

Quark

Magazín o vede a technice

1 | 2017

Cena 1,89 €



MRAZUVZDORNÍ OTUŽILCI

Trpaslíky
na oblohe

| 7

Laser –
výzva a osud

| 18

Zbraň
proti dronom

| 35

ARCHÍV ČASOPISU **QUARK**

vo formáte PDF z rokov 2007 – 2016

Chcete nájsť zaujímavosti, o ktorých sme písali v časopise Quark v minulosti?

Radi by ste si prelistovali aj staršie čísla časopisu Quark?

Zaujíma vás, ako sa časopis Quark menil počas uplynulých rokov?

Ponúkame vám

CD ARCHÍV 10 kompletných ročníkov časopisu Quark z rokov 2007 - 2016
za konečnú cenu 13,90 €



V prípade záujmu objednávajte na adrese: predplatne@quark.sk



Šéfredaktorka

Mgr. Renata Józsová
renata.jozsova@quark.sk

Redakcia

Ing. Vladimír Ješko
zástupca šéfredaktorky
vladimir.jesko@quark.sk

Mgr. Pavol Prikryl
pavol.prikryl@quark.sk

Grafická úprava a sadzba

Ing. Ľudmila Gebauerová

Tlač

Valeur, s. r. o.
www.valeur.sk

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 1, január 2017
ročník XXIII.

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 98
e-mail: predplatne@quark.sk

EV 554/08
ISSN1335-4000

Rozširuje Mediaprint-Kapa, Ares
a drobní distribútori. Objednávky
na predplatné prijíma aj každá pošta
a doručovateľ Slovenskej pošty
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: zahranicna.tlac@slposta.sk

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

Foto na obálke

Mláďa tučniaka cisárskeho
Foto Pixabay/Siggy Nowak

Je to vo hviezdach



Túto vetu ste už určite niekedy počuli a možno patrí aj medzi vaše obľúbené. V tomto prípade, samozrejme, nemám na mysli pieseň známej slovenskej kapely. Vyjadrenie *Je to vo hviezdach* zvykneme používať vtedy, keď nepoznáme odpoveď na otázku – keď nevieme, kedy sa niečo začne alebo, naopak, skončí. Napríklad ak sa niekto opýta *Kedy už objavia liek na niektorú zo súčasných smrteľných chorôb?* alebo *Kedy konečne zrušia*

ypsilon? Hviezdy sú nám, rovnako ako odpovede na tieto otázky, veľmi vzdialené. Mimochodom, aj toto sú témy, ktoré nájdete v januárovom *Quarku*.

Ľudí lákali hviezdy od nepamäti. Boli a sú tajomné a zároveň krásne. Veď koho by neočarila počas jasnej noci obloha posiatá tisíckami hviezd? V minulosti pripisovali ľuďia hviezdám priam nadpozemské sily. Dodnes používame názvy planét ako Mars, Jupiter či Venuša, ktoré starovekí Rimanovia nazvali podľa svojich najvyšších bohov. Alebo súhvezdia Andromeda, Kasiopeja či Orión, nazvané podľa gréckych mytologických hrdinov. Ak sa zaujímate o astronómiu, práve spomínané planéty a súhvezdia môžete pozorovať na januárovej nočnej oblohe.

Na hviezdy sa ľudia obracali často aj vtedy, keď chceli poznať svoju budúcnosť. Pri cestách do neznámych krajín im hviezdy pomáhali určovať smer a objavovať nové svety. Ako výnimočné objekty sa hviezdy dostali i do mnohých slovných spojení a sú súčasťou našich životov možno viac, ako by sa zdalo. *Byť hviezdou* vo svojej oblasti, či už v škole, v športe, v umení alebo vo vede, je snom mnohých. Aby hotel získal *päť hviezdíčiek*, musí byť naozaj po všetkých stránkach na vysokej úrovni. Aj v škole je výsadou, ak žiak dostane *jednotku s hviezdíčkou*. Znamená to, že jeho práca je výnimočná. Keby ste niekomu chceli *zniest aj hviezdy z neba*, spravíte pre neho všetko a dávate mu najavo, aký je pre vás vzácný. A ak ste sa *narodili pod šťastnou hviezdou*, darí sa vám všetko, na čo siahnete. Dokonca aj princezná *so zlatou hviezdou na čele* bola iná – milá, dobrá a krásna. Hviezdy skrátka spájame v každom z týchto prípadov s výnimočnosťou a jedinečnosťou.

Výnimočná je aj hlavná téma januárového *Quarku*. V nej sa spolu s autorom, ktorý hviezdám rozumie a pozoruje ich vo dne aj v noci, prenesiete do priam rozprávkového sveta, plného obrov a trpaslíkov. Žltých, červených, bielych, oranžových či hnedých. Každý z nich je jedinečnou hviezdou vo vesmíre.

Milí naši čitatelia, prajem vám aj vašim blízkym len to najlepšie v novom roku, príjemné čítanie všetkých 56 skvelých strán januárového *Quarku* a nech sú z vás hviezdy, v oblasti, ktorá vás zaujíma.

Renata Józsová

6 Šesťtisícročné indigo

Modré indigové farbivo, v súčasnosti hojne využívané na farbenie džínsov, prvýkrát použili prehispánske komunity v Peru pred 6-tisíc rokmi.



Foto Pixabay

7 Trpaslíky na oblohe

Medzi najrozšírenejšie triedy hviezd patria trpaslíky, dokonca aj Slnko je žltý trpaslík. Ide o hviezdy s relatívne malým priemerom a nízkou absolútnou jasnosťou.

12 Rolovací televízor

Spoločnosť Samsung pripravuje rolovací televízor, ktorý si môžete odniesť aj pod pazuchu. Nie je to však jediný výrobca, ktorý skúma možnosti výroby rolovacích televízorov.

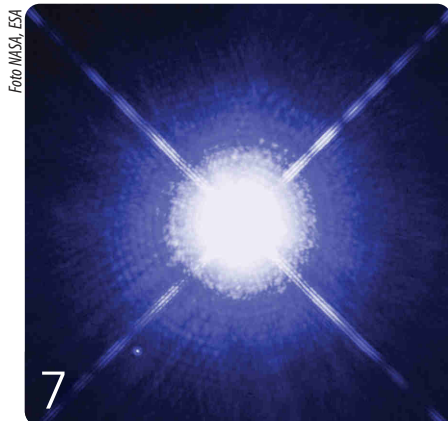


Foto NASA, ESA

15 Ochranná fólia verzus tvrdené sklo

Stačí na ochranu displeja mobilu ochranná fólia alebo je lepšie tvrdené sklo? Obidve riešenia majú svoje výhody aj nevýhody.

