-

telia. Hoci ide o ten istý bolid, nad miestom každého pozorovateľa prešiel inú dráhu. Najkratšia trajektória pochádza zo Žiliny, tá najdlhšia z Košíc, a to práve preto, že meteor preletel ponad východné Slovensko. Vďaka tejto snímke bolo tiež možné vypočítať jeho skutočnú dráhu, rýchlosť či dĺžku letu. V momente, keď v atmosfére vzplanul, sa nachádzal nad Poľskom vo výške 121 km a svoju púť zemskou atmosférou ukončil nad územím Maďarska vo výške 76 km nad zemským povrchom. Celkovo tak za necelých deväť sekúnd preletel 242 km rýchlosťou 27 km/s. Ak sa vám to zdá málo, spomeňte si na to, kedy ste naposledy videli meteor horiaci deväť sekúnd.

Tomáš Slovinský



Monštrum na kolesách

Pre väčšinu smrteľníkov veľké auto štandardne predstavuje kamión s návesom. No ten je v konkurencii s tými najväčšími dumpermi skôr nedochôdča, ktoré pri najväčšom obrovi na kolesách vyzerá ako hračka.

Pre vozidlá a rôzne stroje vari niet extrémnejších prostredí, ako sú bane a povrchové lomy. Všade a vždy prítomné množstvá prachu, haldy blata či veľké nerovnosti sú len niektoré z prekážok, ktoré musia obrovské mašiny prekonať. Musia byť nielen pevné, spoľahlivé a vytrvalé, ale aj patrične veľké, pretože čím viac sa naraz odvezie, tým menej stačí jazd na vykonanie potrebnej práce.

To všetko sa premieta do efektivity vozidla a úspory pohonných látok. Motory týchto obrov majú totiž nezriedka dvadsať valcov a automobily so sebou vozia tisícky litrov nafty. Nie sú to nákladné autá v pravom zmysle slova, ale vozidlá kategórie haul track, ktorým sa u nás zvyčajne hovorí banské sklápače. Slúžia takmer 24 hodín denne, pretože len vtedy zarábajú. Napokon, nie sú lacné, ceny za najväčších obrov na kolesách sa pohybujú nad úrovňou piatich miliónov eur za kus.

NAHÁŇANIE VEĽKOSTI

Komatsu 930E z roku 1995 bol prvý dvojnápravový šesťpneumatikový dumper na svete, ktorý pokoril hranicu 300 ton. V sep-

tembri 1998 prišiel Caterpillar s modelom 797, ktorý sa s nosnosťou 360 ton stal na krátky čas najväčším monštrum na kolesách. V roku 2004 posunul hranicu ďalej Liebherr so 400-tonovým dumperom T 282B.

No to najväčšie, čo doteraz jazdilo a jazdí na zemskom povrchu, je BelAZ 75710. Je to

produkt bieloruskej firmy Bieloruské automobilové závody. Továreň vznikla v roku 1948 najprv ako výrobca zariadení na ťažbu, dopravu a spracovanie uhlia a iných nerastov. V roku 1950 pribudla výroba nadstavieb na podvozky iných značiek, čo bol len krok k vývoju vlastných vozidiel. Prvý ťažký nakladač vlastnej konštrukcie predstavili v roku 1961 – BelAZ 540 s úžitkovou hmotnosťou 27 ton.

Továreň prežila rozpad Sovietskeho zväzu a vyrába ďalej. K 65. výročiu výroby prvého dumperu si továreň BelAZ dala darček – najväčší automobil na svete BelAZ 75710. Je to unikát nielen svojimi rozmermi, ale aj pohonom.



VEĽKÉ AKO DOM

Keď sa povie BelAZ 75710, každý si môže pokojne predstaviť pojazdny rodinný dom na obrovských kolesách. A to bez akéhokoľvek preháňania. Bieloruský kolos je totiž dlhý 20,6 metra, vysoký 8 165 mm a široký 9 870 mm, čo z neho robí aktuálne najväčšie a najťažšie vozidlo na svete. Na ceste ho určite nestretnete, zabral by totiž tri jazdné pruhy... Rázvor jeho náprav je rovných osem metrov. Prázdne vozidlo ukáže na váhe 360 ton, a keďže odvezie 450 ton (ekvivalent 350 vozidiel VW Golf alebo sedem Airbusov A320-200 vrátane paliva a pasažierov), celková maximálna hmotnosť je teda neskutočných 810 ton, čo mu zabezpečilo titul vozidlo s najvyššou užitočnou hmotnosťou.

Len hypoteticky – do priestoru vytvoreným rozmermi tohto kolosu by sa zmestilo 168 áut Škoda Fabia.

Hoci by sa na prvý pohľad mohlo zdať, že BelAZ 75710 je najmä kopa železa, vnú-

troškový systém vyvinuli bieloruskí vývojári spoločne so spoločnosťou Siemens. Keďže pohon vozidla je dieselelektrický, alebo ako sa teraz hovorí – hybridný, miera emisií do životného prostredia je v plnom súlade s európskymi požiadavkami, čo umožňuje používať najväčšie auto sveta nielen v Bielorusku, ale vo všetkých krajinách sveta.

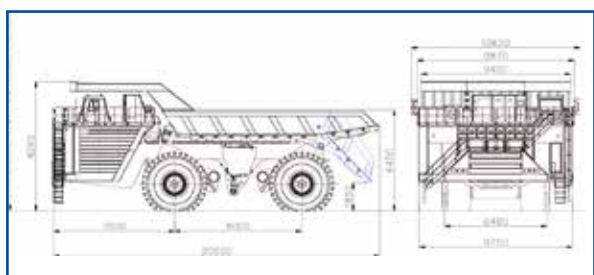
VZBUDZUJÚCI REŠPEKT

Chladiaci okruh má 890 litrov chladiva, v každom motore je 269 litrov oleja. Motory majú pneumatikové štartéry s tlakom vzduchu medzi 0,6 a 0,8 MPa. Nádrže na naftu majú celkový objem 5 600 litrov a na jedno natanovanie (za plnú nádrž si takmer môžete kúpiť najlacnejšie osobné auto na Slovensku) bieloruský obor prejde vyše 400 km, pričom maximálna rýchlosť vozidla je 64 kilometrov za hodinu. Inými slovami – spotreba 75710-ky je 198 gramov na kilowatt a hodinu, takže to vychádza na asi 800 litrov na hodinu s výdržou necelých 3,5 hodiny.

BEZ ŠPECIÁLNYCH ŠKOLENÍ

Do dvojmiestnej klimatizovanej kabíny vedie cesta po schodoch do výšky asi prvého poschodia. Kabína je dvojdverová, s pneumaticky odpruženým nastaviteľným sedadlom vodiča. Keďže hluk v kabíne pri jazde nepresahuje 80 dB, vozidlo spĺňa prísne požiadavky na prípustné limity vnútornej hladiny zvuku. To isté platí aj pri limitoch na vibrácie a koncentráciu jedovatých látok a prachu. Bieloruský obor má aj systém ochrany prevrátenia (*rollover protection structure* – ROPS), ktorý umožňuje vozidlu pohybovať sa bez prevrhnutia počas prepravy nákladu. Vozidlo je vybavené automatickým hasiacim systémom a dookola sústavou kamier, aby mohol vodič čo najlepšie sledovať priestor nielen okolo vozidla, ale aj vnútri korby.

Pri vývoji BelAZu 75710 sa dbalo na to, aby ho bolo možné riadiť rovnako ako všetky ostatné, menšie banské nákladné sklápacie



ri je tento banský sklápač prešpikovaný modernou technikou. Aby sa tento drobný s pohotovostnou hmotnosťou 360 ton dal do pohybu, dostal hnací systém Siemens MMT 500 poháňaný dvoma 16-valcovými turbodieselovými motormi MTU s objemom 65 litrov, z ktorých každý má pri 1 900 otáčkach za minútu a najvyššom krútiacom momente 9 313 newtonmetrov výkon 2 300 koní (1 700 kW). Motory však nepoháňajú kolesá priamo, ale sú spojené s generátormi, ktoré vyrábajú elektrinu pre elektromotory v nápravách – dva v každej, spolu teda štyri. Každý elektromotor má výkon 1 632 koní (1 217 kW), celkovo 6 528 koní (4 868 kW), a kvôli maximalizácii krútiaceho momentu na kolesách je spojený s 8-stupňovou elektromechanickou prevodovkou. Tento

Pri priemernej rýchlosti 50 km/h (naložené 40 km/h, prázdne 60 km/h) je spotreba tohto obra na kolesách približne 465 litrov na 100 kilometrov.

Na 75710-ke vzbudzuje rešpekt takmer všetko, na čo vám padne zrak. Kolesá sú na 63-palcových diskoch, na ktorých sú bezdušové radiálne pneumatiky s rozmerom 59/80R63 s dezénom určeným na použitie v lome. Keďže gigant má po dve kolesá na oboch nápravách, týmto trikom obišli konštruktéri prekážku pri zväčšovaní dumperov – problém vyrobiť pneumatiku, ktorá by také ťažké auto bezpečne uniesla. Riadenie je prispôbené tak, že otáčať sa dajú obidve nápravy, a tak toto monštrum spraví otočku iba na necelých 20 metroch, hoci na dĺžku meria ešte o niekoľko centimetrov viac.

vozidlá, a tak vodiči tohto obra nepotrebujú ďalšie špeciálne školenia. Dbalo sa aj na to, aby bolo možné používať existujúce servisné zariadenia.

V rámci vývoja bieloruského monštra na kolesách konštruktéri zvyšovali jeho účinnosť, takže finálna verzia sa môže pochváliť s účinnosťou o 25 % vyššou v porovnaní s prvými návrhmi. Zvýšenie účinnosti je pri nákladných automobiloch využívaných v baniach veľmi dôležité, pretože ťažobné spoločnosti chcú svoje vozidlá využívať toľko hodín, koľko je možné pri súčasnom dodržiavaní predpisov týkajúcich sa životného prostredia.

No povedzte, kto by sa po tom všetkom ešte čudoval, že Bielorusi požiadali o zápis 75710-ky do Guinnessovej knihy rekordov?

R, foto Siemens, BelAZ



Kontajnerový OBOR

Podľa údajov Medzinárodnej komory lodnej dopravy pláva vo svetových moriach a oceánoch vyše 53 000 lodí.

Na prepravu tzv. voľne ložených nákladov (uhlia, rudy, ropy či skvapalnených plynov) sa používajú špeciálne lode s veľkými ložnými priestormi (bunkrami), no temer všetky kusové tovary a zásielky putujú svetom v uzavretých kontajneroch uložených v niekoľkých vrstvách nad sebou na palubách obrovských kontajnerových lodí. Revolučný princíp kontajnerovej dopravy špeciálne na to konštruovanými loďami predstavil v roku 1956 obchodník Malcolm McLean. Odvtedy nastal búrlivý rozvoj kontajnerovej dopravy čoraz väčšími loďami. Treba zdôrazniť,

že prepravná kapacita kontajnerových lodí sa udáva v štandardných jednotkách TEU. Ide o objemovú jednotku, pričom 1 TEU zodpovedá štandardnému 20-stopovému kontajneru podľa normy ISO. Takýto kontajner má dĺžku 606 cm, šírku 244 cm (osem stôp) a výšku 259 cm (8,5 stopy). Najnovšie kontajnerové lode majú priam neuveriteľnú nosnosť – na svojich palubách môžu mať nastohované kontajnery s celkovou kapacitou vyše 20 000 TEU.

Nedávno vykonala svoju prvú plavbu kontajnerová loď HMM Algeciras, ktorá

prevzala od OOCL Hong Kong primát najväčšej kontajnerovej lode na svete. Prepravná kapacita Algeciras, pomenovaného podľa významného španielskeho prístavu, má neuveriteľnú kapacitu 23 964 TEU. O samotnej lodi, ktorú postavili juhokórejské lodenice Daewoo Shipping & Marine Engineering, je známych len málo technických údajov. Loď je dlhá 399,9 m, široká 61 m a jej ponor je 16,52 m. Na pohon lode, plaviacej sa pod panamskou vlajkou, slúžia motory s celkovým výkonom 60,4 MW. Priemerná rýchlosť plavby je 22 uzlov, teda okolo 40,7 km/h. Prevádzkovateľom lode je spoločnosť HMM, ktorá do konca roka zaradi do svojej flotily ďalších 11 lodí typu Algeciras. Mimochodom, rad 23 964 za sebou uložených kontajnerov by mal vyše 145 kilometrov.

Foto wikipédia/kees torn

ĽAHŠÍ, LEPŠÍ, LACNEJŠÍ

Vačkový hriadeľ patrí k takým súčastiam áut so spaľovacím motorom, bez ktorých sa auto nepohne z miesta.

Moderné osobné automobily so sebou voväzajú množstvo zariadení, systémov, elektronických funkcií a rôznych doplnkov, ktoré prispievajú napríklad k zvýšeniu bezpečnosti či komfortu jazdy. Pre hlavnú funkciu auta – odviezť ľudí z jedného miesta na druhé – však nie sú nevyhnutné. Existujú však zariadenia či technické prvky a celky, bez ktorých sa automobil nepohne z miesta.

Jednou zo súčastí, ktoré nájdeme takmer vo všetkých autách poháňaných piestovými spaľovacími motormi už od ich vzniku, je vačkový hriadeľ (resp. hriadeľ). Vačky na vačkovom hriadeľi slúžia na otváranie a zatváranie nasávacích a výfukových ventilov jednotlivých valcov. Vačkové hriadele sú uložené v kompaktnom

module, ktorý je obvykle vyrobený z hliníkovej zliatiny. Výskumnému tímu nemeckého Fraunhoferovho ústavu pre chemickú technológiu sa v spolupráci s partnermi z priemyslu podarilo vyvinúť upevňovací modul z plastu, konkrétne z duroméru, zosilneného vláknami. Inovatívny modul je ľahší ako hliníkový a nižšie sú aj náklady na jeho montáž do motora. Zmenšenie hmotnosti prispieva k zmenšeniu hmotnosti celého auta – aj keď toto zníženie je relatívne malé – a menšia hmotnosť má za následok menej emisií škodlivého oxidu uhličitého.



Pri výbere plastu vsadili partneri projektu na duroméry, ktoré veľmi dobre odolávajú vysokým teplotám a mechanickým aj chemickým vplyvom pôsobiacim na moduly vačkového hriadeľa. Nový modul je zhotovený z jedného odliatku ako monolit s integrovanými ložiskami. Tým sa zjednodušuje jeho montáž na motor a znižujú sa výrobné náklady. Výrobca auta dostane modul špecificky vyrobený pre konkrétny model auta a na motor sa namontuje niekoľkými úkonmi.

Funkčnosť plastového modulu namontovaného na modernom motore bola už overená 600 hodín trvajúcim testovaním na skúšobnej stolici. Zatiaľ však nie je známe, kedy sa inovatívne plastové moduly vačkového hriadeľa začnú sériovo vyrábať.

Foto Fraunhofer ICT

Percento ušetrí MILIÓNY

Majú či nemajú dopravné lietadlá stierače predných okien pilotnej kabíny? Na túto otázku by možno nevedeli správne odpovedať ani tí cestujúci, ktorí často využívajú leteckú dopravu.



Skutočnosť je taká, že dopravné lietadlá majú stierače, ktoré sú pri nečinnosti uložené v približne vodorovnej polohe na spodku predných okien. Stierače sa používajú najmä pri rolovaní lietadla za prudkého dažďa, za letu sa môžu uviesť do činnosti len do určitej rýchlosti letu. Najčastejšie sa stierače používajú vo finálnej fáze približovania sa na pristátie. Z hľadiska celkovej konštrukcie lietadla predstavujú v podstate len malý detail, od ktorého sa neočakáva nič iné, len aby spoľahlivo fungoval. Zdalo by sa preto, že na stieračoch lietadiel takmer niet čo zlepšovať – a ani na to nie je dôvod.

Výskum spoločného tímu vedcov z výskumného laboratória amerického vojenského letectva a jedného výskumného ústavu v texaskom San Antoniu však ukázal, že čosi sa na stieračoch zlepšovať predsa len dá. Na základe požiadavky letectva (US Air Force) metódami numerickej mechaniky prúdenia vývojári skúmali, či a ako by sa dal znížiť aerodynamický odpor stieračov na tankovacích lietadlách KC-135 Stratotanker, odvodených od dopravného lietadla B707. Letectvo disponuje flotilou asi 400 týchto lietadiel, ktoré ročne *zhltnú* približne 984 miliónov litrov paliva, čo predstavuje 14 % celkovej spotreby leteckého paliva (kerozínu) všetkými lietadlami US Air Force. Počítačové simulácie ukázali, že zníženie odporu by sa dosiahlo, keby stierače boli umiestnené zvislo, tesne po stranách stredného stĺpika medzi prednými oknami pilotnej kabíny. Ukázalo sa síce, že zvislým uložením stieračov by sa odpor znížil len približne o jedno percento, ale aj toto malé zníženie by predstavovalo za rok úsporu paliva asi za sedem miliónov dolárov. Na základe doteraz dosiahnutých výsledkov sa bude dizajn nových stieračov ďalej optimalizovať a po ich certifikácii sa budú do lietadiel KC-135 postupne montovať.

Foto minerva.union.edu

Tajomná SUPEROCEL'



Aj v ére plastov je ocel' nad'alej jedným z najbežnejších a najčastejšie využívaných konštrukčných materiálov.