16 Doklady v mobile

Smartfóny má väčšina ľudí stále pri sebe, preto je to len otázka času, kedy preberú aj úlohu identifikačných zariadení vrátane náhrady dokladov vydávaných štátom.

18 Laser ako výzva aj osud

Úspešný vedec a podnikateľ Peter Schmeringa považuje svoju cestu od vedy a technického vývoja k podnikaniu za prirodzený vývoj a za reakciu na výzvy, ktoré priniesla doba.

20 Blízkozemských asteroidov pribúda

Vďaka dvom úspešným vyhľadávacím programom sa počet blízkozemských asteroidov už prehupol cez hranicu 15 000 objektov. Lov na asteroidy pokračuje.

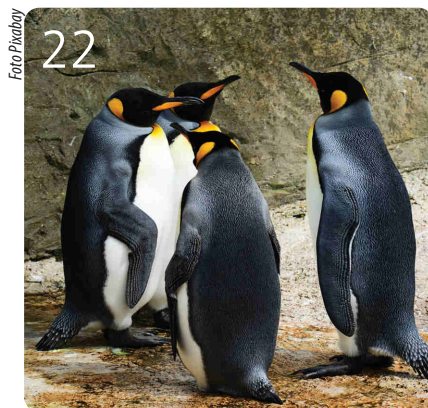


Foto Pixabay

22 Mrázuvzdorní otužilci

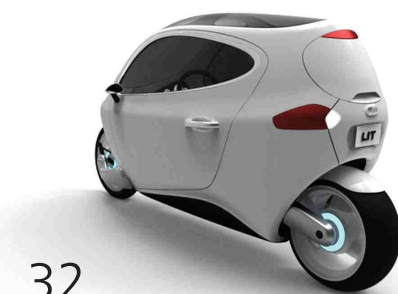
Tučniak cisársky, odveký obyvateľ Antarktídy, najväčší a najťažší zo všetkých druhov žijúcich tučniakov, hniezdi v oblastiach s najkrutejšími klimatickými pomermi na Zemi.

28 Záchrana genetických zdrojov

Transmisná elektrónová mikroskopia zohráva významnú úlohu v hodnotení kvality vzoriek živočíšnych genetických zdrojov uskladnených v génovej banke.

32 Vitajte v budúcnosti!

Jazdu na motorke považuje väčšina ľudí za nebezpečnú. Čoskoro však môže dôjsť k zmene. Vďaka moderným technológiám sa začínajú naplňovať futuristické predstavy o motorkách.



32

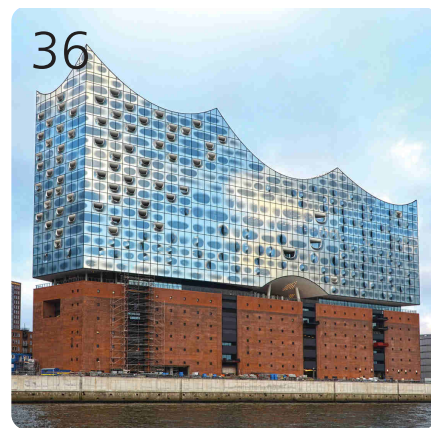


Foto Pixabay

35 Zbraň proti dronom

Drony sa môžu pre ľudí stať aj nepríjemnými protivníkmi. Prenosný systém Dronegun dokáže rušiť ich činnosť až do vzdialenosti dvoch kilometrov.

36 Nová dominanta Hamburgu

V januári slávnostne otvoria multifunkčnú budovu Labskej filharmónie v Hamburgu. Jej otvorenie sa omeškalo o šesť rokov a náklady na jej výstavbu sa preočili desaťnásobne.

40 Virtuálne dunajské nábrežia

V decembri minulého roku sa na Fakulte architektúry STU konala nezvyčajná výstava. Mladí architekti vytvorili svoju predstavu o podobe dunajského nábrežia vo virtuálnej realite.



Foto Rastislav Oslej

44 Nanočasticami proti HIV

Klasické metódy vakcinácie v prípade vírusu HIV zlyhávajú. Pri vývoji efektívnej HIV vakcíny môžu pomôcť nanotechnológie.

47 Konvertoplány na Slovensku

Dva konvertoplány Bell-Boeing CV-22B Osprey nacvičovali v novembri a v decembri 2016 na letisku v Kuchyni na Záhorí lety v sťažených podmienkach.



Arytmiiu zastaví svetlo

Vedcom z Bonnskej univerzity v Nemecku pod vedením profesora Philippa Sassea sa nedávno podarilo pomocou svetelných stimulov úspešne zastaviť život ohrozujúcu srdcovú arytmiu myši. Počítačové simulácie tímu z Univerzity Johns Hopkinsa v Baltimore v americkom štáte Maryland dokázali, že táto technika by sa dala použiť u ľudí. Úspech v tejto oblasti vydláždil cestu úplne novému prístupu k vývoju implantovateľných optických defibrilátorov, v ktorých sú silné elektrické impulzy nahrádzané jemnejšími a bezbolestnými svetelnými impulzmi. Keď sa svaly srdca predbiehajú a prestávajú sa zmršťovať v pravidelnom rytme, môže to spôsobiť náhlu smrť z dôvodu nedokrvnenia. V takomto prípade pomáha defibrilátor srdcu navrátiť normálny spôsob fungovania prostredníctvom intenzívnych elektrických šokov. Pacientom, u ktorých je hrozba arytmie vysoká, zvyknú lekári defibrilátor preventívne implantovať do tela. Ak defibrilátor zistí ventrikulárnu fibriláciu, pri ktorej sú kontrakcie svalu srdcových komôr nekoordinované, automaticky vydá elektrický šok. Ten znormálne prácu svalov srdca a zachráni tak človeku život.

JK

Jedlo preferujeme (aj) podľa farby



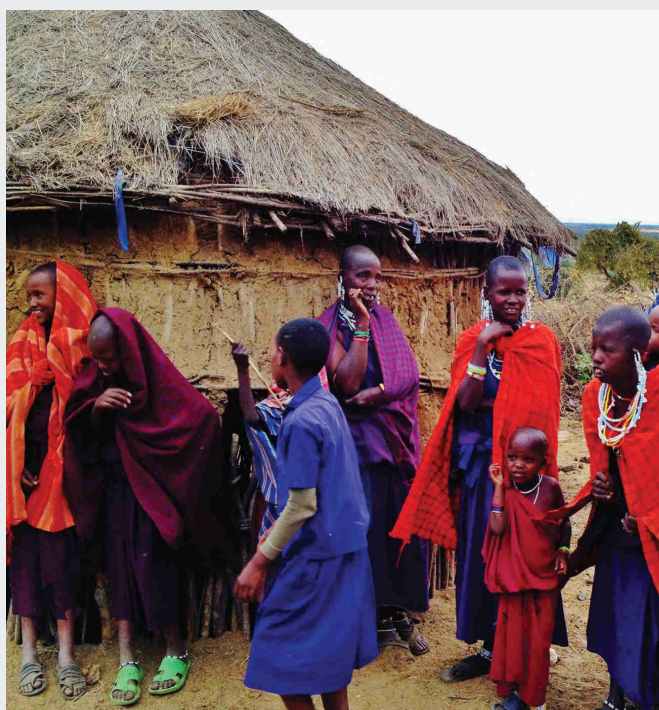
Zelená znamená *chod*, červená *stoj*! Tým sa riadime (alebo by sme sa mali riadiť) pri prechádzaní po priechodoch pre chodcov vybavených semaforami. Najnovšie výskumy ukazujú, že tzv. farebným kódom sa riadime – celkom podvedome – aj pri iných našich činnostiach, napríklad pri výbere jedla či potravy. Tím vedcov z International School for Advanced Studies (Medzinárodná škola pre pokročilé štúdie, známa pod skratkou SISSA) v talianskom Terste totiž prišiel k záveru, že zrak je zrejme naším hlavným zmyslom, používaným pri voľbe potravy. Snáď najzaujímavejším faktom, na ktorý taliansky tím prišiel, je ten, že pri výbere jedla majú farby presne opačný význam ako pri semaforoch. Červená farba jedla znamená čosi ako *vezmi si to*, zelená *tak toto radšej nie*. Podľa niektorých teórií sa náš systém videnia vyvíjal tak, aby ľahko identifikoval veľmi výživné bobuľové plody, ovocie a zeleninu, vysvetľuje Raffaella Rumiatiiová, koordinátorka štúdie o výbere potravy podľa farby. Čím je totiž surová potrava červenšia, tým má pravdepodobne väčšiu výživnú hodnotu. Možno tento v našom podvedomí hlboko uložený *farebný kód* je príčinou toho, že zelený špenát či iné zelené jedlá niektorým ľuďom vôbec nechutia.

RM

Elektrina pre Afriku

Transformácia neefektívne využívanvej energetickej infraštruktúry subsaharskej Afriky by mohla investorom poskytnúť lacnú a bezpečnú príležitosť rozvinúť udržateľnú produkciu elektrickej energie, ktorá by zásobila 15,4 milióna ľudí. Podľa štúdie Spoločného výskumného centra Európskej únie (JRC) by si to vyžiadalo investície 1 až 1,5 miliardy eur. Výsledkom by bolo zvýšenie kapacity výroby elektriny až o 1,1 GW. Vyplývalo to z analýzy existujúcich kapacít a infraštruktúry. Časť tejto investície už vykonali a celý plán založili na riadení a udržiavaní už existujúcej infraštruktúry. Štúdia zmapovala tri kategórie – hrádze, ktoré sa dajú premeniť na vodné elektrárne, malé dedinské rozvodné siete, do ktorých je možné integrovať solárne panely a tepelné elektrárne, spaľujúce namiesto uhlia biomasu. Príkladom efektivity takejto produkcie je Maurícius, kde vzniká viac než polovica elektriny v cukrových rafinériách. Spomínané priehrady pôvodne postavili na zavlažovanie a ochranu pred povodňami. Niektoré spĺňajú podmienky, aby sa dali upraviť na vodné elektrárne. Zo stoviek afrických hrádzi má 52 potenciál vytvárať viac než 1 MW elektrickej energie a ďalších 39 vyrábať energiu pod 1 MW. Malé dedinské rozvodné siete je možné skombinovať s fotovoltaickými článkami. To zníži náklady na vybudovanie fotovoltaickej investície na polovicu.

JK

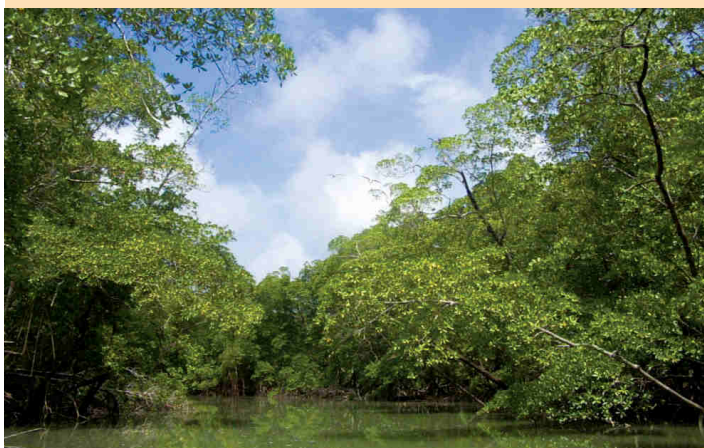


Divočina umiera

Naša Zem prišla od roku 1993 o desatinu plochy pokrytej divočinou, čo je územie veľké ako polovica Austrálie. Najviac poznačenými boli Amazónia a stredná Afrika. Práve preto sú dôležité celosvetové dohody pre ochranu divočiny, ktorú ešte ľudská činnosť nepoznačila. Profesor James Watson z Queenslandskej univerzity, ktorý je zároveň členom Spolku na ochranu divočiny (Wildlife Conservation Society), uviedol, že stačilo 20 rokov na to, aby sme stratili plochu veľkú ako polovica Austrálie. Je to podľa neho skutočná katastrofa. Divočinu definoval ako územie, ktoré je len minimálne ovplyvnené ľudskou činnosťou, napríklad urbanizáciou, poľnohospodárstvom, ťažbou či odlesňovaním. Následne so svojím tímom porovnali stopu, ktorú ľudská civilizácia zanechala na našej planéte v roku 1993 s tou v roku 2016. Napriek tomu, že viac než 20 percent súše zostáva divočinou – ide prevažne o Severnú Ameriku, severnú Áziu, severnú Afriku a Austráliu – celková plocha pokrytá divočinou sa zmenšila o 10 percent. Predstavuje to viac než 3 milióny štvorcových kilometrov. Amazónia prišla o 30 percent prírodných plôch a stredná Afrika o 14 percent svojich lesov.