Ocel' je zliatina železa s uhlíkom a ďalšími tzv. legovacími prvkami, ako sú mangán, chróm, volfrám, kremík a ďalšie, ktoré oceli dávajú špecifické vlastnosti potrebné na konkrétnu aplikáciu. Za ocel' sa považuje zliatina, v ktorej množstvo uhlíka je do 2,14 %, pričom zliatina

s vyšším obsahom uhlíka sa nazýva liatina. Neexistuje takpovediac jeden druh ocele, pretože varírovaním podielu prísad sa vlastnosti ocele dajú meniť v pomerne širokom rozpätí. Na charakterizovanie vlastností ocele sa používajú najmä tri veličiny: pevnosť, húževnatosť

a ťažnosť (duktilita). Spomenuté vlastnosti sú navzájom prepojené, takže zlepšenie jednej vlastnosti často vedie k zhoršeniu inej. Keď napríklad vhodným legovaním zvýšime pevnosť ocele, často sa tým zhorší jej húževnatosť alebo duktilita.

Nedávno sa výskumným pracovníkom Hongkongskej univerzity a amerického laboratória LBNL (Lawrence Berkeley National Labs) podarilo vyvinúť ocel', ktorá vykazuje vysoké hodnoty všetkých troch najdôležitejších vlastností. Tím, ktorý nový materiál vyvinul, ho odvážne pomenoval *super steel* čiže *super-ocel'*. Novo vyvinutý materiál má konvenčnú medzu sklzu (priťažnosti) okolo 2 GPa, vysokú lomovú húževnatosť (102 MPa.m^{3/2}) a rovnomerné predĺženie 19 %. Výskumný tím tvrdí, že ním vyvinutá superocel' je pevnejšia a húževnatejšia než martenzitická ocel' triedy 300, ktorá sa používa v leteckom a kozmickom inžinierstve, pričom náklady na výrobu super-ocel' sú podstatne nižšie. Vynikajúce pevnostné charakteristiky superocel' sú dané jej unikátnou štruktúrnou vlastnosťou. Keď sa na povrchu materiálu objaví trhlinka, pod ňou sa začnú formovať malé trhlinky, ktoré absorbujú energiu od externých síl, čím sa zabraňuje rýchlemu šíreniu hlavnej trhliny. Istou zaujímavosťou je, že výskumný tím nezverejnil nijaké informácie o zložení ním vyvinutej superocel'.

Dvojstranu pripravil RM, foto HKU

Asi každý fanúšik sci-fi pozná Gateway, fiktívny vesmírny prístav, ktorý spolu s flotilou kozmických lodí zanechala na asteroide dávna mimozemská civilizácia. Stanica Gateway, ktorú chce na orbite okolo Mesiaca postaviť NASA, nebude mať parametre výtvaru fantázie spisovateľa Frederika Pohla. Svoje meno si však chce zaslúžiť.

Ťažná raketa SLS nesie modul kozmickej lode Orion, ilustrácia NASA



Mesiac, Mars a ďalej

Autori dali svojmu projektu pôvodne názov Deep Space Gateway, čiže brána do hlbokého vesmíru. Svoju konkrétnu podobu v návrhu rozpočtu NASA na rok 2019 dostal v už o čosi skromnejšej verzii: Lunar Orbital Platform-Gateway alebo lunárna orbitálna platforma-brána. Pointou však zostáva, že Gateway má ambície byť jedným i druhým, teda základňou na orbite okolo Mesiaca, ktorá poskytuje logistické a vedecké zázemie pre lety na Mesiac, a zároveň odrazovým mostíkom, *bránou* pre budúce lety na Mars a ďalej.

MEDZINÁRODNÝ PROJEKT

Hoci Gateway je primárne projektom americkej vesmírnej agentúry, podieľať sa na ňom má medzinárodná komunita. Spolu s NASA

aj európska ESA, ruský Roskosmos, japonská JAXA, kanadská CSA a množstvo súkromných dodávateľov. Medzi nimi na prvom mieste SpaceX Elona Muska, od ktorého sa očakáva, že poskytne svoj vysokovýkonný raketový nosič Falcon Heavy. Falcon Heavy je čiastočne opakovane použiteľná silnejšia verzia nosnej rakety Falcon 9, aká prednedávnom úspešne pomohla vyniesť ľudskú posádku k Medzinárodnej vesmírnej stanici ISS. Od Falconu 9 sa Falcon Heavy líši najmä zosilneným prvým stupňom, ktorý tvorí stredný pilier, okolo ktorého sú *zavesené* dva prídavné piliere s parametrami Falconu 9.

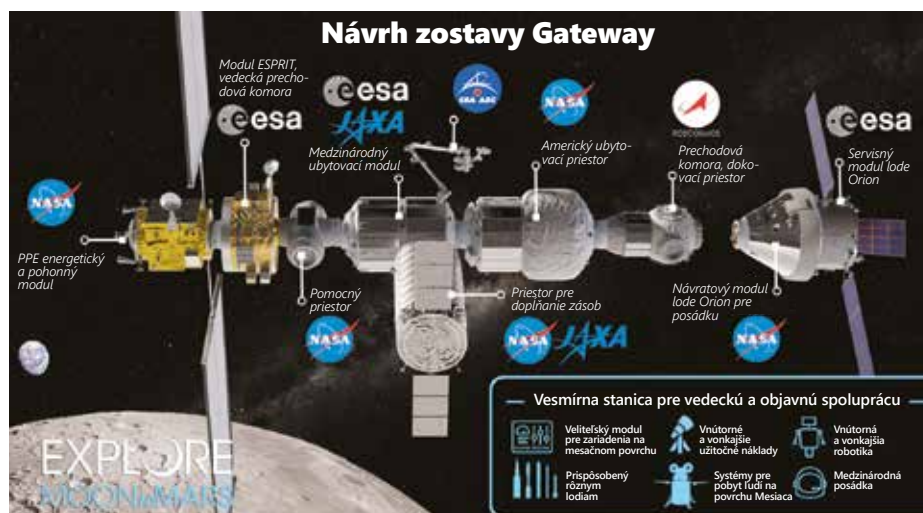
Práve Falcon Heavy má účinkovať pri vynesení prvých dvoch modulov stanice na mesačnú orbitu. Po rôznych presunoch a odkladoch sa táto udalosť očakáva kon-

com roka 2023 alebo v roku 2024. Neskôr sa do stavby Gateway zapojí super ťažký nosič Space Launch System (SLS) vyvíjaný NASA a kozmická loď Orion, ktorá má niesť ľudskú posádku pri ďalekých letoch (Zem-Mars, prípadne Mesiac-Mars). Roskosmos ponúka svoju ťažkú nosnú raketu Angara A5, v hre sú i nosiče New Glenn od Blue Origin alebo Vulcan Centaur od americkej spoločnosti ULA.

KOZMICKÝ APARTMÁN

Primárnym cieľom stanice má byť podpora nového mesačného programu NASA Artemis a neskorších prvých letov človeka na Mars. Gateway na rozdiel od ISS nebude mať stálu posádku – ľudia by mali stanicu navštevovať aspoň raz do roka, ale maximálne na tri mesiace, počas ktorých má malá, štvorčlenná posádka vykonávať vedecký výskum a prípadné zostupy na povrch Mesiaca. V čase neprítomnosti človeka na palube budú výskum a ďalšie operácie zabezpečovať roboty. Samotná agentúra NASA na svojich stránkach pripomína, že pokiaľ ISS možno rozmermi (z hľadiska využiteľnosti pre ľudskú posádku) prirovnať k domu so šiestimi spálňami, Gateway bude z hľadiska posádky pôsobiť skôr ako jednoduchý štúdiový apartmán. Natlakovaný *životný priestor* na stanici má mať konečný objem asi 125 m³.

Pôvodný plán predpokladal, že Falcon Heavy vynesie koncom roka 2022 na lunárnu obežnú dráhu ako prvý modul PPE (Power and Propulsion Element), čo je pohonná a energetická jednotka budúcej stanice zostrojená spoločnosťou Maxar. O čosi neskôr



mala nasledovať obytná a logistická jednotka HALO (Habitation and Logistics Outpost) od Northrop Grumman, čím by bola umožnená prvá činnosť stanice Gateway.

Malý obytný modul HALO by mali neskôr doplniť ešte medzinárodná obytná jednotka I-HAB a americká U. S. HAB. Pribudnúť by mala vedecká jednotka ESPRIT spolu s prechodovou komorou a jednotkou na dopĺňanie paliva. Tie plánuje NASA vyniesť zo Zeme už svojou novou supertažkou raketou SLS (Space Launch System) a dopraviť ich k Mesiacu modulom Orion, ktorý ponese posádku a časti budúcej stanice.

Rozdiel vo veľkosti v porovnaní so súčasnou ISS je viditeľný už podľa počtu štartov potrebných na postavenie stanice: podľa údajov NASA na kompletizáciu Gateway postačí päť či šesť letov, zatiaľ čo na postavenie vesmírnej stanice ISS bolo potrebných 34 štartov. K základným letom potom, pochopiteľne, pri-

hnutnosť urobiť rizikový manéver zostavovania a spájania dvoch nezávisle vyvinutých modulov až na obežnej dráhe okolo Mesiaca, keďže moduly spoja v Kennedyho vesmírnom stredisku a budú vynesené už ako integrovaná zostava.

K posunutiu prvého štartu však primárne nevedli úsporné dôvody. Pri vývoji modulu PPE spoločnosť Maxar Technologies narazila na technické prekážky týkajúce sa budúceho výkonu pohonnej jednotky. Pri dodržaní pôvodných termínov (koniec roka 2022) by sa výkon pravdepodobne musel umelo znížiť a takýto kompromis by ovplyvnil budúce fungovanie celej stanice Gateway.

SKEPSA A NÁDEJE

Technické a vývojové problémy nemusia byť jedinou prekážkou. Projekt Gateway čelí aj kritike zameranej na samotnú ideu. Podľa kritikov bude prínos stanice pre ľudnárny

dráha okolo Mesiaca, ktorú autori projektu Gateway nazvali NRHO (Near rectilinear halo orbit, čo sa dá preložiť ako *takmer priamočiara halo orbita*) má byť orientovaná polárne, nie rovníkovo. Pôjde o eliptickú dráhu s najbližším bodom zhruba 1 500 – 3 000 km a s najvzdialenejším takmer 70 000 km od Mesiaca, s časom obehu sedem dní. Táto dráha poskytne stanici Gateway vďaka gravitačnej súhre Zeme a Mesiaca vysokú stabilitu len s potrebou občasných nevelkých korekcií.

Vzdialenosť Gateway od mesačného povrchu však môže byť v prvom štádiu nevýhodná práve pre program Artemis, ktorému má stanica slúžiť. Pri plánovaní pilotovanej misie Artemis III na rok 2024 odborníci NASA už vylúčili návštevu Gateway ako neopodstatnenú komplikáciu. Pre loď Orion, ktorá má posádku dopraviť k Mesiacu, bude napokon zrejme výhodnejšie, keď sa s landerom (pristávací modul) stretne na nižšej obežnej dráhe, s najnižším bodom dráhy asi 100 km nad povrchom Mesiaca a najvyšším bodom vo výške medzi 4 500 až 10 000 km.

Prvé lety, ktoré po polstoročí vrátia ľudstvo späť na Mesiac, teda Gateway pravdepodobne vynechajú. Znamená to, že čas a peniaze vložené do vývoja Gateway boli predčasné? Podľa NASA isto nie. Stanica nemá slúžiť len ako servisné stredisko pre ďalšie lety na Mesiac a na Mars, ale tiež ako vedecké pracovisko, kde okrem vlastných experimentov a pozorovaní bude možné napríklad bezpečne triediť a spracúvať vzorky získané z kozmických telies pred ich prepravou na Zem. *Keď idete na jednorazovú misiu na Mesiac, máte obmedzené zásoby. S Gateway a čo i len jedným logistickým modulom budeme schopní predĺžiť trvanie takej misie na dvojnásobok*, vyhlásil v marci tohto roku pre magazín *Ars Technica* programový manažér Gateway Dan Hartman. Podľa neho už len z tejto skutočnosti vyplýva rad ďalších výhod pre výskum dlhodobého pobytu a činnosti človeka v kozme.

R, foto NASA



Prvý stupeň ťažkej rakety NASA SLS pri prevoze z výrobnéj haly

budnú ďalšie, keďže Gateway má slúžiť ako servisná stanica, cez ktorú prejdú pristávacie moduly robotických či pilotovaných letov na povrch Mesiaca s kombinovaným využitím techniky verejných i komerčných spoločností a agentúr.

program Artemis (ktorý má byť obdobou projektu Apollo pre 21. storočie) otázky: takáto zastávka na ceste na Mesiac s nevyhnutnosťou dokovacích a odpútačových manévrov podľa nich vkladá do misií zbytočne jeden rizikový faktor navyše. Plánovaná obežná

ZMENY PROGRAMU VYHRADENÉ

Pôvodné plány sú jedna vec, realita, ktorej súčasťou je vývoj nových technológií a prvkov, je druhá vec. V máji sa NASA po preskúmaní situácie rozhodla odložiť prvý štart takmer o dva roky, na rok 2024, s tým, že ako prvý na obežnú dráhu okolo Mesiaca nepoletí iba pohonný modul PPE, ale spolu s ním hneď aj prvý pobytový a logistický modul HALO. Raketu Falcon Heavy by pre takúto misiu mala byť dostatočne výkonná.

NASA týmto spôsobom ušetrí za jednu raketu, dve dokovacie systémy, jeden pohonný modul, jeden energetický systém a ďalšie prvky: pôvodne bola cieľová hmotnosť pred plánovaným štartom PPE 5,7 tony a HALO 8 ton, táto hmotnosť sa však pri spoločnom vynesení modulov zmenší minimálne o jednu servisnú pohonnú jednotku. Zároveň odpadne nevy-

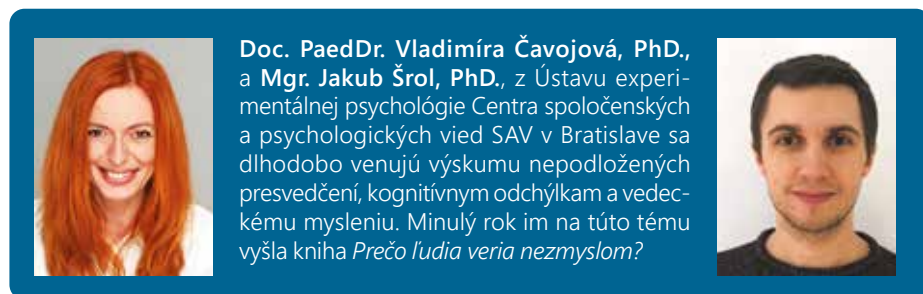


Spoločná fotografia pracovníkov mesačného programu NASA Artemis, január 2020

Hoaxy vs. vedecké myslenie

Hostami májovej online vedeckej kaviarne boli Vladimíra Čavojová a Jakub Šrol z Ústavu experimentálnej psychológie Centra spoločenských a psychologických vied SAV v Bratislave. Pripravili si prednášku o tom, ako nám vedecké myslenie môže pomôcť pri overovaní si informácií nielen o zdraví.

Na sociálnych sieťach, ale aj v bežnom živote sa často stretávame s rôznymi nezmyslami – od rád pre čerstvých rodičov, že červená stužka zachráni dieťa pred urieknutím až po odporúčanie piť chloridoxid ako liek na všetko, od ekzému po rakovinu. Najmä v čase neistoty sa ľahko šíria rôzne *zaručené informácie*, ako môžeme ochrániť seba a svojich blízkych pred ochorením. Hoaxy a falošné správy nás neminuli ani v čase koronakrízy. Zdá sa, že v takých obdobiach je oveľa dôležitejšie než kedykoľvek predtým zachovať si triezve myslenie a zdravý rozum. Pod vedeckým myslením nemajú prednášajúci na mysli



nejaké špeciálne poznatky z oblasti prírodných či spoločenských vied, ale skôr spôsob rozmýšľania o dôkazoch pre rôzne tvrdenia. Predstavujú dva zo základných princípov vedeckého myslenia, ako je potreba kontroly a uvažovanie o vzťahoch, ktorých pochopenie predstavuje efektív-

ny nástroj na obranu pred skratkovitým uvažovaním, ku ktorému nás zvädza náš mozog.

Prednáška s názvom *Hoaxy vs. vedecké myslenie: Ako zostať zdravý v čase krízy?* je dostupná na *YouTube* CVTI SR v zozname Veda v CENTRE.

Príroda v mestách

Attila Tóth, krajinný architekt a učiteľ na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre, sa vo svojej júnovej prednáške venoval koncepcii zelenej infraštruktúry a stratégie Európskej únie v tejto oblasti.



Železanmi proti znečisteniu

Témou júnovej vedeckej cukrárne boli príprava a vlastnosti železanu ako silného ekologického oxidovadla na použitie v znečistenom prírodnom a priemyselnom prostredí.

Prednáška Jána Híveša, riaditeľa Ústavu anorganickej chémie, technológie a materiálov FCHPT STU v Bratislave, predstavuje túto skupinu látok, v ktorých sa atóm železa vyskytuje v nezvyčajne vysokom

oxidačnom stave +6. Objasňuje, aké majú tieto látky vlastnosti a možnosti ich prípravy. Práve príprava má kľúčový význam z hľadiska ich využitia pri dekontaminácii životného prostredia od znečisťujúcich látok. Dozviete sa aj niečo o mikropolu-

tantoch a spôsoboch ich likvidácie v odpadových vodách.

Záznam prednášky si môžete pozrieť na *YouTube* CVTI SR v zozname Vedecká cukráreň.



Prof. Ing. Ján Híveš, PhD., získal vysokoškolské vzdelanie na Katedre anorganickej technológie Fakulty chemickej technológie Slovenskej vysokej školy technickej v Bratislave v roku 1986. Následne absolvoval doktorandské štúdium na Vysokej škole chemicko-technologickkej v Prahe, kde získal vedeckú hodnosť kandidáta vied. V súčasnosti je riaditeľom Ústavu anorganickej chémie, technológie a materiálov Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Vedecký výskum realizuje v oblasti anorganickej technológie a materiálov, špeciálne v oblasti technickej elektrochémie. Jeho vedecký tím sa zaoberá skúmaním vlastností taveninových systémov za vysokých teplôt zaujímavých pre hliníkový priemysel, ako aj prípravou silných zelených oxidačných činidiel, ktoré nám pomáhajú zvládať environmentálne hrozby.