JK

Foto Cesar Paes Barreto, wikipédia



Chute komárov



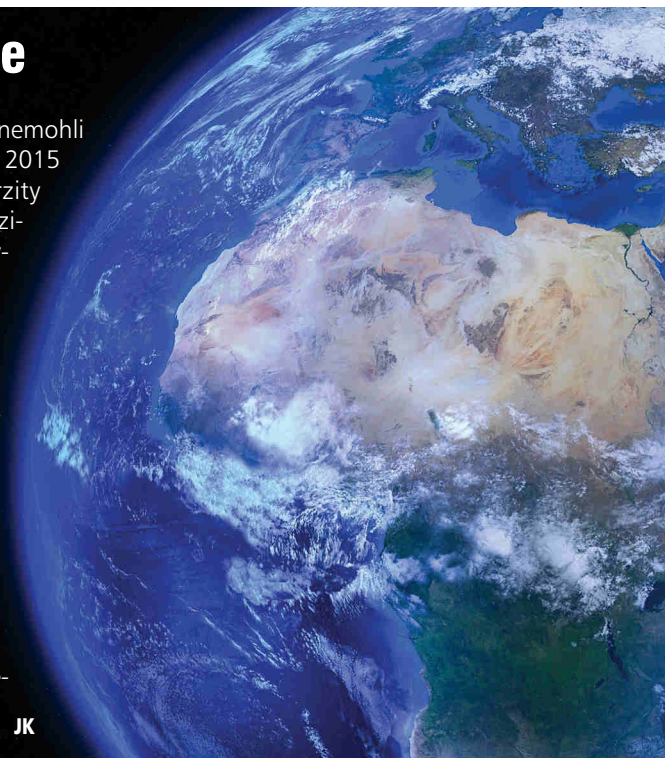
Komáre prenášajúce maláriu dávajú prednosť dobytku pred ľuďmi, ak sú chromozómy genómu tohto dobytku správne usporiadané. To podľa vedcov z Kalifornskej univerzity v Davise znižuje pravdepodobnosť prenosu malárie. Jej úroveň závisí od toho, či komáre bodnú človeka alebo zviera, ako aj od toho, či si po obede odpočinú v lokalite, kde sú vystavené pesticídom. Bradley Main z Kalifornskej univerzity so svojím tímom skúmal, či je výber obete komárov *Anopheles arabiensis* a ich tendencia si po dobrom jedle odpočinúť, ovplyvňovaný aj genetikou. Skúmaný druh komárov je najnebezpečnejším prenášačom malárie vo východnej Afrike – vďaka širokej škále vhodnej potravy a zvyku miestnych ľudí zabíjať iné druhy, žijúce v ich okolí, pascami napustenými pesticídmi. Vedci analyzovali genómy 23 komárov, ktoré sa krmili na ľuďoch a 25 komárov, ktoré sa krmili na dobytku. Všetky boli zozbierané v interiéroch alebo exteriéroch v tanzánskom údolí Kilobero. Identifikovali pritom genetický komponent, ktorý ovplyvňuje výber obete komára – ide o usporiadanie chromozómov nazývané inverzia 3Ra – nie však miesto, kde si po obede komár odpočinie.

Mesiak je stratený plášť protozeme

Rozdiely v segregácii izotopov draslíka medzi Mesiacom a Zemou nemohli vedci objaviť v dôsledku nedostatočných analytických techník. V roku 2015 sa však geochemikovi Kunovi Wangovi z Washingtonskej univerzity v St. Louis a profesorovi Steinovi Jacobsenovi z Harvardovej univerzity podarilo vyvinúť techniku, ktorá im umožnila tieto izotopy analyzovať s 10-krát vyššou presnosťou, než akú ponúkali staršie technológie. To umožnilo Wangovi a Jacobsenovi odhaliť rozdiely v izotopoch tohto prvku porovnaním mesačného kameňa s kameňom z našej planéty. Tak prišli k prvým experimentálnym dôkazom, ktoré môžu pomôcť pri rozhodovaní sa medzi dvomi najčastejšie akceptovanými modelmi pôvodu Mesiaca. Jeden model tvrdí, že nízkoenergetický náraz spôsobil, že protozem a Mesiak boli zahalené v kremičitanovej atmosfére. Druhý model predpokladá, že podstatne silnejší zásah odparil dopadajúce teleso aj väčšinu protozeme. Z toho vznikol obrovský tekutý disk, ktorý sa postupom času kryštalizoval na Mesiak. Wangova a Jacobsenova štúdia podporila vysokoenergetický model. Wang uviedol, že ich výsledky sú prvými nepopierateľnými dôkazmi toho, že náraz vesmírneho telesa skutočne zmenil našu planétu do veľkej miery na paru.



JK



Fosílie ako dôkaz

Kostnaté ryby – to je rozpätie od poltonového tuniaka až po malého morského koníka. Diverzita týchto rýb zahŕňa 30-tisíc druhov, čo je viac než počet všetkých žijúcich druhov cicavcov, vtákov, plazov a obojživelníkov dohromady. Viac než desaťročia si mnoho vedcov myslelo, že úžasná rôznorodosť kostnatých rýb sa vyvinula vďaka tomu, že ich priamy predok duplikoval celý svoj genóm. To podľa nich dalo mnohým súborom génov voľné pole pôsobnosti v získavaní nových funkcií. Najnovší výskum fosílií rýb však tento názor vyvrátil. Napriek tomu, že kostnaté ryby pred približne 160 miliónmi rokov duplikovali svoj genóm, prvých 150 miliónov rokov ich existencie vládla medzi nimi len minimálna diverzita. Pritom mnohokostnaté ryby (príbuzné kostnatých rýb), ktoré nikdy duplikáciou genómu neprešli, aj tak nadobudli úžasnú diverzitu. Paleontológ Robert Sansom z Manchesterskej univerzity dodal, že táto práca poukázala na dôležitosť fosílnych záznamov pre testovanie hypotéz rozsiahlych evolučných zmien.



Nikotín a zápaly



Nie je tajomstvom, že tabak škodí zdraviu. Až donedávna sa však nevedelo, ako presne tabak zvyšuje tvorbu zápalov v ľudskom tele. Tímu amerických a švédskych vedcov sa podarilo zistiť, že nikotín aktivuje biele krvinky, nazývané neutrofily. Tie následne uvoľňujú molekuly, ktoré vedú k vzniku zápalov. Constantin Urban z Centra pre mikrobiálny výskum vo švédskom Umelø uviedol, že identifikovanie vzťahu medzi nikotínom a tvorbou zápalov pomôže vyvinúť nové liečebné metódy pre ochorenia spôsobené tabakom. Každý rok tieto ochorenia zabijú milióny ľudí po celom svete. E. John Wherry zo Journal of Leukocyte Biology dodal, že už desaťročia vieme, že fajčenie spôsobuje rakovinu. Vplyv fajčenia na našu imunitu však zostával donedávna záhadou. Objav priameho spojenia medzi samotným nikotínom a zápalmi naznačuje, že aj alternatívne formy inhalácie nikotínu, ktoré eliminujú prítomnosť iných chemikálií z cigaretového dymu, môžu mať škodlivý účinok na náš imunitný systém.