Prednáška poskytuje prehľad o európskych legislatívnych a politických dokumentoch a vysvetľuje postavenie zelene aj zelenej infraštruktúry v slovenskej legislatíve. Predstavuje pozitívne príklady verejných priestorov a verejnej zelene z rôznych európskych krajín a poukazuje na význam a hodnotu zelených priestorov v mestách a obciach. Definuje hlavné problémy a nedostatky zelene na Slovensku a ukazuje možnosti zveladenia zelenej infraštruktúry.

Prednášku s názvom *Príroda a zeleň v mestách* nájdete na *YouTube* CVTI SR v zozname Veda v CENTRE.

Ing. Attila Tóth, PhD., je krajinný architekt a krajinný plánovač pôsobiaci ako vysokoškolský učiteľ na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre. Jeho vedeckovýskumné zameranie je plánovanie a tvorba zelenej infraštruktúry v mestách, obciach a krajine. Túto problematiku skúmal v roku 2018 na Technickej univerzite RWTH v Aachene a v roku 2019 na Pôdohospodárskej univerzite BOKU vo Viedni. Je laureátom Ceny za vedu a techniku 2019, ocenenia Green Talents Award 2017 a dvojnásobný nositeľ ceny Európskej rady škôl krajinnéj architektúry.



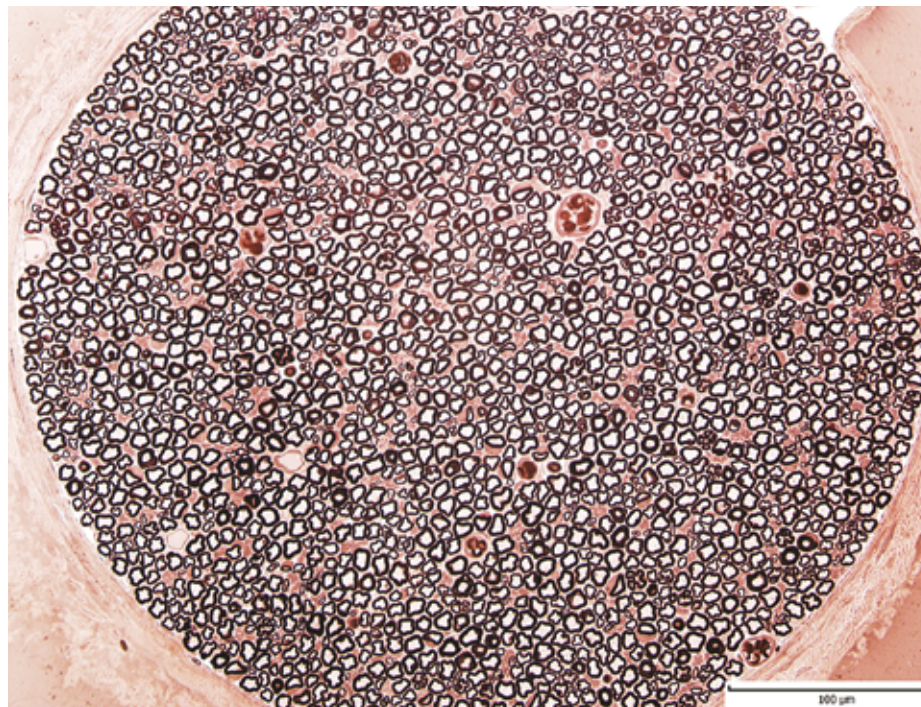
Svetlo na konci tunela

Za prenos nervových vzruchov sú v ľudskom tele zodpovedné dva systémy: centrálny a periférny nervový systém.

Pri správnom fungovaní a koordinácii oboch systémov prebieha výmena informácií z nadradeného centra do periférie tela a opačne. Ak je poškodený centrálny nervový systém (mozog

nutia kompresného pôsobenia sily na nerv sa jeho pôvodná funkcia obnoví do niekoľko dní až týždňov.

Najťažšia forma poškodenia periférneho nervu je však devastačné poranenie,



Detail priečného rezu nepoškodeného chvostového nervu potkana, ktorý je vďaka svojej dĺžke vhodným materiálom na štúdium použitia semipermeabilných vodičov, foto autorka.

a miecha), všetky informácie sú nenávratne preč. V prípade poškodenia periférneho nervového systému však ešte nie je všetko stratené. Vyniká totiž schopnosťou regenerácie.

PRVÁ POMOC PRE NERV

Poškodenie periférnych nervov je bežné pri úrazoch, pričom najčastejšie sa vyskytujú poranenia nervov v oblasti horných končatín. Okrem úrazov môže byť periférny nerv poškodený celým radom rôznorodých príčin. Známym je napríklad výskyt syndrómu karpálneho tunela, ktorý vzniká nadmerným preťažovaním zápästia ruky alebo jednotvárnou opakovanou činnosťou (denodenná práca s počítačom). Tento typ zranenia radíme medzi tzv. úžinové syndrómy, pri ktorých nerv prechádza cez anatomicke zúžené oblasti v tkanive (napr. v tesnej blízkosti kosti alebo väziva). Dochádza tu ku kompresii nervu, ktorá sa následne prejavuje miernym brnením alebo mravčením v postihnutej končatine. V prípade vymiz-

pri ktorom je určitý segment nervu znehodnotený. Vytvorí sa tak medzera medzi dvoma koncami poškodeného nervu, ktoré nie je možné priamo zošit. Na premostenie takejto medzery sú využívané transplantáty. Najčastejšie sa používajú štepy z iných nervov (vlastných alebo od darcov) a pri kratších vzdialenostiach sa na premostenie s úspechom dajú použiť tubulárne vodiče – najčastejšie vlastné cievy pacienta. V poslednom období sa úspešne využívajú syntetické materiály vo forme rúročiek, pričom sa

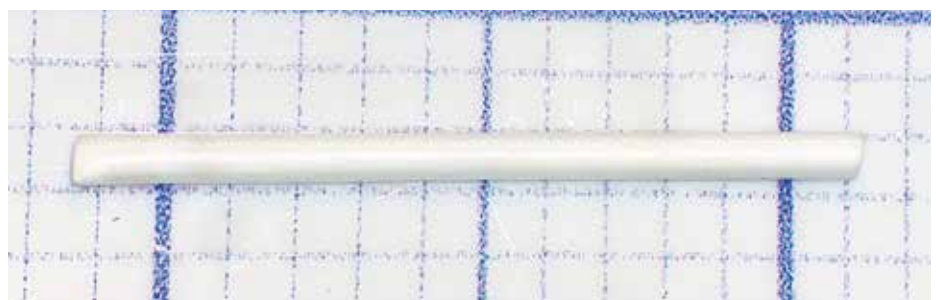
testuje ich vyplnenie rôznymi substanciami alebo bunkami, ktoré by mohli stimulovať regeneračný proces a rast nových nervových vlákien (axónov) vnútri vodiča.

METÓDA TUBULIZÁCIE

Chirurgickým postupom využitia tubulárneho transplantátu na periférny nerv sa zaoberáme aj na oddelení regeneračnej medicíny a bunkovej terapie Neurobiologického ústavu BMC SAV. V experimentoch využívame model preťatia chvostového nervu laboratorného potkana. Výhodou chvostového nervu potkana je jeho extrémna dĺžka (viac ako 10 cm), čo nám dovoľuje vytvárať premostenia aj na veľké vzdialenosti. Na rekonštrukciu preťatého nervu využívame semipermeabilné syntetické vodiče vyrobené z materiálu polyétersulfón. Vďaka jeho biokompatibilite a priepustnosti vytvára po implantácii na nerv vhodné prostredie pre jeho regeneráciu. V rámci našich projektov sa po zavedení poškodených koncov nervu do takéhoto vodiča sleduje miera regeneračného procesu, ako aj extra- a intratubulárne podmienky, ktoré priamo ovplyvňujú obnovu nervu.

Na dosiahnutie čo najlepšej terapie sa snažíme predísť vytvoreniu fibrózneho tkaniva a jaziev, ktoré sú často nechceným výsledkom po použití priameho chirurgického zošitia koncov nervu, čím sa inhibuje alebo spomaľuje jeho regeneračná schopnosť. Ako možnosť k chirurgickému šitiu testujeme aplikáciu syntetických tkanivových lepidiel, ktoré zatiaľ v klinickej medicíne nie sú bežne využívané. Stimuláciu prerastania nervových vlákien chceme dosiahnuť vyplnením vodiča rôznymi populáciami podporných buniek pripravených *in vitro*, ktoré majú pozitívny vplyv na regeneráciu. Predpokladáme, že takéto vodiče môžu zlepšiť regeneráciu v tom zmysle, že umožnia prerastanie nervových vlákien aj na väčšie vzdialenosti, ako je možné v súčasnosti.

Mgr. Zuzana Dzurjašková
Neurobiologický ústav
Biomedicínske centrum SAV



Polopriepustný vodič (100 kDa) vyrobený z mPES, foto autorka

Ocenenie výnimočných vedcov

ESET Science Award otvoril svoj druhý ročník, a to práve v čase, keď sa celý svet kvôli situácii s pandemiou koronavírusu spolieha na vedcov a vedu.

Jeho cieľom je oceniť a verejnosti predstaviť výnimočných vedcov pôsobiacich na Slovensku a zároveň priblížiť, akú dôležitú úlohu má veda v spoločnosti. Aj tento rok bude medzinárodnej komisii predsedáť nositeľ Nobelovej ceny.

MEDZINÁRODNÁ KOMISIA

Ocenenie ESET Science Award v roku 2019 odštartovalo každoročné oceňovanie výnimočných vedcov a vysokoškolských pedagógov pôsobiacich na Slovensku. Laureátmi prvého ročníka sa stali chemik Ján Tkáč, molekularna biologička Ľubomíra Tóthová a bioinformatik Tomáš Vinař.

Jedným z cieľov ocenenia je zvýrazniť nevyhnutné miesto vedy a vedcov v spoločnosti. *Dnes si viac ako kedykoľvek predtým ako spoločnosť uvedomujeme, že vedecké poznatky môžu zachrániť tisíce životov a pomáhajú nám k lepším rozhodnutiam,* hovorí Richard Marko, generálny riaditeľ spoločnosti ESET. *Z prieskumu, ktorý sme si nechali vypracovať pred štartom ďalšieho ročníka, vyplýva, že až*



86 percent opýtaných súhlasí s tým, že Slovensko potrebuje väčšiu podporu vedy a výskumu. Veríme, že aj prostredníctvom oceňovania výnimočných vedeckých osobností dokážeme zvýšiť záujem o vedu zo strany verejnosti a vďaka tomu sa zvýši aj podpora zo strany štátu.

Komisiu, ktorá rozhoduje o laureátoch, tvoria svetovo uznávané a rešpektované osobnosti vedy zo zahraničia. Posudzuje prihlásené vedkyne a vedcov s ohľadom na kvalitu ich vedeckej práce a presah výskumu do spoločnosti a s dôrazom na medzinárodné štandardy. Náročný hodnotiaci proces obsahuje kvantitatívne aj kvalitatívne kritériá, zohľadňuje sa analýza odbornej činnosti a jej prínos pre spoločnosť, komunikácia aj vedecká etika a integrita.

Do tohto ročníka ESET Science Award sa mohli prihlásiť do 28. mája 2020 prostredníctvom stránky esetscienceaward.sk. Vedci, výskumníci a vysokoškolskí pedagógovia pôsobiaci na Slovensku. Tak ako vlni, aj v tomto roku sa ocenenie bude udeľovať v troch kategóriách – Výnimočná osobnosť slovenskej vedy, Výnimočný mladý vedec do 35 rokov a Výnimočný vysokoškolský pedagóg. Ocenenie je určené štyrom vedným oblastiam: prírodné vedy, lekárske a farmaceutické vedy, technické vedy a pôdohospodárske vedy.

Slávnostný galavečer s vyhlásením laureátov je naplánovaný na 14. októbra 2020, resp. sa termínom prispôbobi situácii spojenej s pandemiou koronavírusu. Viac informácií nájdete na www.esetscienceaward.sk.

Text a foto ESET Science Award

Superhrdinovia dnešných dní

Centrum vedecko-technických informácií SR vyhlásilo aj tento rok dve súťaže pre mladých, ktoré sa uskutočnia v rámci Týždňa vedy a techniky na Slovensku 2020 (TVT 2020). Obe sú zamerané na tému: *Vedci – superhrdinovia dnešných dní*. V rámci nich môžu žiaci a študenti výtvarne a graficky znázorniť svoj pohľad na vedcov a ich vynálezy, ktoré zachraňujú a uľahčujú život ľuďom.

Výtvarná súťaž je určená žiakom základnej školy alebo osemročného gymnázia či základnej umeleckej školy na Slovensku vo veku od 9 do 16 rokov. Zúčastnení môžu využiť rôznorodé výtvarné techniky ako maľba, kresba, koláž, tapiséria, rytna či litografia.

Grafická súťaž je príležitosťou pre študentov strednej školy, vysokej školy alebo doktorandov na Slovensku, aby vo svojich grafických návrhoch prezentovali pozitívny dosah vedeckých výskumov na ľudstvo. Súťaže sa konajú v rámci TVT 2020, ktorého

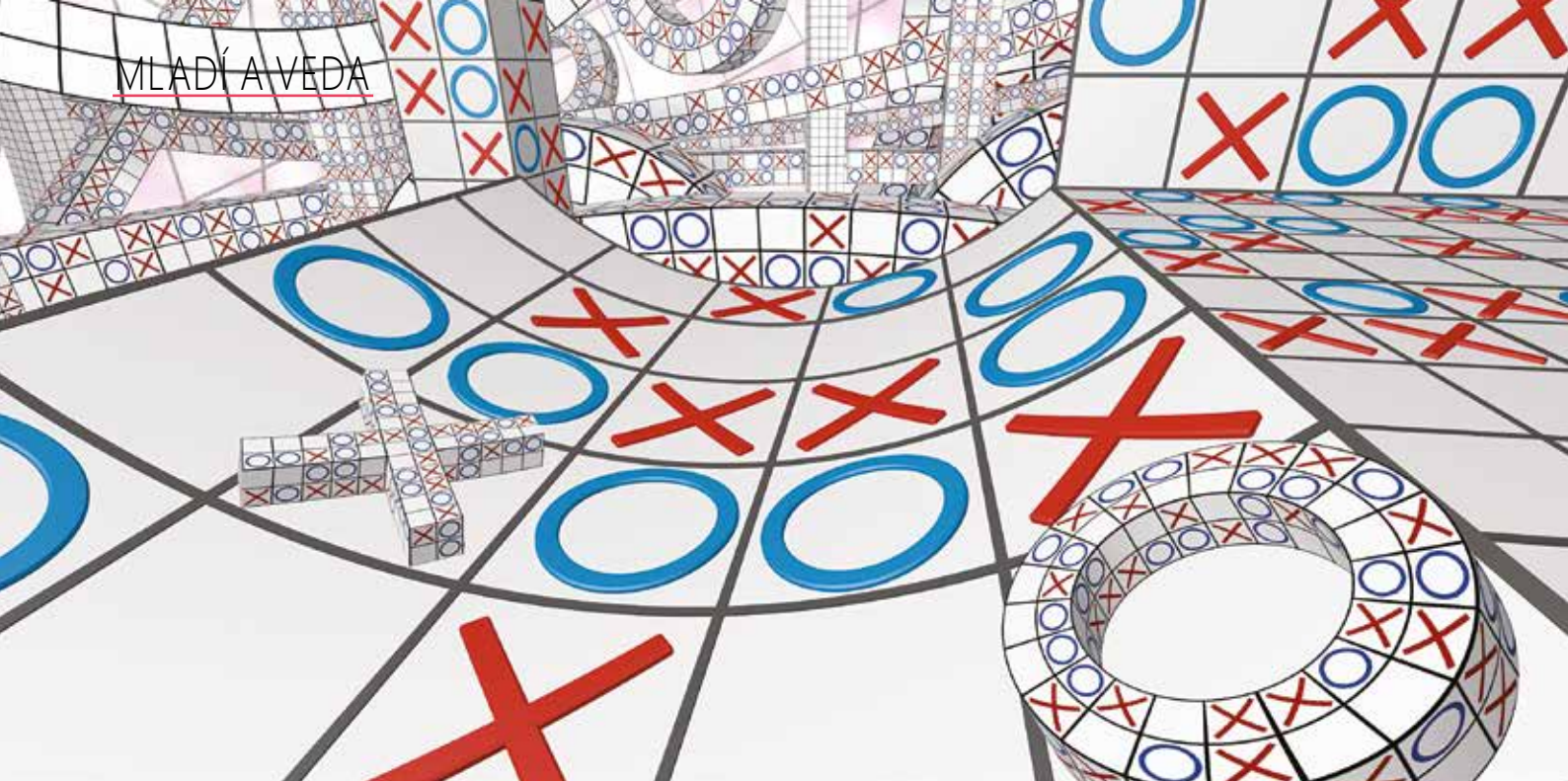


hlavným organizátorom je Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR v spolupráci s Národným centrom pre popularizáciu vedy a techniky pri CVTI SR. Partnermi TVT 2020 sú Slovenské elektrárne a EPSON. Mediálnymi partnermi sú vedanadosah.sk, časopis

Quark, Nextech a Zážitkové centrum vedy Aurelium.