JK

nová linka Bratislava–Brno–Praha

Bratislava–Praha **14 €**

cena v tarife Standard s **Kreditovým lístkom**

REGIOJET
| STUDENT | AGENCY |

www.regiojet.sk

služby na
palube
zadarmo



Vplyv RNA na osud buniek

Pred rokmi objavili biológovia nový typ genetického materiálu, ktorý nazvali dlhou nekódovou RNA (ribonukleová kyselina). Táto RNA je kopírovaná zo sekcií genómu, ktoré sa kedyś považovali za odpadovú DNA. Od jej objavu vedci postupne zistili, že táto RNA, takzvaná lncRNA, vplyva na viacero bunkových procesov vrátane určovania osudu buniek počas embryonálneho vývoja. Doteraz sa však presne nevedelo, akým mechanizmom lncRNA tento vplyv zabezpečuje. Štúdia profesorky Laurie Boyerovej z University of Massachusetts Medical School odhalila, že *braveheart* – myšia lncRNA, ktorú našli vo vysokých koncentráciách v srdci a je nevyhnutná pre správny vývoj svalových buniek tohto orgánu, má niekoľko unikátnych štruktúrnych oblastí. Ukázalo sa, že odstránenie len 11 nukleotidov, predstavujúcich dve percentá celej molekuly, zastavilo normálny vývoj buniek srdca. Boyerovej tím preskúmal všetky proteíny, s ktorými by *braveheart* mohla pri ovládaní rastu buniek srdca spolupracovať (približne 10 000 proteínov). Výsledkom bolo zistenie, že transkripčný faktorový proteín nazývaný CNBP (cellular nucleic acid binding protein) si so skúmanou oblasťou *braveheart* vytvára silné väzby. Už predchádzajúce štúdie pritom odhalili, že mutácie CNBP môžu viesť pri myšiach aj u ľudí k poruchám srdca. Dodatočný výskum tiež potvrdil, že CNBP funguje ako potenciálna bariéra vývoja srdca a je to práve *braveheart*, ktorá ho neutralizuje a umožňuje tak bunkám stať sa svalmi srdca.



Ostrovny zabijak

Solenodon taxa je najbližším žijúcim príbuzným vyhynutého druhu Nesphontes. Foto Natural History Museum, Londýn

Pozostatky kostí vyhynutého karibského cicavca nazývaného *Nesphontes* – ostrovny zabijak, ponúkli vedcom prvé vzorky DNA. Dejiny tohto cicavca vystopovali až na začiatok éry cicavcov pred 70 miliónmi rokov. Tento hmyzom sa živiaci tvor obýval Karibské ostrovy až do 16. storočia, keď zrejme prehral súperenie o potravu s potkanmi. Tie do Karibiku priviezli španielske lode. Profesor Ian Barnes z Londýnskeho múzea dejín prírody podotkol, že *Nesphontes* bol len jedným z mnohých cicavcov Karibiku, ktoré vyhynuli v nedávnej minulosti. Na získanie sekvencie DNA poslúžila 750 rokov stará vzorka, umožňujúca vedcom určiť evolučný pôvod tohto zvieratka aj vzťahy medzi jeho najbližšími príbuznými – hmyzožravcami, medzi ktoré patria aj piskory, ježe či kryty. Ukázalo sa, že *Nesphontes* je blízkym príbuzným dodnes žijúcich karibských hmyzožravcov, ktoré nazývame štetinatce. Načasovanie, kedy sa štetinatce a *Nesphontes* od seba oddelili, zodpovedá obdobiu, keď sever Karibiku tvorili sopečné ostrovy. Tie tu boli dávno pred ostrovmi, ktoré môžeme teraz nájsť na súčasných mapách.

JK

Šesťtisícročné indigo

Modré indigové farbivo, v súčasnosti hojne využívané na farbenie džínsov, prvýkrát použili prehistórske komunity v Peru pred 6-tisíc rokmi. To je o približne 1 500 rokov skôr, než objavili technicky náročnú výrobu tohto farbiva v starom Egypte. Stopy modrého pigmentu sa našli v kúsku bavlnenej látky starej 6-tisíc rokov, ktorú objavili na nálezisku Huaca Prieta na severnom pobreží Peru. Analýzou citlivými chromatografmi HPLC (high-performance liquid chromatography) sa podarilo určiť rastlinný pôvod použitého indiga. Archeológ Jeffrey Splitstoser z Univerzity Georgea Washingtona uviedol, že indigové farbenie bolo *biochemicky zložitým procesom*. Jeho štúdia poukázala na to, že dávní Juhoameričania nežili v žiadnom zaostalom kultúrnom vákuu. Rovnako ako obyvatelia iných kútov zemegule, aj títo ľudia sa aktívne podieľali na inováciách. To je podľa Splitstosera dôvod, prečo si ich dejiny zaslúžia viac pozornosti. Podľa neho sa v súčasnosti často ignorujú úspechy dávnych obyvateľov západnej pologule. História dokazuje, že je to chyba, pretože napríklad bavlna objavená pôvodnými obyvateľmi Južnej a Strednej Ameriky tvorí základ tej bavlny, ktorú dodnes tak radi nosíme.



TRPASLÍKY na oblohe

V astronómii sa pre rôzne druhy objektov, ktoré vidíme na oblohe, zvyknú používať krásne poetické názvy a prirovnania namiesto *suchých* terminus technicus, preto v tejto rozprávkovej ríši nájdeme aj obry a trpaslíky.

Trpaslíky sú veľmi rôznorodé objekty a poznáme ich viac druhov. Základné vlastnosti, ktoré ich charakterizujú, najlepšie vyjadríme tak, že si ukážeme, kde *bývajú*.

HLAVNÁ POSTUPNOSŤ

Predstavte si mapu, ktorá však nie je klasická, keďže ide o *diagram zobrazujúci základné vlastnosti hviezd*. Namiesto zemepisnej šírky a dĺžky však na vodorovnej osi bude teplota objektov, ktorá klesá smerom doprava. Namiesto teploty sa častejšie používajú spektrálne typy: O, B, A, F, G, K, M, L, T, Y, ktoré prislúchajú objektom s postupne nižšou teplotou. Na zvislej osi je jasnosť objektov, ktorá stúpa smerom nahor. Jasnosť sa udáva v jednotkách, ktoré nazývame magnitúdy, alebo v jednotkách svietivosti Slnka a v logaritmickej škále. Na diagrame vidíme, že jednotlivé objekty, podobne ako ľudia, nebývajú osamote roztrúsené, ale vytvárajú hustejšie obývané oblasti, akoby *osady*.