Svoje súťažné diela môžete prihlasovať od 1. júna do 2. októbra 2020. Viac informácií nájdete na www.tyzdenvedy.sk

R, foto NCP VaT



Viacrozmerne PIŠKVKORKY

Bežné piškorky sa hrajú s cieľom umiestniť tri rovnaké symboly v riadku, v stĺpci alebo diagonálne na dvojrozmernej hracej ploche. Existujú však aj odvážnejšie viacrozmerne varianty hry.

Pri celosvetovo známej hre s názvom piškorky, v angličtine Tic Tac Toe, hráči striedavo umiestňujú svoj symbol na hraciu plochu, najčastejšie v rozmeroch 3×3 . Vyhráva ten, kto ako prvý dosiahne určený počet svojich symbolov v rade. Pokiaľ obidvaja hráči dodržia optimálnu logiku krokov, hra sa skončí remízou.

HERNÉ VARIÁCIE

V súčasnosti existuje nespočetné množstvo modifikácií piškorkov. Často sa hrajú na väčšej hracej ploche. Mení sa aj počet potrebných symbolov na výhru, zvyčajne ide o štyri alebo päť symbolov. Prípadne hra trvá dovtedy, kým sa nezaplní celá plocha a vyhráva hráč s väčším počtom štvoríc či päťíc symbolov. Hra dokonca nemusí byť obmedzená na dvoch hráčov. Pri troch

hráčoch vznikajú v stratégiách nové nečakané situácie. Ako symboly sa najčastejšie používajú krížiky a kruhy, pričom tretí hráč môže používať napríklad štvorce. Za víťazné umiestnenie symbolov sa môže považovať aj štvorec s rozmermi 2×2 alebo obdĺžnik 2×3 . Existujú aj tzv. inverzné piškorky, pri ktorých je cieľom presný opak, nemať symboly v rade.

Zahrajme si najprv piškorky iba v jednom smere. Hracia plocha pozostáva z prázdnych políčok na priamke. Priebeh hry bude veľmi zvláštny. Cieľom je umiestniť tri rovnaké symboly za sebou, čo sa žiadnemu z hráčov nepodarí, pokiaľ bude hrať rozumne. Ak niektorý hráč umiestni tri symboly za sebou, uvidíme to veľmi ľahko.

Kvôli analytickému pohľadu na hru označíme súradnice jednotlivých políčok číslami postupne od jedného do konca hracej plochy.

	1	2	3	4	5
1		X			X
2	O	O	O	O	X
3		X	O	X	X
4	O		X	O	X
5		X			O

Odohraná hracia plocha dvojrozmernej piškorkov so súradnicami

Hráč vyhrá, keď jeho symbol bude v troch políčkach, ktorých súradnice sú za sebou idúce čísla. Napríklad 1, 2, 3 alebo 4, 5, 6. Keďže sme v jednom rozmere, na určenie pozície políčka nám stačí jedno číslo. A naopak, hráč nevyhrá, keď má svoj symbol v menej ako troch políčkach za sebou, napríklad súradnice 1, 2, 4 alebo 3, 7, 9.

DVOJROZMERNÉ

Zvoľme si ďalej hru na hracej ploche s rozmermi 5×5 s cieľom umiestniť štyri rovnaké symboly v stĺpci, v riadku alebo diagonálne. Opäť sa skúsime na výherné políčka pozrieť analyticky a hraciu plochu si označíme súradnicami. Každé políčko bude označené dvomi číslami. Prvé číslo označí, v ktorom riadku sa symbol nachádza, a druhé umiestni symbol v stĺpci. Víťazné pozície potom budú napríklad štvorica v druhom riadku so súradnicami [2, 1], [2, 2], [2, 3], [2, 4] alebo štvorica v piatom stĺpci so súradnicami [1, 5], [2, 5], [3, 5], [4, 5]. Všetky symboly sú v rovnakom riadku, resp. stĺpci a druhá súradnica sa mení vždy o jednu pozíciu. Víťazné štvorice v diagonálach majú súradnice [2, 5], [3, 4], [4, 3], [5, 2] alebo [2, 2], [3, 3], [4, 4], [5, 5].

1	2	3	4	5	6	7	8	9
X	O	O	X	X	X	O	X	O

Príklad odohranej hry jednorozmernej piškorkov, polia označené súradnicami, víťaz červený na súradniciach 4, 5, 6



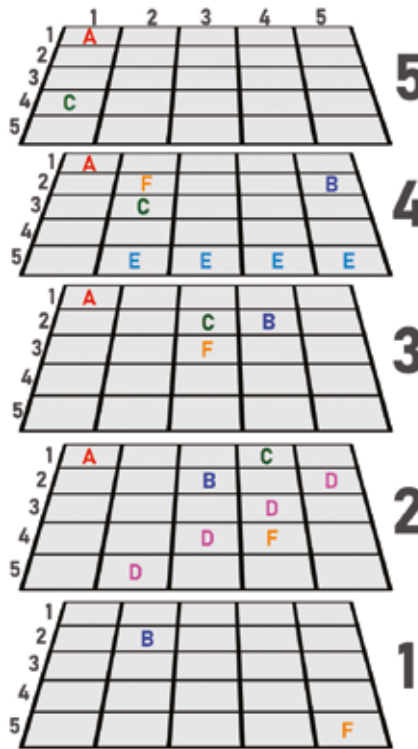
QR kód na stiahnutie šablón rôznych variácií viacrozmernej piškorkov

Črtá sa všeobecné analytické pravidlo pre výhru. Všetky súradnice symbolov musia byť buď statické, alebo mať stúpajúcu či klesajúcu postupnosť čísel o číslo jeden. Pre kontrapríklad sa pozrime na súradnice štyroch krížikov počnúc v druhom stĺpci na súradniciach [1, 2]. Keď pokračujeme nadol na [3, 2], [4, 3], [5, 2], vidíme, že táto štvorica nie je víťazná a súradnice nespĺňajú naše pravidlo.

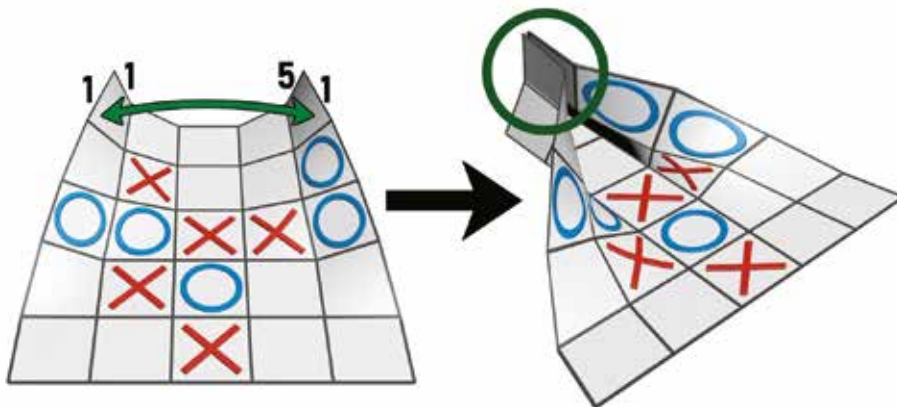
TROJROZMERNÉ

Hracie pole s rozmermi $5 \times 5 \times 5$ si nakreslíme na štvorčekový papier ako päť dvojrozmerných plôch 5×5 a určíme si, ktoré budú prislúchať ktorému *poschodiu* trojrozmernej hracej plochy. Pri tejto predstave sa jednou vetou vrátme k jednorozmerným piškvorkám. Pri nich sme z piatich hracích plôch 1×5 vytvorili dvojrozmerné piškvorky s rozmermi 5×5 .

Pri trojrozmerných piškvorkách platia rovnaké víťazné pravidlá – riadky, stĺpce alebo diagonály ktorýmkoľvek smerom. Opäť si označíme všetky políčka pomocou súradníc. Použijeme tri čísla: poschodie, riadok, stĺpec. Všetky tri súradnice víťazných symbolov majú buď stúpajúcu či klesajúcu postupnosť čísel o číslo jedna, alebo číslo



Trojrozmerné piškvorky – príklady víťazných štvoric aj so súradnicami



Znázornenie ohnutia dvojrozmernej hracej plochy do tretieho rozmeru

ostáva rovnaké. Po preskúmaní súradníc písmenami vyznačených víťazných štvoric vidíme dodržané pravidlo. Štvorica A [5, 1, 1], [4, 1, 1], [3, 1, 1], [2, 1, 1]; štvorica B [1, 2, 2], [2, 2, 3], [3, 2, 4], [4, 2, 5]; štvorica C [5, 4, 1], [4, 3, 2], [3, 2, 3], [2, 1, 4]; štvorica D [2, 2, 5], [2, 3, 4], [2, 4, 3], [2, 5, 2].

ŠTVORROZMERNÉ

Dvojrozmernú hraciu plochu sme vytvorili poskladaním jednorozmerných plôch pod seba v smere druhého rozmeru. Trojrozmernú hraciu plochu sme vytvorili poskladaním dvojrozmerných plôch na seba v treťom rozmere. Rovnako teraz vytvoríme štvorrozmernú hraciu plochu – poukladaním trojrozmerných plôch v smere štvrtého rozmeru. Tento rozmer si nevieme predstaviť a ani ho nijako vymyslieť. Práve pomocou súradníc ho však dokážeme matematicky uchopiť.

V štvrtom rozmere by každé políčko malo teda pozíciu definovanú až štyrmi číslami. Pre víťaznú štvoricu by platili rovnaké pravidlá statických čísel súradníc alebo o jedna stúpajúcej či klesajúcej postupnosti súradníc. Štvorice by boli napríklad [2, 3, 2, 5], [3, 3, 3, 4], [4, 3, 4, 3], [5, 3, 5, 2] alebo [1, 5, 2, 4], [2, 4, 2, 3], [3, 3, 2, 2], [4, 2, 2, 1].

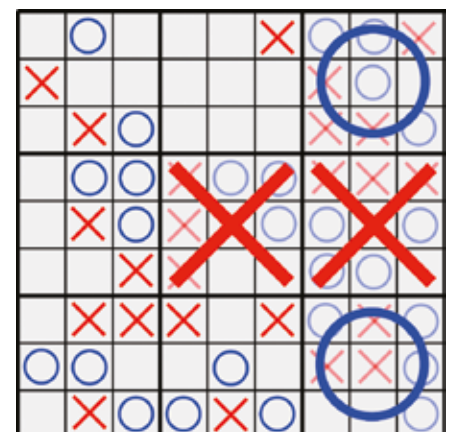
Skosené obdĺžniky poukladané nad sebou nám dávajú predstavu priestoru. Je to priemet trojrozmerného priestoru do dvoch rozmerov stránky časopisu. Podobne si môžeme nakresliť šablónu pre hru štvorrozmerných piškvoriek. Stačí nakresliť viac ráz šablónu pre trojrozmerné, päťkrát pri hre na ploche $5 \times 5 \times 5 \times 5$. V tomto prípade ide iba o pomôcku a nie korektný priemet priestoru. Zaznačovaním všetkých možných víťazných štvoric však získame istú abstraktnú predstavu.

VEĽKÉ TAJOMSTVO

Vo svete piškvoriek sa dá tiež vizualizovať znázornenie rýchleho cestovania priestorom. Na dvojrozmernej hracej ploche 5×5 je najkratšia cesta z políčka [1, 1] na políčko [1, 5] postupne cez políčka [1, 2], [1, 3] a [1, 4]. Keď však dvojrozmernú plochu ohneme do tretieho rozmeru takým spôsobom, že priložíme dve políčka na seba, dokážeme sa aj v dvoch rozmeroch okamžite medzi políčkami premiestniť. Dvojrozmerní obyvatelia plochy si zahnutie nevšimnú, pretože nie sú schopní vnímať vyšší rozmer. Takisto ako si my trojrozmerní nevedomujeme štvrtý rozmer a teoreticky by sme sa vedeli okamžite premiestniť správnym ohnutím trojrozmerného priestoru do štvorrozmerného.

Neexistujú nijaké potvrdené experimentálne údaje o existencii vyšších priestorových rozmerov. Jedna zo zaujímavých teórií hovorí o štvrtom rozmere *pokrčenom* niekde v tých našich. Takom malom, že ho nie sme schopní vnímať. Môžeme si to predstaviť ako pohľad z naozaj veľkej diaľky na záhradnú hadicu skrútenú do špirály. Vidíme ju iba ako tenkú čiaru. Zdá sa nám jednorozmerná. Až keď použijeme ďalekohľad, dokážeme vnímať jej skutočný trojrozmerný tvar špirály. Ostáva veriť, že raz dokážeme vyrobiť vedecké prístroje potrebné na skúmanie problematiky vyšších rozmerov.

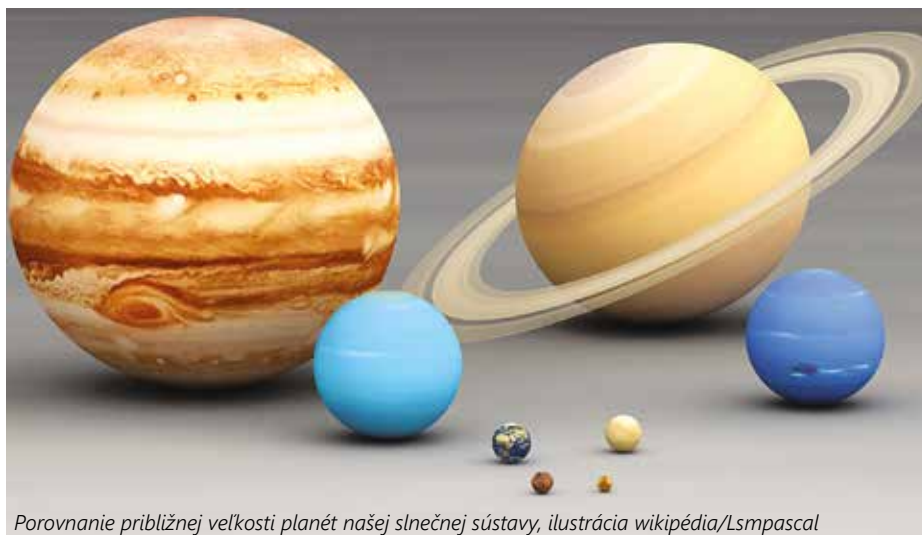
A aká by to bola teória, keby k nej neexistovala verzia piškvoriek? Dvojrozmerné piškvorky vnorené do dvojrozmerných sú istým spôsobom štvorrozmerné. Každé políčko hracej plochy s rozmermi 3×3 obsahuje malú hraciu plochu v rovnakom rozmere. Hráči umiestňujú symboly do ktorejkoľvek malej hracej plochy. Keď v niektorej z menších plôch vyhrá jeden z hráčov, tak celé veľké políčko získa symbol daného hráča. Hra sa končí víťazstvom niektorého hráča na veľkej hracej ploche.



Priebeh hry vnorených štvorrozmerných piškvoriek

Text a foto Stanislav Griguš
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave

Videá autora nájdete na YouTube kanáli bit.ly/ToAkoPreco.



Porovnanie približnej veľkosti planét našej slnečnej sústavy, ilustrácia wikipédia/Lsmpascal

Stabilita slnečnej sústavy

Našu slnečnú sústavu tvorí okrem jej hlavnej hviezdy aj niekoľko väčších telies – planét – vo vedľajších úlohách, ktoré okolo Slnka trpezlivo obiehajú už miliardy rokov. Hoci rozumieme tomu, aké procesy viedli v minulosti k ich usporiadaniu, jeho budúcnosť nepoznáme.

Pohyb planét okolo Slnka popisujú Keplerove zákony (1609) – planéty obiehajú po elipsách so spoločným ohniskom v Slnku. Takýto pohyb odvodil v roku 1687 zo svojich rovníc sir Isaac Newton (1643 – 1727). No elipsa je pre trajektóriu riešením len v zjednodušenej situácii, keď uvažujeme iba o pôsobení Slnka. Planéty však gravitačne pôsobia aj medzi sebou. Slabo, ale predsa. Napríklad Neptún bol takto objavený ako príčina zmien v pohybe Uránu.

PROBLÉM VIACERÝCH TELIES

Dalo by sa povedať, že nejde o žiadny problém. Dosadíme do pohybových rovníc všetky planéty a nájdeme riešenie. Ukazuje sa, že sa to oveľa ľahšie hovorí, ako vykonať. Vo fyzike a matematike to nazývame *problém n telies* a ľudia na ňom za stovky rokov štúdia odhalili mnoho fascinujúceho.

V prvom rade sa problém nedá riešiť analyticky, matematika je naň príkrátka. Pre zadané polohy a rýchlosti planét nevieme presne zapísať, kde sa budú nachádzať v budúcnosti. Jediné, čo máme k dispozícii, sú približné alebo v modernej dobe superpočítačov veľmi presné numerické riešenia pohybových rovníc.

V druhom rade ide o problém nestability. Znamená to, že dve konfigurácie, medzi ktorými je na začiatku len maličký rozdiel, sa časom vyvinú rôzne. Prakticky to znamená,



Godfrey Kneller:
Portrét sira Isaaca Newtona, 1702

že keď v modeli spravíme čo i len najmenšiu nepresnosť, tá sa po čase pretaví do astronomických chýb. Ide o tzv. efekt motýlieho krídla označujúci veľkú zmenu vývoja systému pri minimálnych zmenách začiatočných podmienok.

Pre náš slnečný domov to v krátkom horizonte neznamena nič zvláštne. A keď sa povie *krátky horizont*, myslí sa tým *krátky* na škálach procesov našej slnečnej sústavy, takže ide o stovky miliónov rokov. Planéty budú pokojne brázditi

vesmírny priestor v podstate rovnako ako v súčasnosti. Ako to vieme? Vedci už počítačovo simulovali vývoj našej slnečnej sústavy od jej vzniku až na miliardy rokov dopredu.

POZVOLNÁ ZMENA DRÁH

Pre tieto škály simulácie odhalili zaujímavú vec. Keby sme do našej slnečnej sústavy pridali teleso veľkosti planéty, a to úplne kdekoľvek, harmónia by sa veľmi rýchlo pokazila. Orbity telies by sa destabilizovali a medzi planétami by došlo k zrážke. To, samozrejme, nie je náhoda. Slnečná sústava mala k dispozícii dostatočne veľa času, aby sa do súčasnej ako-tak stabilnej situácie dostala. Je pravdepodobné, že pri tomto ustáľovaní došlo k zrážke mladej Zeme s inou, menšou planétou a vznikol Mesiac.

V dlhodobom horizonte ukazujú počítače pozoruhodnú možnosť. Zo všetkých planét má na zvyšok sústavy najväčší vplyv prirodzene tá najväčšia, Jupiter. Najvýraznejší vplyv má na Merkúr, ktorý je – naopak – najmenší. Zjednodušene sa to dá predstaviť tak, že vždy, keď sú tieto dve planéty najbližšie, Jupiter trochu *postrčí* Merkúr. Nie veľmi, ale za miliardy rokov a obbehov sa tieto *postrčenia* môžu sčítať a Merkúr môže opustiť svoju terajšiu dráhu smerom do stredu našej slnečnej sústavy.

Aký je teda finálny verdikt týkajúci sa stability našej sústavy? Výpočty dávajú pravdepodobnosť narušenia orbity Merkúru medzi jedno až dve percentá v horizonte tri až štyri miliardy rokov – je teda možné, že naša sústava je nestabilná. Výsledok je určite zaujímavý, ale nejde o nič, na základe čoho by sme mali meniť svoje životné plány.

Na záver si možno povieť: *tí matematici a fyzici majú teda problémy*. Pri štúdiu tohto konkrétneho, počínajúc I. Newtonom v 17. storočí, sa však prišlo na veľa konceptov a vymyslelo množstvo metód a nástrojov, ktoré sa v súčasnosti bežne používajú pri štúdiu oveľa praktickejších situácií.

EFEKT MOTÝLIEHO KRÍDLA

Tento pojem prvýkrát použil americký matematik a meteorológ Edward Norton Lorenz (1917 – 2008). Názov je odvodený od predstavy, že aj niečo také malé, ako je trepot motýlieho krídla, môže v konečnom dôsledku vyvolať tornádo napríklad aj niekde na druhej strane Zeme.

Juraj Tekel

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave

Beztiažový pád

Čo by ste povedali o človeku, ktorý za svoj najšťastnejší moment označí predstavu robotníka padajúceho zo strechy? Neuveríte, ale jeden takýto človek dokonca dostal Nobelovu cenu, pretože za jeho predstavou sa skrýval nový pohľad na gravitáciu. Volal sa Albert Einstein.

Odpor vzduchu bežne kazí zápravu. Keby neexistoval, potom by napríklad pierka padali rovnako rýchlo ako kamene. Parašutisti by tak mali počas pádu unikátnu možnosť vychutnať si beztiažový stav. Keď sme sa učili, že pri voľnom páde dochádza k beztiažovému stavu, nevzbudilo to veľké emócie, pretože s tým nemáme skúsenosti. Kým skok z malej výšky je veľmi krátky, pri páde z veľkej výšky prichádza k slovu odpor vzduchu a pád prestáva byť voľný.

Existuje však jednoduchý experiment, ktorý ukáže, že pri voľnom páde naozaj nie je cítiť gravitáciu. Ak si zoberieme plastovú fľašu, naplníme ju vodou a niekde dole do nej spravíme dierku, po naplnení začne voda vytekať. Čím je vo fľaši viac vody, tým rýchlejšie zdola vyteká. Je to dané hydrostatickým tlakom, ktorý je súčinom troch paramet-

rov: výšky vodného stĺpca, hustoty tekutiny a gravitačného zrýchlenia ($P = h \times \rho \times g$). Čím je väčšia výška, tým silnejší je tlak a tým silnejší je výtok. Ako voda postupne vyteká,



Foto Lucia Kralovičová

výška klesá a prúd slabne. Čo sa však stane, keď fľaša začne padat? Podľa poučky o beztiažovom páde by nemala cítiť gravitáciu Zeme. To znamená, že $g = 0$, teda nulový je aj tlak, pretože po dosadení do vzorca $P = h \times \rho \times g$ je výsledok 0. (Pri fyzikálnych veličinách neuvádzame jednotky preto, lebo nula je nula nezávisle od nich.) Dôsledkom je, že voda z fľaše prestane vytekať.

Toto uvedomenie nasmerovalo A. Einsteina k princípu ekvivalencie, ktorý hovorí, že gravitácia je neodlíšiteľná od zotrvačnej sily pri zrýchlení. To viedlo ku geniálnej myšlienke: nie je gravitácia len prejav zrýchlenia? Na tom postavil svoju formuláciu zakriveného časopriestoru, všeobecnú teóriu relativity, našu zatiaľ najlepšiu teóriu gravitácie.

Neverte vlastným očiam!

Veľa ľudí považuje očné svedectvo za najvyššiu formu dôkazu. Videl som to, preto to musí byť pravda. Optické ilúzie, ako tá na obrázku, sú nielen zábavkou, ale ponúkajú aj cenné ponaučenie.

Kolko vidíte kruhov na obrázku? Takmer všetci povedia a svedčili by, že nula – na obrázku sú predsa štvorce. V skutočnosti je tam kruhov šesťnásť. Ak neveríte, pozrite sa do jedného z rohov a postupne sa zrakom pohybujte do stredu.

Možno vás optická ilúzia neoklamala a kruhy ste videli hneď, väčšina však nie. Keď už kruhy raz uvidíte, je pomerne ťažké ich nevidieť. Ako je to možné?

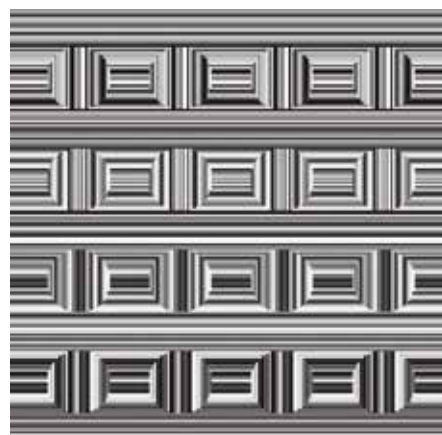
Mozog je fascinujúci orgán, no nie je to dokonalý prístroj, do ktorého vchádzajú informácie a vychádzajú z neho správne odpovede či interpretácie. Mozog si na základe predchádzajúcich skúseností *škatuľkuje* koncepty a objekty. Pomocou nich potom triedi prichádzajúce informácie na vzory,

v ktorých sa usiluje nachádzať zmysel, a na šumy, ktoré ignoruje.

Tento proces má aj svoje chyby. Ak poznáte detskú hračku, kde treba do kruhového otvoru vložiť okrúhly diel a do štvorcového zasa štvorec, tak viete, že keď sa dieťa veľmi usiluje, niekedy pretlačí kruh štvorcom či naopak – najmä ak je hračka z gumi.

Mozog občas robí niečo podobné. Ak niekde očakáva štvorec, tak ho tlačí do štvorcového otvoru, aj keď je to kruh. Informácie sú predsa tvárne. Keď však raz mozog zistí, že ide naozaj o kruh, zapamätá si to a v budúcnosti ho tak spozná oveľa ľahšie. Nie vždy to však platí stopercentne – niektoré ilúzie majú základy veľmi hlboko zakorenené.

Tento princíp sa nevzťahuje len na optické ilúzie, ale na všetky podnety, ktoré prijíma-



me. To, ako vnímame veci či ľudí okolo seba, závisí od našich skúseností a to, čo vnímame, nemusí byť také reálne, ako sa zdá – mozog je totiž veľký domýšľavec!

Samuel Kováčik

Dublin Institute for Advanced Studies

Foto Anthony Norgia,

Smith-Kettlewell Eye Research Institut

Viac podobných článkov nájdete na stránke vedator.space.



Kto boli Kanaánci?

Genetický základ 93 jedincov ukázal, že protivníci biblických Hebrejcov pochádzali z Anatólie, Kaukazu a Iránu.

V južnej Levante v súčasnosti ležia viaceré štátne útvary: Libanon, sčasti Sýria, Izrael, Palestínska samospráva a Jordánsko. V druhom tisícročí pred n. l. ju obývali ľudia nazývaní v písomných pamiatkach okolitých národov Kanaánci, rozdrobení do malých mestských kniežatstiev. Zväčša žili pod nadvládou niektorého susedného impéria, najdlhšie zrejme Egypta. Koncom spomenutého tisícročia – ak zohľadníme starozákonné biblické texty, najmä *Knihu Jozue* – čelili a napokon podľahli vpádu nomádskych Hebrejcov. Tí obsadili veľkú časť južnej Levanty, kde potom sami čelili iným protivníkom, osobitne Filištíncom. Proces dobývania Kanaánu však zrejme nebol až taký drsný, ako opisuje spomenutá kniha. Kombinoval násilné aj mierové kroky a mohol trvať storočia. Po Egypte Kanaán postupne ovládali Asýrčania, Babylónčania, Peržania, Gréci, Rimania, európski križiaci, Arabi a osmanskí Turci.

DEVÄTDESIAATRI SVEDECTIEV

Početný medzinárodný tím vedcov z viacerých odborov predložil dosiaľ najdôkladnejšiu analýzu DNA izolovanú z ľudských kostí, ktoré sa našli na piatich dávných kanaánskych lokalitách.

Výsledky uverejnili v prestížnom časopise *Cell*. Tím viedli David Reich z Harvard Medical School (USA), Liran Carmel z The Hebrew University of Jerusalem a Israel Finkelstein z Tel Aviv University (oboje Izrael). *Populácie južnej Levanty v bronzovej dobe (cca 3500 – 1150 pred n. l.) neboli statické. Pozorujeme dlhodobý presun ľudí zo severovýchodu starovekého Blízkeho východu vrátane súčasného Gruzínska, Arménska a Azerbajdžanu do oblasti južnej Levanty, povedal Liran Carmel. Kanaánci, hoci žili v rôznych mestských štátoch, si boli kultúrne a geneticky podobní. V tejto oblasti sa navyše neskôr odohrali mnohé ďalšie populačné pohyby, opäť zo severovýchodu, ale i z juhu a severozápadu, doplnil.*

Členovia tímu skúmali vzorky DNA 73 jedincov z Kanaánu, ktorí žili prevažne v období strednej až neskorej bronzovej doby. Len dvaja z nich žili neskôr, v železnej dobe (1150 – 586 pred n. l.). Pozostatky 35 z nich sa našli na Tel Megiddo v severnom Izraeli, 21 v Baq'ah v strednom Jordánsku, 13 v Yehude (stredný Izrael), traja v Tel Hazor (severný Izrael) a jeden v Tel Abel Beth Maacah (severný Izrael). Vedci do analyzovanej databázy pridali ešte údaje o DNA ďalších 20 obyvateľov kanaánskej oblasti počas skúmaného obdobia, ktorých

Celkový pohľad na archeologickú lokalitu Tel Megiddo v Galilei v severnom Izraeli. Megiddo bývalo jedným z najvplyvnejších mestských kniežatstiev a významným obchodným strediskom starovekého Kanaánu, kredit Israel Finkelstein, Tel Aviv University.

pozostatky pochádzali zo štyroch lokalít. Spolu tak mali vzorku 93 jedincov. Dôkladná analýza genetického základu všetkých týchto ľudí ukázala, že Kanaánci zosobňovali zreteľne vymedzenú skupinu. *Vzorky jedincov zo všetkých týchto lokalít ukazujú, že sú si geneticky veľmi podobní, aj keď s jemnými rozdielmi. Archeologicky a historicky definovaní Kanaánci*



ci zodpovedajú demograficky súvislej skupine, konštatoval Liran Carmel.

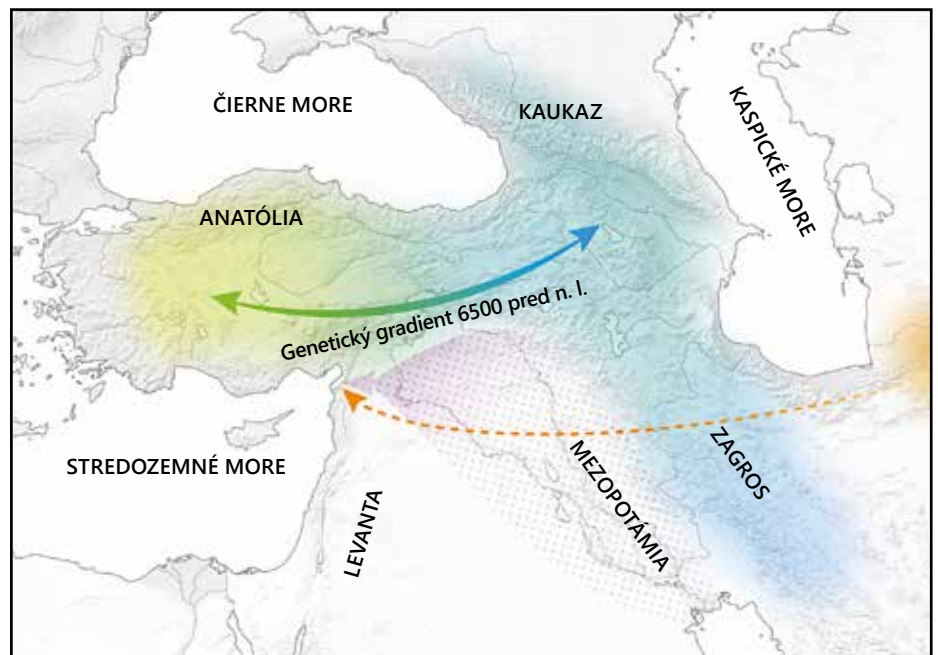
Z genetických podrobností vyplýva, že Kanaánci vzišli z pomiešania približne v pomere pol na pol dvoch populačných skupín, skorších miestnych neolitických (mladšia kamenná doba) populácií a populácií, ktoré pochádzali z Iránu medenej doby (predchádzala doba bronzovej, v príslušnej oblasti sveta zhruba 5. – 4. tisícročie pred n. l.) a Kaukazu bronzovej doby. Iránsko-kaukazský genetický príspevok však bol s postupom času čoraz výraznejší. *Intenzita migrácie zo severovýchodu starovekého Blízkeho východu a skutočnosť, že táto migrácia pokračovala veľa storočí, nám pomáhajú vysvetliť, prečo vládcovia mestských štátov v Kanaáne neskorkej bronzovej doby mali nesemitské, churritské mená. Viaceré kráľovstvá Churritov ležali na juhovýchode Turecka, severovýchode Sýrie a severozápade Iraku.*

ČO BOLO PREDTÝM?

Iný početný tím vedcov z viacerých odborov viedol Johannes Krause z Max Planck Institute for the Science of Human History v Jene (Nemecko). Skúmali, či sa za prechodom jednoduchých poľnohospodárskych spoločností k zložitým štátom v oblasti od južného Kaukazu po súčasnú tureckú Anatóliu a sýrsko-irackú Mezopotámiu skrýval pohyb myšlienok a materiálov, alebo aj presun populácií. Výsledky takisto uverejnili v časopise *Cell*. Analyzovali DNA izolovanú z kostí 110 ľudí, ktoré sa našli na lokalitách v Anatólii, severnej Levante a južnom Kaukaze, datovaných v rozpätí dôb pred 7 500 až 3 000 rokmi.

Doložili dva významné genetické javy. Po prvé, pred asi 8 500 rokmi sa začali miešať populácie Anatólie a južného Kaukazu a následne sa rozšírili po Blízkom východe.

Oblasť vykopávok, kde sa v Megiddo našla väčšina kostí 23 ľudí. Z nich vedci izolovali DNA pre nový výskum, kredit Megiddo Expedition.



Mapka časti západnej Ázie s Anatóliou (súčasná Turecko), severnou Levantou a južným Kaukazom. Populácie Anatólie a Kaukazu sa začali miešať okolo roku 6500 pred n. l. a potom sa šírili, s prímiesou z oblasti pohoria Zagros, po Blízkom východe, aj do Levanty. Okolo roku 2000 pred n. l. k tejto genetickej zmesi prispela Mezopotámia. Prerušovaná oranžová línia so šípku ukazuje možnú trasu ženy pôvodom zo Strednej Ázie, ktorá sa pred asi 4 000 rokmi dostala až na pobrežie Stredozemného mora. Na horizontálnej osi sú vyznačené tisícročia pred n. l., kredit Max Planck-Harvard Research Center for the Archaeoscience of the Ancient Mediterranean.

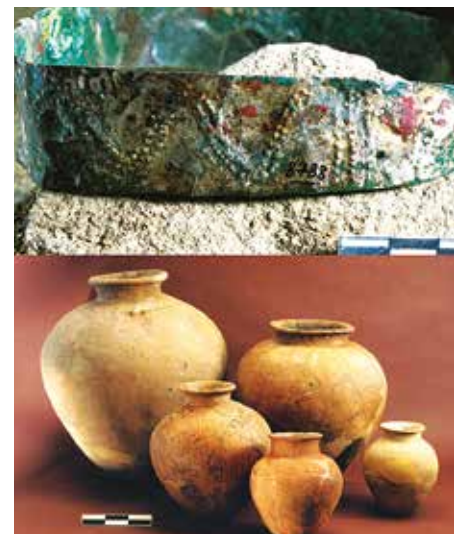
Hlavné stredisko, akýsi dobový ľudský genetický taviaci téglík, sa nachádzalo v Anatólii a vplyvy sa odtiaľ šírili na južný Kaukaz a do pohoria Zagros na pomedzí Iraku a Iránu (a odtiaľ ďalej aj do južnej Levante, ako zistil prvý tím.) *Ľudia v západnej Ázii sa takto biologicky zmiešali predtým, ako sa v archeologickom zázname prejavila ich sociálna a kultúrna prepojenosť*, konštatoval Johannes Krause.