Najviac objektov sa usadilo pozdĺž *riecky* smerujúcej zhora (vľavo) nadol (vpravo). Túto postupnosť osád rôznych farieb nazývame **hlavná postupnosť**. Práve tu bývajú bežné trpaslíky. Sú to obyčajné hviezdy. Na to, aby mohli žiariť, potrebujú nejakú obživu. Trpaslíky na hlavnej postupnosti majú o potravu postarané. Vo svojom jadre pomaly spaľujú vodík na hélium, pokým sa im jeho zásoby v jadre neminú. Keď k tomu dôjde, tak sa jednoducho presťahujú do inej osady – doprava a hore – do osady obrov. Tak sa z trpaslíka stane iná hviezda: obor.

Povrchové vrstvy trpaslíkov majú zhruba rovnaké chemické zloženie: asi 90 % vodíka, 10 % hélia a malé množstvá ťažších prvkov. Na spresnenie je potrebné poznamenať, že za hviezdu sa považuje každý svietiaci objekt približne guľového tvaru, držaný pokope vlastnou gravitáciou, ktorý počas značnej časti svojho života produkoval energiu spaľovaním vodíka termónukleárnymi reakciami. Vodíkom sa tu myslí iba tzv. ľahký vodík, zložený z protónu a elektrónu.

Trpaslíky môžu mať rôznu farbu v závislosti od ich povrchovej teploty.

HORÚCE TRPASLÍKY

Sú to najhmotnejšie hviezdy, sú viac ako dvakrát ťažšie než Slnko ($M_{\odot}$). Tie najhorúcejšie sú až 100-krát ťažšie. V dôsledku veľkej hmotnosti je v ich jadre vysoká teplota a tlak, čo spôsobuje, že svoj vodík veľmi rýchlo spália, a tak žijú pomerne krátko, iba milión až miliardu rokov. To je aj jeden z dôvodov, prečo je takýchto hviezd veľmi málo. Hmotnejšie z nich ukončia svoj život výbuchom supernovy. Oстане po nich prach, ktorý recyklujú nové hviezdy, alebo z neho môžu vzniknúť planéty a tým aj život.

Teplota na ich povrchu dosahuje viac ako 8-tisíc kelvinov, a tak vyžarujú hlavne v ultrafialovej oblasti. Ich farbu ľudské oko vníma v porovnaní s chladnejšími hviezdami modrejšie, a tak ich niekedy nazývame aj modré trpaslíky, hoci nie sú modré. Ide o pomerne veľké hviezdy, 2- až 20-násobne väčšie ako polomer Slnka ($R_{\odot}$). Ich jadro je veľmi horúce a konvekčné, čo znamená, že sa silno premiešava, akoby vrelo.

Všetky hviezdy sa otáčajú okolo svojej osi. Horúce trpaslíky patria medzi tie rýchlejšie, keďže ich rýchlosť rotovania na rovníku dosahuje často stovky km/s. Podľa spektra ich delíme na typy O, B, A.

Niektoré z nich sú postihnuté zvláštnou *chorobou*. Na povrchu sa im *vyhodí* veľké škvrny, ktoré majú výrazne odlišné chemické zloženie ako ich okolie alebo vnútro hviezdy. Zistilo sa, že predispozíciu k takejto *chorobe* majú hviezdy s pomalšou rotáciou a silnými magnetickými poľami.

Okrem horúcich trpaslíkov poznáme aj chladné trpaslíky. Tie môžeme rozdeliť na žlté, oranžové a červené a opísané sú ďalej v texte.

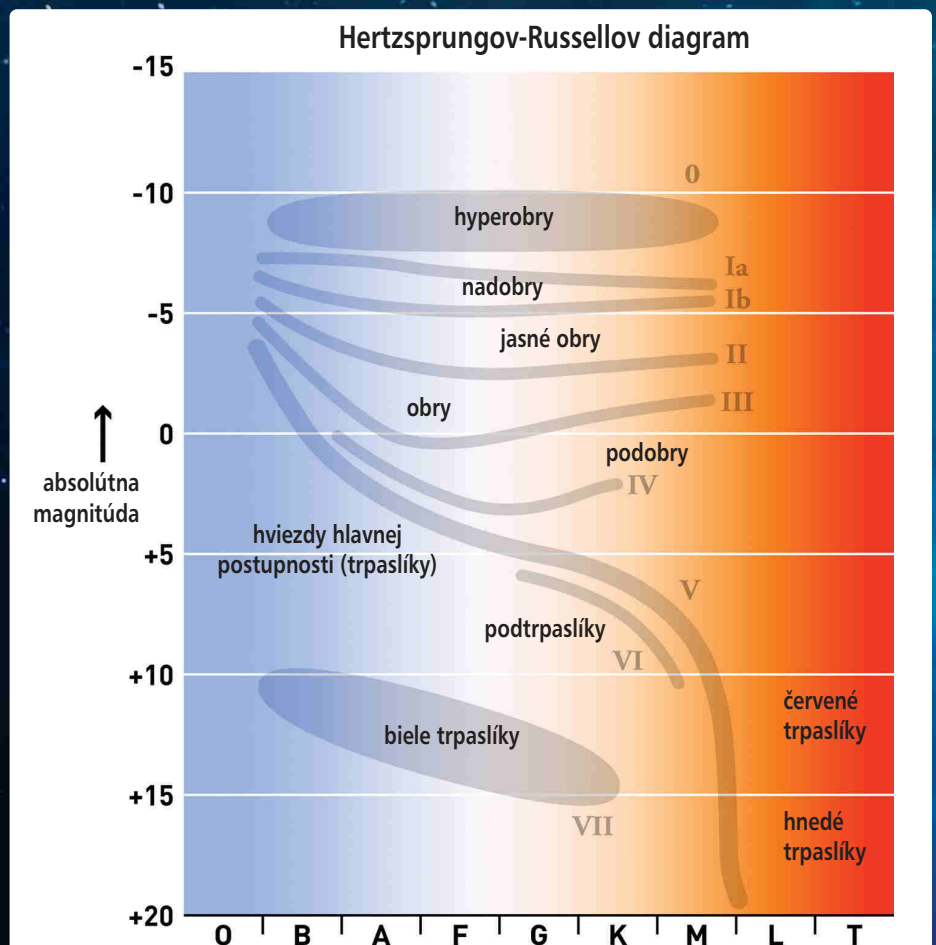
ŽLTÉ TRPASLÍKY

Sú chladnejšie ako horúce trpaslíky a Slnku podobné hviezdy spektrálneho typu G. Teplota na povrchu dosahuje 5 200 – 6 000 K. Vyžarujú najmä vo viditeľnom svetle s maximom v zelenej farbe. Atmosféra Zeme z toho časť rozptýli (najmä mod-

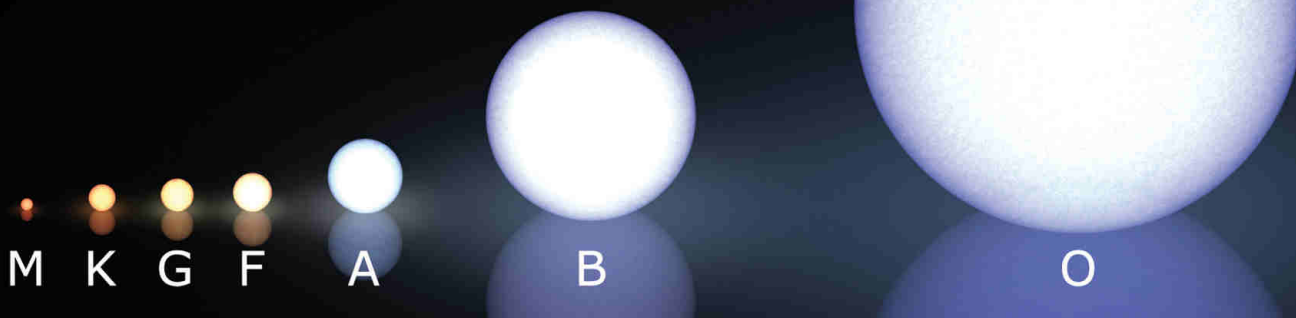
Biele trpaslíky, ktoré sa nachádzajú v tesných dvojhviezdach, majú dobrodružný život. Kradnú si navzájom hmotu, môžu vybuchovať ako novy, alebo efektne ukončiť svoj život výbuchom supernovy.

rú farbu) a potom ich vnímame ako biele, prípadne žltkasté. Ich hmotnosť je asi 0,8 – 1,2 $M_{\odot}$ a aj veľkosťou sú podobné Slnku, ktoré je približne 100-násobne väčšie ako naša Zem.

Chladnejšie trpaslíky rotujú výrazne pomalšie ako horúce trpaslíky, rýchlosťou iba pár kilometrov za sekundu. Sú to na prvý pohľad relatívne pokojné hviezdy. Keď sa na ne pozrieme bližšie, zistíme, že na ich povrchu to *žije*. Na rozdiel od horú-



Hertzsprungov-Russellov diagram zobrazujúci základné vlastnosti hviezd



Krúženie a následná zrážka dvoch bielych
trpaslíkov, foto NASA/Dana Berry



cich trpaslíkov nemajú konvektívne jadro, ale konvektívne povrchové vrstvy, a preto to tam doslova vri. S konvekciou a lokálnymi magnetickými poľami súvisia malé tmavé škvrny veľkosti asi Zeme, ako aj občasné erupcie, ktoré tiež môžeme vidieť na Slnku.

ORANŽOVÉ

Takýto názov sa niekedy používa pre hviezdy spektrálneho typu K. Sú to objekty s teplotou povrchu 3 900 – 5 200 K a hmotnosťou 0,45 – 0,8 $M_{\odot}$. S klesajúcou teplotou sa ich farba posúva smerom k červenej. Povrchová konvektívna zóna hrubne a siaha do čoraz hlbších vrstiev.

ČERVENÉ

Červené trpaslíky sú najmenšie a najchladnejšie hviezdy na hlavnej postupnosti. Ich hmotnosť je 0,075 – 0,45 $M_{\odot}$, veľkosť 0,1 – 0,6 $R_{\odot}$ a teplota na povrchu dosahuje 2 500 – 3 900 K. Sú to hviezdy najmä spektrálneho typu M. Sú veľmi aktívne a aj keď sú chladné, vydávajú silné ultrafialové a röntgenové žiarenie, súvisiace s výbuchmi, vzplanutiami a ich magnetickou aktivitou. Konvektívna zóna zachvátila už celú hviezdu a zabezpečuje efektívne premiešavanie materiálu a prísun nového vodíka do jadra.

Nízka teplota v ich jadre im však umožňuje žiť striedmo a šetriť zásoby vodíka, a tak sa dožijú dlhého veku, až jeden bilión (milión miliónov) rokov.

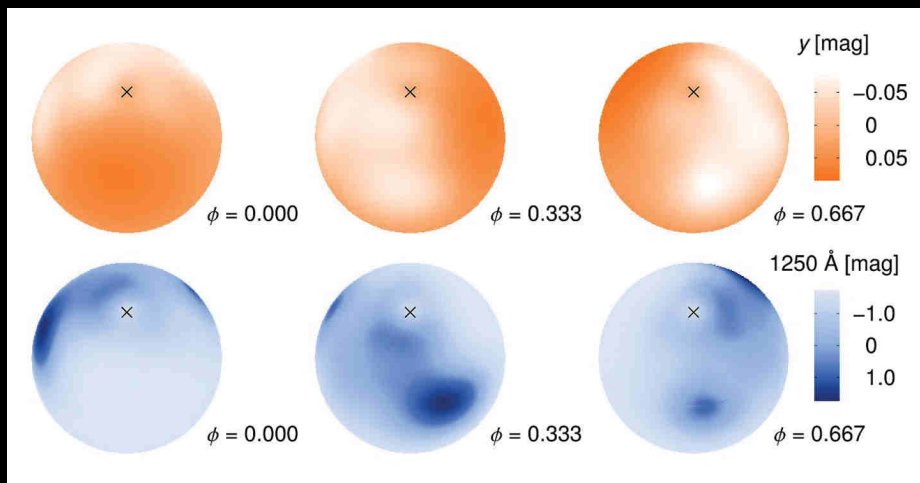
Väčšina hviezd sú práve takéto nenápadné červené trpaslíky. Je ich až dvojnásobne viac ako všetkých už zmienených trpaslíkov dohromady. Preto niet divu, že aj naša najbližšia hviezda (po Slnku) Proxima Centauri je práve takýto červený trpaslík.

Podobne ako Slnko, aj chladné trpaslíky zvyknú mať svoje planéty. V súčasnosti poznáme už tisíce takýchto extrasolárnych planét. Práve nedávno vedci objavili jednu planétu aj pri Proxima Centauri, dokonca podobnú našej Zemi, na ktorej by potenciálne mohol existovať život.

PODTRPASLÍKY

Okrem trpaslíkov poznáme aj podtrpaslíkov. Nachádzajú sa pod hlavnou postupnosťou (pri spektrálnych typoch G – M). Sú menšie ako trpaslíky a z toho pochádza aj ich meno. Inak sú veľmi podobné trpaslíkom, takže sú to hviezdy spaľujúce vodík. Rozdiel medzi nimi je najmä ten, že ich chemické zloženie sa mierne odlišuje. Sú to staršie hviezdy s menším obsahom kovov (ťažších prvkov), a tak sú trochu horúcejšie a menšie ako trpaslíky s tou istou hmotnosťou, alebo sú menej svietivé ako trpaslíky s podobnou povrchovou teplotou.