Po druhé, v Anatólii boli genetické zmeny postupné, ale v severnej Levante sa náhle objavili nové populácie. Mohlo to odrážať zvýšenú ľudskú mobilitu medzi tretím a druhým tisícročím pred n. l., ktorú podľa všetkého vyvolalo veľké sucho okolo roku 2200 pred n. l. V pohybe vtedy boli aj Churriti, spomenutí pri južnej Levante.

AKO TO VŠETKO SÚVISÍ

Vedci z prvého tímu skúmali tiež vzťahy dávnych Kanaáncov s terajšími populáciami, ktoré žijú v južnej Levante. Presné príspevky Kanaáncov k DNA súčasných populácií sa určujú ťažko. Platí však, že všeobecnejšia blízkovýchodná zložka, zahŕňajúca populácie z Kaukazu a pohoria Zagros s najväčšou pravdepodobnosťou predstavuje vyše 50 percent predkov mnohých terajších arabsky hovoriacich a židovských skupín z tejto oblasti.

Výskum má pokračovať geografickým a časovým rozšírením vzorky. *Chceme analyzovať vzorky zo železnej doby zodpovedajúce rôznym oblastiam južnej Levante. Tak azda osvetlíme etnické zloženie obyvateľov kráľovstiev Izraela, Judey, Ammonu a Moabu spomínaných aj v Starom zákone*, priblížil plány Liran Carmel. Prvé dve kráľovstvá územne zodpo-



Medeno-strieborný diadém s transkaukazskou väzbou z kráľovskej hrobky vo východotureckom Arslantepe, kde sa nachádzajú ruiny významného staroanatólskeho mesta Melid, kultúrne ovplyvneného aj Churritmi. Dole: Keramika so vzťahom k Mezopotámii z Arslantepe (palácové obdobie), kredit Missione Archeologica Italiana Nell'Anatolia Orientale, Università di Rome La Sapienza/foto Roberto Ceccacci

vedali súčasnému severnému a strednému Izraelu a Palestínskej samospráve, druhé ležali na západe terajšieho Jordánska. Kanaánske korene mali etniká od severnej Sýrie cez Libanon po stredný Izrael, rovnako ako skvelí moreplavci a obchodníci libanonskí Feníciáni, ktorým vďačíme za hláskovú abecedu prevzatú a upravenú Grékmi, a ich vystaňovalecké odnože, Kartáginci.

Zdeněk Urban



Večernica Saviho (*Hypsugo savii*), foto wikipédia/Royonx

NETOPIERE

– rezervoár vírusov

Neustále pribúdajú informácie o nových smrteľných vírusových infekciách, ktoré sa znenazdajky objavili a ohrozujú ľudstvo. Ekologické štúdie potvrdili, že v ich šírení zohrávajú úlohu rôzne druhy netopierov.

Netopiere predstavujú prírodný rezervoár vírusov, ktoré sa môžu preniesť na iné živočíchy obývajúce s nimi spoločný biotop. Adaptáciou vírusov na nový živočíšny druh tieto vírusy nadobúdajú potenciál infikovať človeka.

CEZ DRUHOVÉ BARIÉRY

Na Slovensku žije 28 druhov netopierov, z ktorých niektoré sú známe ako prirodzený rezervoár vírusu besnoty (čelad' Rhabdoviridae) a vírusu kliešťovej encefalitídy (čelad' Flaviviridae). Proti obidvom vírusom existuje účinná vakcína, preto nepredstavujú vážny problém. V trópoch a subtrópoch, kde je oveľa väčšia druhová rozmanitosť netopierov, sa však podarilo dokázať prítomnosť širokej škály doposiaľ neznámych vírusov. Medzi nimi sú pomerne nové a patogenticky významné vírusy hendra, nipah, ebola, marburg, SARS, MERS, SARS-CoVi-2 a nové herpetické a chrípkové vírusy. Všetky pochádzajú primárne z netopierov a s nimi spojené infekcie človeka, dobytky a divokej zveri vznikajú ich schopnosťou prekročiť druhovú bariéru, čo im dáva možnosť replikovať sa na novom hostiteľovi. Je zaujímavé,

že netopiere, napriek tomu, že sú rezervoárom mnohých druhov vírusov, málokedy v dôsledku vírusovej infekcie hynú. Preto je veľmi dôležitá ostražitosť človeka pri kontakte s nimi.

CEZ HRANICE KONTINENTOV

Paramyxovírusy sú charakteristické tým, že svoju genetickú informáciu majú uloženú v RNA a ich virióny sú obalené. V roku 1994 bol po prvý raz identifikovaný nový vírus hendra ako pôvodca akútnej respiračnej choroby koní, ktorý spôsobil aj infekciu ľudí v Hendre v Austrálii. Doteraz bolo



Vírus ebola, foto NIAID

týmto vírusom nakazených množstvo ľudí, z ktorých väčšina infekcii podľahla. Inkubačná doba je sedem až desať dní. Príznaky infekcie sú podobné chrípke, neskôr však vyúsťujú do encefalitídy a vedú k zlyhaniu orgánov. Najlepšou prevenciou proti šíreniu vírusu s možnosťou infekcie človeka je vakcína, ktorá sa používa na vakcináciu koní Equivac®HeV.

Vírus nipah, ktorý sa po prvý raz objavil v Malajzii v roku 1998, je veľmi podobný vírusu hendra. Spôsobuje mierne respiračné a neurologické ochorenie ošipaných, u ľudí je však spájaný s akútnym a často smrteľným horúčkovitým ochorením s encefalitídou. Vzhľadom na podobnosť vírusov nipah a hendra sa hľadanie prirodzeného rezervoáru v prírode sústredilo na netopiere. Ukázalo sa, že v Malajzii sa veľmi často vyskytujú protilátky proti obidvom vírusom v krvi miestnych druhov netopierov, čo svedčí o premorenosti netopierov týmto vírusom.

Filovírusy patria tiež medzi RNA vírusy, ktoré boli dokázané vo viacerých hmyzožravých netopieroch z Afriky, Ázie a Európy. Krátko po ich objavení bolo zaznamenaných iba zopár vzplanutí infekcie medzi ľuďmi. V súčasnosti sa však stali veľmi obávanou hrozbou vďaka ich extrémnej virulencii a vysokej úmrtnosti infikovaných ľudí. Prvý známy filovírus marburg sa objavil v roku 1967 po náhodnej infekcii laboratórnych pracovníkov. Tí pripravovali bunkové kultúry z obličiek opíc druhu *Cercopithecus aethiops* importovaných z Ugandy do Frankfurtu a Marburgu v Nemecku a do Belehradu v Srbsku. Následne vypukli dve závažné ohniská v Demokratickej republike Kongo v rokoch 1998 – 2000 a v Angole v rokoch 2004 – 2005. S celkovým počtom 462 prípadov a 375 úmrtí predstavuje tento vírus významnú hrozbu.

OD CHRÍPKY PO EBOLU

Vírusy chrípky sú tiež RNA vírusy obalené a delia sa na tri rody: *Influenzavirus A*, *B* a *C*. Vírus chrípky typu A často podlieha zmenám, čím spôsobuje každoročné chrípkové epidémie a v niektorých prípadoch aj pandémie. Chrípka typu A bola detegovaná v netopieroch z Guatemaly a Peru. Fylogeneticky sú vírusy chrípky z netopierov pomerne



Vírus marburg, foto NIAID

Šírenie vírusu ebola v prírode



Schéma Marcela Pekarčíková

odlišné od všetkých doposiaľ známych vírusov chrípky. Najviac sa však podobajú vírusu chrípky typu A. Tri netopierie vírusy chrípky identifikované v Guatemale sú klasifikované ako nový druh chrípky typu A (H17N10), vírus identifikovaný v netopieroch v Peru vytvára nový podtyp H18N11.

Herpetické vírusy (čľaď Herpesviridae, rad Herpesvirales) patria medzi DNA vírusy obalené. Ľudské patogény sú prítomné vo všetkých troch podčľadiach Alphaherpesvirinae, Betaherpesvirinae a Gammapherpesvirinae a zvyčajne spôsobujú celoživotnú perzistentnú infekciu v tele hostiteľa. Zástupcov všetkých podčľadi diagnosticky potvrdili pri netopieroch v Severnej aj Južnej Amerike, Európe, Afrike i Ázii. Sú pomerne vzdialené ľudským herpesvírusom a rovnako aj herpetickým vírusom primátov.

Vírus ebola (čľaď Filoviridae) sa po prvý raz objavil v roku 1976 takmer súčasne na dvoch miestach v Sudáne a Demokratickej republike Kongo. Na každom mieste bol zistený rozličný vírus ebola, preto ich pomenovali vírus ebola Sudan a vírus ebola Zaïre. Následne boli zaznamenané menšie vzplanutia infekcie endemického charakteru, všetky v rovníkovej Afrike. Najzávažnejšie vzplanutie epidémie vírusu ebola v histórii sa začalo vo februári 2014 v západnej Afrike. Nakazených bolo vyše 20 000 ľudí, z ktorých polovica zomrela. Početné infekcie u ľudí boli spojené s návštevou jaskýň, ktoré obývajú kolónie netopierov. Netopiere sú v centrálnej a západnej Afrike bežne lovené a konzumované.

KORONAVÍRUSY

Koronavírusy (čľaď Coronaviridae, rad Nidovirales) patria medzi RNA vírusy obalené. U ľudí zvyčajne spôsobujú len mierne respiračné príznaky, v súčasnosti však poznáme tri, ktoré sú schopné vyvolať aj smrteľnú infekciu človeka.

SARS (Severe acute respiratory syndrome) predstavuje ťažký akútny respiračný

Večernička pozdná (*Eptesicus serotinus serotinus*), foto Naturalis Biodiversity Center

syndróm, ktorý bol prvý raz zaznamenaný v meste Foshan v Číne v novembri 2002. Ochorenie sa rýchlo rozšírilo po celej krajine a odtiaľ do rôznych častí celého sveta. Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie bolo hlásených 8 096 prípadov a 774 úmrtí. Epidemiologické štúdie potvrdili súvislosť nákazy SARS u ľudí s kontaktom so zvieratami. Za zdroj infekcie sa považujú trhy s voľne žijúcimi zvieratami v južnej Číne, ktoré boli označené za ohnisko nákazy. Tam sa udial prenos vírusu medzi netopiermi, cibetkami a ľuďmi, ktorý sa neskôr dokázal aj experimentálne.

MERS (Middle East respiratory syndrome) znamená stredovýchodný respiračný syndróm, ktorý vyvolal koronavírus príbuzný dvom druhom netopierich betakoronavírusov pochádzajúcich z Číny. Prvý prípad MERS u človeka bol hlásený v júni 2012 v meste Jeddah v Saudskej Arábii. Do februára 2015 sa potvrdilo 1 026 prípadov infekcie týmto vírusom vrátane 376 úmrtí. Sérologické aj molekulárno-biologické testy diagnostikovali prítomnosť vírusu u tiav

sa aj napriek bezprecedentným izolačným a karanténym opatreniam v prvých mesiacoch roku 2020 rozšíril z Číny do celého sveta.

Všetky nové informácie o vírusoch, ktoré pochádzajú z netopierov a ktoré boli identifikované ako zdroj endémie (lokálne vzplanutia infekcie), epidémie (masové rozšírenie infekcie) a pandémie (celosvetové rozšírenie infekcie) sú pre nás veľmi dôležité, pretože migrácia netopierov v dôsledku globálneho otepľovania môže prispieť k rozširovaniu týchto vírusov po celom svete a ohrozeniu ľudí, ktorí s nimi doteraz neprišli do kontaktu.

Prof. RNDr. Jela Mistríková, DrSc.
Katedra mikrobiológie a virológie
Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave
Virologický ústav BMC SAV v Bratislave

Bc. Monika Janíková
Katedra mikrobiológie a virológie
Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave

Chladiaca kvapalina

S nastupujúcimi horúčavami sa bude čoraz častejšie objavovať veta: *Leje zo mňa ako z krhly*. Nemusíme sa ani pozrieť do zrkadla a vieme, že sme *spotení ako myš*.

Potí sa každý, len miera potenia je u každého z nás rôzna a závisí od viacerých faktorov. Vo všeobecnosti môžeme povedať, že v teple a pri námahe či v strese sa potíme viac. Potenie (perspirácia) je prirodzená fyziologická reakcia organizmu na vyššiu teplotu alebo fyzickú aktivitu či hormonálne zmeny, čím sa organizmus chráni pred prehriatím. Bez ochladzovania by telesná teplota nášho tela stále stúpala, predovšetkým keď vonku vládnu vysoké teploty. Tak by mohlo ľahko dôjsť k tepelnému šoku – prehriatiu a následnému kolapsu. Môžeme povedať, že pot je chladiaca kvapalina ľudského tela.

Termoregulačnú funkciu potenia dokazuje zloženie potu, ktorý z 98 až 99 % tvorí voda, zvyšok sú draslík, sodík, vápnik, horčík, chlór, aminokyseliny, močovina, kyselina mliečna, vitamíny. V bežnom stredo európskom počasí zo seba denne vypotíme priemerne pol litra vody. Počas horúčav nad 30 °C a viac to však môže byť až päť litrov za deň. Pot produkujú potné žľazy, ktoré sú v zamši, čo

je vrstva kože pod pokožkou. V ľudskom tele sa nachádzajú približne štyri milióny potných žliaz, ktoré sú dvojakého druhu. Ekrinné žľazy sú malé potné žľazy, ktoré pokrývajú takmer celý povrch tela. Najväčší počet týchto žliaz je v koži dlaní, chodidiel a podpazuší. Ich celkový počet sa odhaduje na 2,5 – 3 milióny. Ekrinné potné žľazy produkujú priehľadný pot bez zápachu, ktorý slúži na reguláciu teploty tela. Ekrinný pot obsahuje 99 % vody, soli a aminokyseliny.

Apokrinne čize pachové žľazy sa nachádzajú len v niektorých lokalitách – v podpazuší, v genitálnej oblasti a v oblasti prsníkov. Sekrét apokrinnej žľazy je mliečne skalený až žltkastý, má vysoký obsah bielkovín a tukov. Spočiatku nezapácha, zápach vzniká až rozkladom potu mikrobiálnou flórou. Pomer apokrinných a ekrinných žliaz je v pazuchovej jamke 1 : 1, inde na tele 1 : 10. Apokrinne žľazy

sú aktívované až počas puberty. Termoregulačné centrum v hypotalame reguluje telesnú teplotu kontrolou potenia ekrinnými potnými žľazami a prietokom krvi do kože. Toto centrum reaguje nielen na zmeny telesnej teploty, ale aj na fyzickú aktivitu, emócie či na hormóny.

Najmenej potných žliaz majú Eskimáci, najviac černosi; muži ich majú viac ako ženy. Zistilo sa, že muži sa začínajú potiť skôr ako ženy, čo znamená, že u žien musí vystúpiť telesná teplota vyššie ako u mužov, než sa aktivuje termoregulácia prostredníctvom potu.

A na záver smutná správa: Potením sa nechudne, pretože kalórie sa skrátka vypotit nedajú...



R
Foto Fotky&Foto/
Dandaman

Opýtali sme sa jazykovedcov...

... ako písať niektoré zložené podstatné a prídavné mená

Do nášho jazyka neustále pribúdajú zložené slová s prvou časťou, tzv. prefixoidom, polopredponou, cudzieho pôvodu, napríklad *anti-* (*antihmota, antivírusový*), *auto-* (*autoimunita, autoportrét, autoimunitný*), *bio-* (*bioolej, bioprodukt, biochov, biopotraviny, bioovocie, biomäso, biopotravínový*), *eko-* (*ekosystém, ekoturistika, ekofilm, ekokampaň, ekokoža, ekotyp, ekopríspevok*), *euro-* (*eurominca, europoslanec, europarlament*), *ex-* (*exmanžel, exminister, expremiér, exprezident*), *krimi-* (*krimiseriál, krimipríbeh*), *mega-* (*megastavba, megaoslava*), *post-* (*postprodukcia, posttraumatický*), *retro-* (*retrotýždeň, retropárty, retrooblečenie*), *super-* (*superpotravina, superrýchly*), *tele-* (*telemedicína, teleškola*), *termo-* (*termobielizeň, termooodev*), *top-* (*topmodelka, topprojekt*), *ultra-* (*ultrakrátky, ultralahký*), *video-* (*videokonferencia, videozáznam*) a pod.

Ako je zrejme z príkladov, prefixoidy sa bežne spájajú s prevzatými, ale aj domácimi prídavnými a podstatnými menami. Niektoré majú výrazný slovotvorný potenciál (*bio-*, *eko-*, *ex-*) a vznikajú celé rady slov, iné sú menej produktívne.

Problém sa ukazuje v jazykovej praxi – registrujeme zvýšený výskyt nesprávnej pravopisnej podoby mnohých (nielen uvedených) zložených slov, teda podoby so spojovníkom. Niektoré nesprávne podoby, napr. *auto-imunita, auto-portrét, auto-imunitný, euro-poslanec, ex-manžel* (namiesto správnych podôb *autoimunita, autoportrét, autoimunitný, europoslanec, exmanžel*), sú zrejme dôsledkom toho, že niektorí autori nevelmi dbajú na pravopisnú stránku svojich príspevkov (ide najmä o texty na internete), prípadne používajú strojový preklad z angličtiny, pri ktorom sa v zložených slovách kopíruje anglický pravopis. Chyby sa výraznejšie vyskytujú predovšetkým pri slovách, kde sa na slovotvornom švíku stretávajú rovnaké hlásky, ale aj v takom prípade je správny pravopis bez spojovníka – *bioolej, posttraumatický, superrýchly* – a nie je dôvod vyčleňovať hranicu častí zloženého slova spojovníkom.

Sporadicky sa tiež objavuje chybné písanie spojovníka v slovách s domácimi predponami, ako napr. *proti-vráskový, po-krízový, ne-aktívna*, namiesto správneho zápisu *protivráskový, pokrízový, neaktívna*.

Niektoré prefixoidy majú tendenciu *osamostatniť sa* a v texte fungujú ako nesklonné prídavné mená. Napríklad prefixoid *retro-*, ktorý sa v jazykovej praxi vyskytuje v zložených slovách *retrooblečenie, retrozábava*, sa používa aj ako nesklonné prídavné meno *retro* v spojení s príslušnými podstatnými menami, teda *retro zábava, retro týždeň* a pod. Oba spôsoby zápisu sú z jazykového hľadiska správne a význam slov a slovných spojení je totožný.

Samostatne sa píše nesklonné prídavné mená, resp. príslovky typu *bio, eko, super, mega* a ďalšie aj v takomto type viet: *Nie všetko, čo sa predáva s označením bio, je naozaj bio. – Tento dom určite nie je eko. – Všetko dopadlo super. – Včerajšia párty bola mega.*

Niektoré z prefixoidov prešli i ďalšou premenou a fungujú ako nesklonné podstatné mená stredného rodu – *audio, stereo, top* a podobne, napr. *Stačí mu počúvať vo svojej kancelárii audio. – Stereo bolo odsunuté od steny. – Mala som na sebe top bez ramienok.*

Táto problematika by si, samozrejme, zaslúžila viac priestoru, zaujímavá je aj viacvýznamovosť a homonymia prefixoidov tohto typu. Upozorniť sme však chceli aspoň na ich pravopis.

Sibyla Mislovičová
Jazykovedný ústav SAV v Bratislave



Mestský hrad, severná veža a karnier,
foto NBS – MMM



Líce a rub peňazí, foto NBS – MMM

platobných prostriedkov na Slovensku od najstarších čias po súčasnosť spolu s dejinami medailérstva. Mince z Kremnice sa vždy vyznačovali vysokou kvalitou. Zlaté florény pomenované po minciach z Florencie a dukáty nazvané podľa podobných benátskych mincí s latinským nápisom končiacim sa slovami *iste ducatus* sa pre svoju vysokú a stálu rýdzosť zlata v stredoveku považovali za najtvrdšiu menu v strednej Európe. Podľa dochovaných záznamov ich v Kremnici za celú históriu vyrazili 21,5 milióna kusov a ich celková hodnota by teraz predstavovala miliardu amerických dolárov (nerátajúc ich historickú hodnotu).

Tvrdá mena z Kremnice

Ak je história peňazí spätá s históriou civilizácie, tak naše miesto v nej sa spája s mestom Kremnica.

Ked' uhorský kráľ Karol Róbert z Anjou v roku 1328 povýšil Kremnicu z osady na kráľovské mesto, udelil jej aj privilégium na prevádzkovanie mincovne. Tá je v súčasnosti jedným z najstarších nepretržite vyrábajúcich podnikov nielen v Európe, ale aj na svete. Kremnické Múzeum mincí a medailí sa zasa radí medzi najstaršie múzejné inštitúcie na Slovensku. Oficiálne bolo múzeum založené v roku 1890, základy jeho zbierok však boli položené oveľa skôr, keďže mesto uchovávalo pamätihodné predmety medzi tzv. klenotmi. Zakladateľ múzea, mestský archívár a historik Pavel Križko z mestského archívu vyčlenil predmety muzeálnej povahy a vytvoril tak prvú muzeálnu expozíciu.



Zbierkové predmety, foto NBS – MMM

OD DUKÁTOV PO EURÁ

Múzeum sa postupne profilovalo z regionálneho vlastivedného múzea na odbornú numizmatickú inštitúciu. V 90. rokoch prešlo ako špecializované celoštátne Múzeum mincí a medailí do pôsobnosti Ministerstva financií a pod Národnú banku Slovenska. Ťažiskom jeho záujmu, hoci nie výhradným, je história kremnickej mincovne, numizmatika a medailérstvo. Okrem stálych zbierok a expozícií organizuje medailérske sympóziá, ale tiež špecializované numizmatické a historicko-umelecké výstavy.

Numizmaticko-historická expozícia *Líce a rub peňazí* predstavuje históriu a vývoj

V múzeu tiež možno vidieť ukážky najstarších razených peňazí na území Slovenska z keltských čias alebo zbierku povojnových mincí a bankoviek dokumentujúcich nedávnu históriu peňazí u nás. Dejiny medailérstva reprezentujú najstaršie uhorské liate i razené medaily z prelomu 15. a 16. storočia, barokové a klasicistické medaily, ale napríklad aj medaily vytvorené na medzinárodných sympóziách organizovaných múzeom. Prezentovaná je slovenská, rakúska, nemecká, maďarská i česká medailérska škola.

NIELEN PENIAZE

Múzeum nezabúda na históriu mesta, kremnických cechových spolkov i každodenného života mešťanov od najstarších čias po modernú dobu. Samostatnou časťou je Mestský hrad: komplex stavieb z 13. – 15. storočia s dvojitým opevnením. Jeho dominantou je gotický Kostol sv. Kataríny – patrónky mesta, v ktorom sa nachádzajú gotické, neogotické a barokové plastiky a pôvodný renesančný stĺp kazateľnice. V 15. storočí bola ku kostolu pristavaná strážna veža. Návštevníkom, ktorí zvládnu vystúpiť po 127 točitých kamenných schodoch, poskytuje výhľad na panorámu historického mesta a okolité kopce.

Ďalším samostatným objektom je Meštiansky dom s neskororenesančným interiérom využívaný na dlhodobé výstavy predmetov, ktoré nie sú súčasťou stálych expozícií múzea. Pred výstavou Kremnická kameninová tovareň to boli dlhodobé výstavy Krása starých remesiel, Cesty zberateľstva v umení 15. – 18. storočia a iné. Súčasťou múzea je aj galéria, ktorá usporadúva výtvarné výstavy. **R**

OTVÁRACIE HODINY

Numizmaticko-historická expozícia *Líce a rub peňazí* je otvorená od utorka do nedele od 10.00 do 16.30 h s pauzou medzi 13.00 a 14.00 h. Mestský hrad, Kostol sv. Kataríny, vyhladková veža, karnier a kostnica sú otvorené od utorka do nedele od 10.00 do 16.30 h s prestávkou od 12.00 do 13.00 h. Galéria, kde momentálne prebieha výstava Salón < 55 kremnických výtvarníkov, je otvorená v pondelok – piatok od 9.00 do 16.00 h s prestávkou medzi 12.00 a 13.00 h.

AEROBIK PRE MOZGOVÉ BUNKY

Aj v tomto čísle sa môžete zabaviť i poučiť pri riešení ôsmich úloh z rôznych oblastí. Ich správne riešenia si môžete skontrolovať na **strane 54**.

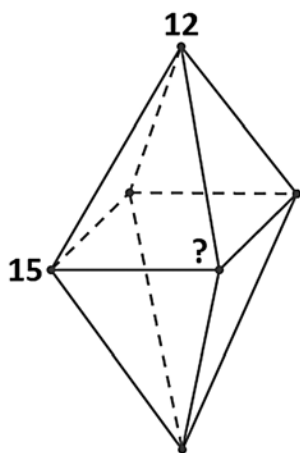
1. Na nemenovanom ostrove žijú spolu s ľuďmi aj mimozemšťania s ľudskou podobou. Navyše, každý obyvateľ buď vždy klame, alebo vždy hovorí pravdu. Pri návšteve ostrova som stretol párik obyvateľov. Jeden povedal: *Aspoň jeden z nás klame*. Druhý povedal: *Aspoň jeden z nás je mimozemšťan*. Viete určiť, o akých obyvateľov išlo?



2. Pomocou čísel 1, 7, 8, 9 vytvorte výsledok 36. Môžete použiť len sčítanie, odčítanie, násobenie, delenie a zátvorky. Musíte použiť všetky štyri čísla a každé len raz.



3. Do každého vrcholu osemstena patrí číslo. Súčet trojice čísel na každej stene je rovnaký. Ktorým číslom je možné nahradiť otáznik, aby súčet čísel vo všetkých šiestich vrcholoch bol 100? Nájdite všetky riešenia.



4. Akým najmenším číslom sa dá vynásobiť číslo 60 tak, aby sme dostali druhú mocninu nejakého prirodzeného čísla?



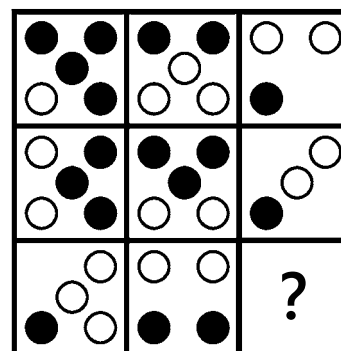
5. Z malých kociek s hranou dĺžky 2 cm a zo stredných kociek s hranou dĺžky 3 cm sme postavili megakocku s hranou dĺžky 20 cm. Na stavbu sme použili najmenší možný počet kociek. Koľko ich bolo?



6. Pretekár, ktorý išiel priemernou rýchlosťou 10 km/h, dorazil do cieľa o 15.00 h. Ďalší, ktorý išiel priemernou rýchlosťou 15 km/h, prišiel do cieľa o 13.00 h. Akou priemernou rýchlosťou išiel pretekár, ktorý prišiel do cieľa o 14.00 h?



7. Aký dielik patrí na posledné miesto obrázka?



8. Z 200 kvietkov – tulipánov a ruží v záhradke – sme odtrhli každý druhý. Pritom sme odtrhli 20 % tulipánov a neodtrhli 40 % ruží. Koľko tulipánov a koľko ruží sme odtrhli?



Prípravil Jaroslav Baričák, KMANM, FMFI UK v Bratislave, foto Pixabay



Júlový test pozornosti

Test vám ukáže, ako pozorne ste čítali júlový *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. Doteraz najväčšiu a najstaršiu mayskú pamiatku, nachádzajúcu sa v mexickom štáte Tabasco, sa podarilo objaviť pomocou

- a) detektoru kovov
- b) satelitu
- c) lidar
- d) špecifického druhu rastlín

2. Spoznať množstvo baníckych pamiatok umožňuje originálny virtuálny náučný chodník Cestujeme v čase

- a) v Kremnici
- b) v Brezne
- c) v Španej Doline
- d) v Banskej Hodruši

3. Možnosť nazrieť priamo do krátera maaru – menšej výbušnej sopky – ponúka náučný chodník

- a) Ruské v Poloninách
- b) Filákovský hrad
- c) Po pezinskom cintoríne
- d) Stopy baníckej slávy v Mlynkoch

4. Dánsky robot UVD od spoločnosti UVD Robots ApS je efektívny v dezinfekcii miestností nemocníc pomocou

- a) UV žiarenia
- b) dýzového rozprašovača
- c) ozónového generátora
- d) ultrazvuku

5. Povedomie o pozíciách a pohyboch vlastného tela označujeme odborným pojmom

- a) mechanocepcia
- b) nocicepcia
- c) termocepcia
- d) propiocepcia

6. Sústava dvoch hviezd obiehajúcich okolo spoločného ťažiska, pričom z nášho pohľadu prechádza periodicky jedna hviezda popred druhú, čím sa mení jasnosť systému, sa nazýva

- a) cefeida
- b) rotujúca dvojhviezda
- c) zaclonená dvojhviezda
- d) zákrytová dvojhviezda

7. Perzeidy sú rýchle jasné meteory, ktoré do atmosféry Zeme vlietajú rýchlosťou až

- a) 19 km/s
- b) 39 km/s
- c) 59 km/s
- d) 79 km/s

8. Jediným zástupcom modliviek na Slovensku je

- a) modlivka zelená
- b) modlivka bledá
- c) modlivka orchideová
- d) modlivka európska

9. Na Srí Lanke sa nielen palmové víno a miazga, ale aj zberač, ktorý odskúša jej kvalitu priamo v korune palmy, volá

- a) todody
- b) kopra
- c) arak
- d) kallu

10. Pôvodnými obyvateľmi Kanárskych ostrovov boli

- a) Feničania
- b) Guančovia
- c) Aztékovia
- d) Inkovia

11. Kozmické lietavice (meteory) typicky zanikajú nad zemským povrchom vo výškach

- a) 1 až 4 km
- b) 10 až 40 km
- c) 60 až 90 km
- d) 120 až 150 km

12. Celková maximálna hmotnosť bieloruského BelAZ 75710, aktuálne najväčšieho a najťažšieho vozidla na svete, je

- a) 21 ton
- b) 210 ton
- c) 510 ton
- d) 810 ton

13. Prepravná kapacita kontajnerových lodí sa udáva v štandardných jednotkách

- a) TEU
- b) PRM
- c) UOM
- d) HP

14. Prvé dva moduly stanice Gateway má na mesačnú orbitu vyniesť v najbližších rokoch raketový nosič

- a) Falcon Heavy
- b) Falcon 9
- c) Vega
- d) Zenit

15. Zo všetkých planét má na zvyšok našej slnečnej sústavy najväčší vplyv

- a) Merkúr
- b) Jupiter
- c) Neptún
- d) Zem

16. Za hláskovú abecedu prevzatú a upravenú Grékmi vďačíme

- a) Kanaáncom
- b) Asýrčanom
- c) Egyptčanom
- d) Feničanom

17. Koronavírusy patria medzi

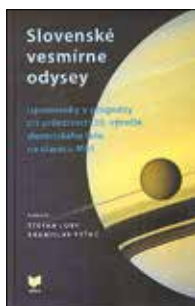
- a) RNA vírusy obalené
- d) RNA vírusy neobalené
- c) DNA vírusy obalené
- d) DNA vírusy neobalené

18. Podľa dochovaných záznamov sa za celú históriu v Kremnici vyrázilo

- a) 1,5 milióna mincí
- b) 11,5 milióna mincí
- c) 21,5 milióna mincí
- d) 31,5 milióna mincí

NOVÉ KNIHY

Štefan Luby, Branislav Peťko: Slovenské kozmické odyssey



Pri 20. výročí misie Štefánik – letu slovenského kozmonauta Ivana Bellu na stanicu Mir nám riešitelia šiestich projektov SAV alebo ich nasledovníci približujú zákutia kozmického výskumu a kozmonautiky i svoje osobné spomienky. Projekty tvorili vedecký program tohto v histórii Slovenska ojedinelého podujatia, ktoré zatiaľ nebolo knižne spracované. Po prvý raz sú tu publikované audiozáznamy I. Bellu nahovorené počas letu.

Vzhľadom na ďalší vývoj má kniha druhú časť, ktorá sa venuje výskumu Marsu, porovnaniu výhod robotických letov a letov s posádkou, analyzuje možnosti komunikácie s prípadnými inými civilizáciami vo vesmíre a približuje spoluprácu Slovenska s Európskou kozmickou agentúrou i osobnosť astronóm M. R. Štefánika. (167 strán, 16,50 €)

Knihu si môžete kúpiť na stránke www.veda.sav.sk.

Zygmunt Ryniewicz: Lexikón námorných bitiek



Systematický a ucelený prehľad najdôležitejších námorných bitiek v dejinách poteší všetkých milovníkov vojenskej tematiky. Pridanou hodnotou sú súvislosti, ktoré ozrejnia mnohokrát prekvapivý dejinný vývoj a dokazujú, že aj bitky na mori zásadne ovplyvňovali históriu. Bitky sú usporiadané chronologicky, pričom prehľadné tabuľky pomáhajú ľahšie sa zorientovať v čase aj priestore.

(552 strán, 29,10 €)

Knihu si môžete kúpiť na stránke www.perfekt.sk.

Petr Bartůněk, Radek Ptáček a kolektív: Technologické pokroky v medicíne v etických a psychologických súvislostiach



Kniha sa zameriava na etické a psychologické aspekty najnovších pokrokov v oblasti transplantácií, umelých náhrad, robotických postupov alebo vo využití umelej inteligencie.

V prvej časti sa podrobne preberajú v najširších súvislostiach transplantácie krvotvorných buniek a rôznych orgánov vrátane srdca, čreva a maternice. V tejto oblasti sa medicína rozvíja mimoriadne rýchlo, a prináša tak celý rad etických, ale aj psychologických problémov.

Druhá časť je venovaná etickým otázkam medicíny v informačnom a technologickom období. Ide o súvislosti fascinujúcich možností bioinformatických prístupov vzbudzujúcich obdiv, ale súčasne aj obavy predovšetkým z hľadiska technologicko-etických súvislostí vznikajúcich prepojením ľudského mozgu s počítačmi a internetom. (152 strán, 13,81 €)

Knihu si môžete kúpiť na stránke www.grad.sk.

Angelika Scharlt:

Vinič v záhrade – pestovanie – ochrana – zber



Chceli by ste sa podeliť o záveterné slnečné miesto v záhrade s nejakou rastlinou? Alebo uvažujete o rastline, ktorú by ste mohli pestovať vo väčšej nádobe na terase či balkóne? Odpoveď na obe otázky je rovnaká: Vinič vám v záhrade i na terase v lete poskytne tieň a na jeseň strapce lahodného ovocia. Okrem informácií ako ho pestovať, chrániť a zberať, nájdete v knihe aj rady, akú odrodu si

vybrať, či ako vhodným rezom vytvoriť z viniča špalier alebo pergolu. (80 strán, 8,90 €)

Knihu si môžete kúpiť na stránke www.bux.sk.