Ale pozor, jestvujú aj **horúce podtrpaslíky**! Sú to hviezdy úplne odlišné od chladných podtrpaslíkov alebo horúcich trpaslíkov. Tiež sa síce nachádzajú pod hlavnou postupnosťou, ale v oblasti odborne nazývanej extrémna horizontálna vetva. V tejto osade sa nespája vodík, ale hélium. Sú to horúce hviezdy (spektrálneho typu O, B), zložené najmä z hélia, prípadne s jadrom z uhlíka a kyslíka. Keďže sú menej svietivé ako obyčajné trpaslíky s tou istou teplotou, musia byť menšie. Typický horúci trpaslík váži málo, asi iba pol hmotnosti Slnka, a meria približne päťinu



Niektoré horúce trpaslíky majú obrovské škvrny ako CU Vir. Obrázky sú pre tri rôzne fázy a dve rôzne vlnové dĺžky, autor Jirko Krtićka/A&A.

polomeru Slnka. Teplota na povrchu však dosahuje 20- až 100-tisíc K. Ich pôvod je ešte vždy záhadou. Sú to hviezdy v neskorom štádiu svojho vývoja, ktoré z nejakého dôvodu stratili vodíkovú obálku predtým, ako sa v ich jadre zapálilo hélium. Mnohé z nich pravdepodobne vznikli ako dôsledok vývoja v tesných dvojhviezdach.

BIELE A ČIERNE TRPASLÍKY

Na hlavnej postupnosti sa nachádzajú hlboko dole pod hlavnou postupnosťou. Sú to hviezdy menej hmotné ako $1,4 M_{\odot}$ a sú na sklonku svojho života. Jadrové reakcie v nich už ustali a ostal len popol (He, C, O), ktorý postupne chladne. Bez pomoci tepla a energie z jadra objekt už nedokáže udržať vlastnú hmotnosť a gravitácia ho zrúti. Takéto objekty sú potom veľmi malé, veľkosťou porovnateľné skôr so Zemou.

Pomerne veľká hmotnosť a malý polomer znamená, že gravitácia na povrchu je asi 10-tisíckrát väčšia ako na Slnku a doslova stiahne všetky ťažšie chemické prvky z atmosféry dovnútra. Z toho aj vyplýva, že majú obrovskú hustotu, dosahujúcu jednu tonu na jeden kubický centimeter. Materiál s takou hustotou a relatívne nízkou teplotou sa správa úplne odlišne ako plyn v bežných trpaslíkoch, takže sa tu prejavujú vlastnosti niektorých častíc (elektrónov) popísané v kvantovej mechanike. Nazývame to degenerovaný plyn; jeho tlak nezávisí od teploty, a práve on zabráni gravitácii, aby sa objekt nezrútil ešte hlbšie na neutrónovú hviezdu alebo čiernu dieru, čo sa stáva pri hmotnejších objektoch. Takýto materiál je tiež veľmi vodivý a tým sa teplota vnútri objektu takmer vyrovná. Niektoré biele trpaslíky majú silné magnetické polia dosahujúce takmer 100-tisíc tesla.

Biele trpaslíky, ktoré sa nachádzajú v tesných dvojhviezdach, majú dobrodružný život. Kradnú si navzájom hmotu, môžu vybuchovať ako novy alebo efektne ukončiť svoj život výbuchom supernovy. Teplota niektorých bielych trpaslíkov môže zo začiatku presahovať 100-tisíc K.

Je pozoruhodné, že biely trpaslík by mohol vychladnúť až natoľko, že v jadre začne kryštalizovať, a ten, ktorý sa skladá z uhlíka, by sa potom mohol prirovnávať k diamantu. Chladnutie je však veľmi pomalé preto, lebo má malý povrch a malú svietivosť, a bude trvať dlhšie, ako je terajší vek vesmíru, a tak by takýto objekt ešte nemal existovať. Astronómovia však preň už vymysleli meno a bude sa volať **čierny trpaslík**. Najchladnejšie známe biele trpaslíky majú v súčasnosti teplotu na povrchu asi 4 000 K.

HNEDE TRPASLÍKY

Hnedé sú moje obľúbené. Sú to veľmi tmavé a malé objekty. Pôvodne ich chceli nazvať čiernymi trpaslíkmi, ale to meno si už rezervovali spomínané hypotetické objekty.

Hnedé trpaslíky sa nachádzajú na akomsi predĺžení hlavnej postupnosti dole a doprava. Na rozdiel od všetkých spomínaných trpaslíkov a podtrpaslíkov to nie sú hviezdy, skôr sa podobajú hmotným planétam. Ich hmotnosť sa začína tam, kde sa končia hviezdy, t. j. asi pri $0,075 M_{\odot}$. Teplota vnútri takeého objektu nedosahuje hodnotu potrebnú na spaľovanie vodíka (cca 3 milióny K); skrátka ho nedokážu stráviť, a preto nemajú dost energie, aby mohli žiariť ako hviezdy. To je hlavný dôvod, prečo sú také tmavé a chladné.

Rotujúca neutrónová hviezda v spoločnosti bieleho trpaslíka, foto ESO/L. Calçada





Hnedý trpaslík s názvom 2MASSJ22282889-431026, umelecká predstava NASA/JPL-Caltech

Zvyknú ich nazývať aj *nepodarené hviezdy*. Predsa ich však vidíme a tak nejakú energiu musia produkovať a vydávať. Tú čerpajú z *ľahšie stráviteľných* prvkov, napríklad spaľovaním ťažkého vodíka (deutéria) a lítia, ktoré horia pri nižších teplotách ako vodík. Tých však nie je veľa a hnedého trpaslíka veľmi nenasýtia. Energiu potom čerpajú už len z vlastných zásob tepla a gravitácie, a tak pomaly chradnú, scvrkávajú sa a chladnú. Objavili ich pomerne nedávno, v roku 1995, a to dokonca neskôr ako extrasolárne planéty. Predstavujú moderný a rýchlo sa rozvíjajúci výskumný smer.

ROZHODUJE HMOTNOSŤ

Hnedé trpaslíky sa delia podľa spektrálnych typov na M, L, T, Y. Tu však treba zdôrazniť, že definícia hnedého trpaslíka nesúvisí so spektrálnym typom, ale s hmotnosťou. Spektrálny typ odráža najmä povrchovú teplotu objektu a môže sa stať, že mladý ľahší hnedý trpaslík bude horúcejší (napríklad spektrálny typ M) ako ťažší, ale