SAVinci

SAVinci
Cyklus prednášok pre ZVEDAVÝCH



Vedecké kaviarne SAVinci, s odkazom na všestranného umelca a vizionára Leonarda da Vinci, majú za cieľ priblížiť populárnou, neformálnou formou širokej verejnosti výskum všetkých svojich ústavov z troch oddelení – vied o neživej prírode, vied o živej prírode a chemických vied a vied o spoločnosti a kultúre. Po samotnej prednáške (aj) pri šálke kávy pokračuje neformálna diskusia s prednášajúcim. Podujatie dopĺňajú sprievodné podujatia spojené s témou aktuálnej prednášky. Vedecké kaviarne SAVinci sa pravidelne konajú v Kongresovej sále Westend na bratislavskej Patrónke zväčša poslednú stredu v mesiaci o 17.30 h. O konaní Slovenská akadémia vied pravidelne informuje na svojom webe www.sav.sk či sociálnych sieťach Facebook a Instagram. Počas opatrení v rámci koronakrízy sa prednášky dajú sledovať online cez facebookovú stránku Slovenskej akadémie vied.



Nové vydanie vychádza v júli 2020.

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

Riešenia úloh Aerobiku zo strany 52:

Správne odpovede:

1. Pravdovravný človek a človek klamár
2. 8 : (1 – 7 : 9)
3. 23
4. 15
5. 487 kociek
6. 12 km/h (trasa mala 60 km)
7. Do posledného štvorčeka riadku a stĺpca sa preniesol ten krúžok, ktorý mal rovnakú farbu v predošlých dvoch štvorčekoch. Prenesený krúžok je opačnej farby.
8. 10 tulipánov a 90 ruží



Vyhodnotenie testu zo strany 53:

Správne odpovede:

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

HISTORICKÝ KALENDÁR

1. 7. 1646 sa narodil Gottfried Wilhelm Leibnitz, nemecký polyhistor, predchodca počítačovej éry. Zverejnil objav diferenciálneho a integrálneho počtu, ktorý urobil nezávisle od Isaaca Newtona. Zaviedol viacero matematických pojmov a symbolov, zostavil počítačový stroj. Zomrel v roku 1716.



Rosalind E. Franklinová (1920 – 1958), foto ESA

10. 7. 1658 sa narodil Luigi Ferdinando Marsigli, taliansky prírodovedec a polyhistor, ktorý vypracoval prvý systematický

opis slovenského územia. Dielo *Danubius Pannonico-mysicus, observationibus, geographicis, astronomicis, hydrographicis historicis, physicis perlustratus* vyšlo v roku 1726 v Haagu v šiestich zväzkoch. Zomrel v roku 1730.

10. 7. 1856 sa narodil Nikola Tesla, srbský vynálezca a technik, ktorý mal značný vplyv na vývoj prvej generácie elektrotechniky a rádiových techniky. Veľkú časť života prežil v USA, kde sa mu podarilo prelomové objavy v rádiových technike a vyvinul aj elektrickú sieť so striedavým prúdom. Je po ňom pomenovaná jednotka magnetickej indukcie tesla (T). Zomrel v roku 1943.

12. 7. 1774 sa v Dobroči (teraz súčasť Čierneho Balogu) narodil Jozef Dekret Matejovics, lesník, priekopník v obnove lesov, ktorý na strednom Slovensku pri ťažbe dreva sekeru nahradil pilou a zaviedol aj plánovité zalesňovanie hôr. Zomrel v roku 1841.

18. 7. 1635 sa narodil Robert Hooke, anglický polyhistor, vynálezca zloženého mikroskopu. Jeho dielo *Micrographia* (1665) obsahovalo detailné kresby drobných živočíchov. Prisudzuje sa mu zavedenie pojmu bunka. Je tvorcom Hookovho zákona, ktorý opisuje vzťah medzi deformáciou pevného telesa vyvolanou pôsobením napätia a veľkosťou tohto napätia. Zomrel v roku 1703.

19. 7. 1921 sa narodila Rosalyn Sussman Yalowová, americká odborníčka na lekársku fyziku, nositeľka Nobelovej ceny, ktorá v spolupráci so Solomonom Bersonom vyvinula rádioimunoanalýzu (RIA), metódu využívajúcu rádioizotopy na meranie koncentrácie látok, ktoré sa v krvi nachádzajú v nepatrnom množstve (hormóny, vitamíny, enzýmy). Táto metóda zrevoľucionizovala liečbu ochorení, akými sú cukrovka či neplodnosť. Zomrela v roku 2011.

21. 7. 1880 sa v Košariskách narodil Milan Rastislav Štefánik, spoluzakladateľ ČSR, generál, diplomat, humanista a vedec astronóm, ktorého životným záujmom boli zatmenia Slnka. Zomrel v roku 1919.

22. 7. 1888 sa narodil Selmán Abraham Waksman, americký biochemik ukrajinského pôvodu, nositeľ Nobelovej ceny, ktorý objavil niekoľko významných antibiotík vrátane streptomycínu, ktorý sa stal prvým liečivom účinným proti tuberkulóze. Zomrel v roku 1973.

24. 7. 1903 sa v Ružomberku narodil Vojtech Budinský-Krička, archeológ a univerzitný profesor, ktorý sa významne podieľal na organizovaní slovenskej archeologickej vedy a na vytváraní archeologických oddelení v múzeách na Slovensku. Zaoberal sa najmä pravekom východného Slovenska a osídlením Slovanmi. Je autorom vyše 300 publikovaných textov. Zomrel v roku 1993.

25. 7. 1920 sa narodila Rosalind Elsie Franklinová, britská fyzikálna chemička a biofyzička, ktorá spolu s Mauriceom Wilkinsom zhotovila röntgenové difrakčné fotografie DNA a zistila, že molekula DNA má skrutkovitý tvar. Na základe výsledkov jej práce vytvorili Francis Crick a James Watson model dvojitej špirály. Zomrela v roku 1958.

26. 7. 1932 sa v Pezinku narodil Ján Štohl, astronóm, ktorý patril k zakladateľskej generácii slovenských astronómov. Skúmal premenné hviezdy, neskôr ho zaujala meteorická astronómia. Bol prezidentom komisie Medzinárodnej astronomickej únie. Zomrel v roku 1993.

27. 7. 1801 sa narodil sir George Biddell Airy, britský astronóm a fyzik, ktorý zreorganizoval Kráľovské observatórium v Greenwichi a doplnil ho novými prístrojmi, okrem iných aj pasážnikom na určovanie presného okamihu prechodu hviezd cez nultý poludník. Zomrel v roku 1892.

ŽREBOVALI SME VÝHERCU májovej súťaže

V máji sme pre vás pripravili súťaž v rubrike Čítanie z knihy. Naša otázka znela: **Čo je textový alebo jazykový korpus?** Z tých, čo správne odpovedali, že ide o štruktúrovanú elektronickú databázu textov z rôznych štýlov, žánrov, časových období a vecných oblastí, v ktorých sa k textom a slovám pridávajú lingvistické informácie, sme vyžrebovali **Emu D. z Prešova** a posielame jej knihu *Slovenský národný korpus – Texty, anotácie, vyhľadávanie* z Jazykovedného ústavu Ľ. Štúra SAV. Výherkyni blahoželáme a veríme, že ju kniha poteší.



Facebook



Objednávací lístok

Prihlasujem sa na odber

- časopisu Quark v papierovej podobe od čísla; ročné predplatné 19,92 €
- časopisu Quark v elektronickej podobe PDF od čísla; ročné predplatné 8,94 €
- archívneho DVD časopisu Quark, ročníky 1995 – 2019 za 14,90 €

Meno:

Ulica:

PSČ, mesto:

Podpis:

E-mail:

Predplatné uhradím týmto spôsobom:

- A poštovou poukážkou, ktorú mi pošlete
 B bezhotovostne na číslo účtu, ktoré mi pošlete
 C faktúrou, ktorú mi pošlete

IČO/DIČ:

Číslo účtu:

Objednávací lístok pošlite na adresu:
 Centrum vedecko-technických informácií SR,
 Lamačská cesta 8/A, 811 04 Bratislava, telefón: 02/69 25 31 16
 alebo e-mail: predplatne@quark.sk, www.quark.sk.

ŽARTY z vedy

Zdá sa, že k vede a jej tvorcom prevláda pomerne veľká úcta. Tá niekedy hraničí až s nekritickým obdivom. Samozrejme, nie vždy je to tak.

Je zaujímavé, že najčastejšími autormi žartov o vede a vedcoch sú sami akademici a výskumníci. Možno sa o tom presvedčiť napríklad pri návšteve niektorých vysokých škôl a iných akademických pracovísk, najmä však tých, ktoré sú orientované na prírodné a technické vedy. Z času na čas tu vidíme na dverách nejaké obrázky

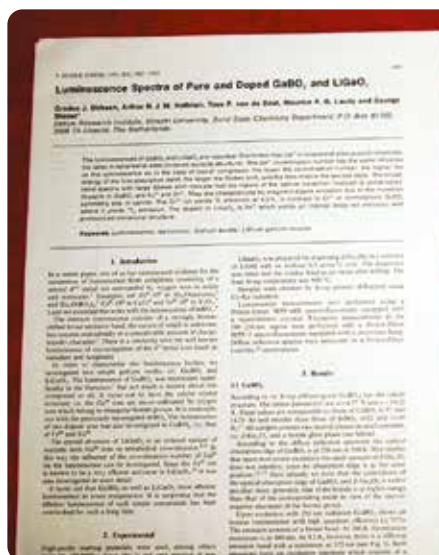


Autoportrét autora

alebo texty s akademickými žartíkmi. Na pultoch kníhkupectiev sa zasa občas objaví nejaké knižné dielko napísané vysokoškolským učiteľom, ktoré vykresľuje akademické prostredie tak trochu ako podivný blázinec.

PATAVEDECKÉ SEMINÁRE

Jednou z foriem utáňovania si z vedy a vedcov sú takzvané patavedecké aktivity. Na Slovensku sa už od konca osemdesiatych rokov organizujú dvakrát ročne na Prírodovedeckej fakulte a Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave spoločné patavedecké semináre, na ktorých odznel už veľký počet *mimoriadne*



Obrázok z facebookovej stránky Univerzity Komenského s názvom *Veda trochu inak*. Sprievodný text je nasledovný: Odborná publikácia v karentovanom časopise (vľavo) a odborná publikácia v paradajkovej omáčke.

kvalitných vedeckých absurdít. Hlavnú zásluhu na tejto už 40-ročnej tradícii majú vysokoškolskí učitelia zo spomenutých fakúlt: profesor Ivan Černušák, docent Ján Benko a vedec a spisovateľ docent Andrej Ferko. Autori prednášok sú študenti, docenti, profesori a dokonca aj učitelia vo vysokých akademických funkciách. Záujem o prednášky je väčšinou značný.

Témy patavedeckých prednášok na týchto seminároch sú rôzne. Pri niektorých je na prvý pohľad jasné, že ide o žarty, pri iných to zasa až také jasné nie je, pretože sa prezentujú odbornou terminológiou a venujú sa aj veľmi odborným vedeckým problémom. Názvy a videozáznamy týchto prednášok možno nájsť na stránkach *pataveda.cuzco.sk*, *bit.ly/pataveda*. Spoločným poznávacím znakom je, že ich názvy nám často nehovoria vôbec nič. Niekoľko príkladov: *Rýchlosť svetla a rýchlosť tmy v okolí Vedeckého parku Univerzity Komenského*, *Rozšírenie Lorentz-Einsteinových relativistických transformácií na vreckové hodinky starého otca*, *Einstein a konzumácia koktejlových paradajok*, *Teória duchov*, *Vyčítanie metly ľudstva (etanolu) na univerzitnom pracovisku*.

VEDA TROCHU INAK

Možno niekto príde k záveru, že tento typ zábavy akademikov hovorí o tom, že vlast-

ne nemajú dost' vážnej práce. Úplný opak je pravdou. Odľahčujú totiž príliš vážnu atmosféru na fakultách a zároveň niekedy upozorňujú aj na reálne problémy súvisiace s vedou a školstvom.

Zvláštna forma akademického humoru je k dispozícii aj na facebookových stránkach Univerzity Komenského v Bratislave s názvom *Veda trochu inak*. Tam možno nájsť aj odkaz na históriu jej vzniku. Na uvedenej stránke je séria obrázkov so sprievodnými



textami, ktoré v ľuďoch z mimoakademického prostredia môžu vyvolať oprávnené rozpaky, ale iných môžu celkom dobre pobaviť. Jeden z príkladov ukazuje obrázok. Dôvody, prečo sa tento typ humoru zverejňuje na stránkach Univerzity Komenského, sú viac-menej jasné. Vedenie tejto vysokej školy si nemyslí, že jej vážne poslanie sa vylučuje s týmto typom prístupu k vede.

Text a foto prof. Ing. Karol Jesenák, CSc.
Prírodovedecká fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave

Viac informácií o *Vede trochu inak* nájdete na fns.uniba.sk/jesenak-veda-trochu-inak/.

SÚŤAŽNÁ OTÁZKA

Ak nám do 31. júla 2020 pošlete správnu odpoveď na otázku:

Ako sa nazýva a z čoho je odvodené americké ocenenie parodujúce Nobelovu cenu?

zaradíme vás do žrebovania o knihu Sarah Hermanovej *Vedeli ste? Otázky a odpovede, ktoré vás zaskočia* z vydavateľstva IKAR. Svoje odpovede posielajte na adresu redakcie: odpovednik@quark.sk alebo Quark, Staré grunty 52, 842 44 Bratislava 4.

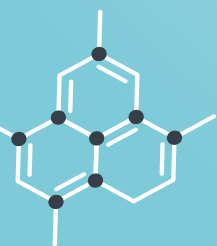
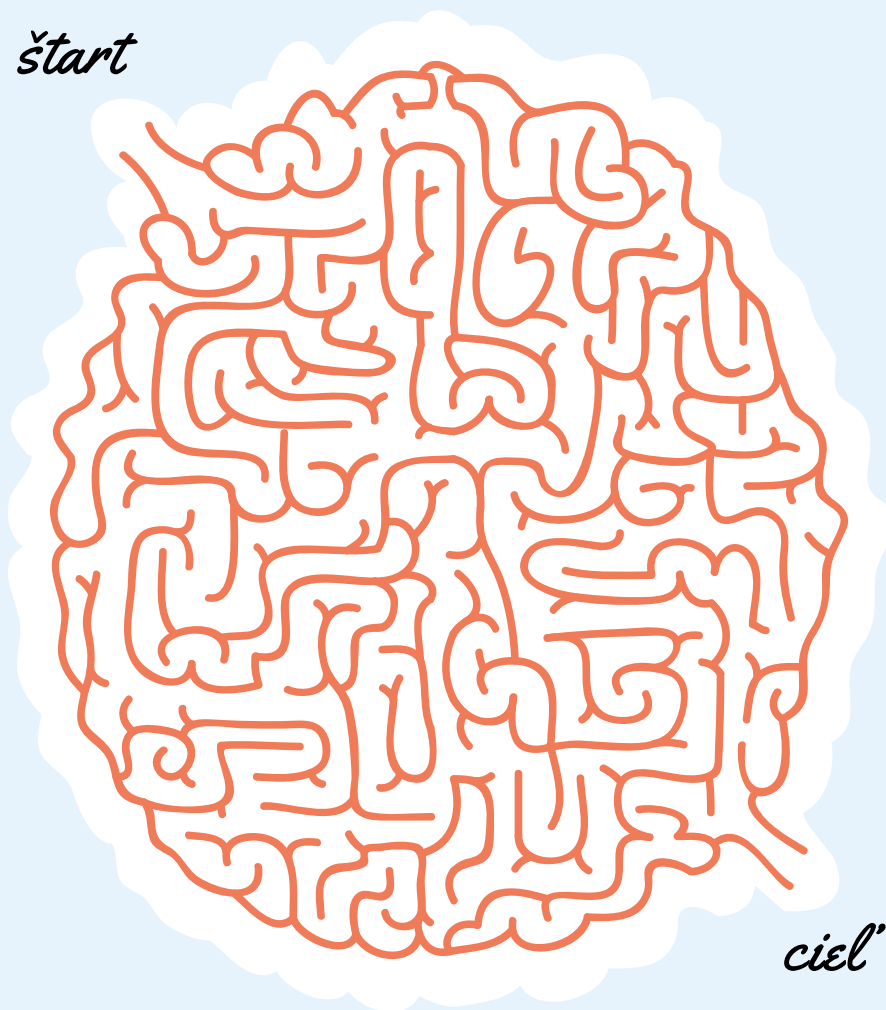


Aurelium



ZÁŽITKOVÉ CENTRUM VEDY AURELIUM VAŠA CESTA K POZNANIU

štart



Viac informácií a otváracie hodiny nájdete na

www.aurelium.sk



VEDCI SUPERHRDINOVIA DNEŠNÝCH DNÍ

VÝTVARNÁ SÚŤAŽ

Kategórie:

1. Žiaci vo veku od 9 – 12 rokov
2. Žiaci vo veku od 13 – 16 rokov

GRAFICKÁ SÚŤAŽ

Kategórie:

1. Študenti stredných škôl
2. Študenti vysokých škôl
a doktorandi

VÝTVARNÁ & GRAFICKÁ SÚŤAŽ

Uzávierka súťaže:

2. 10. 2020

WWW.TYZDENVEDY.SK

TÝŽDEŇ VEDY A TECHNIKY
NA SLOVENSKU

9. – 15.
NOVEMBER
2020

TÝŽDEŇ VEDY A TECHNIKY NA SLOVENSKU
TVT

Organizátori:



Spoluorganizátori:

Partneri:



Mediálni partneri: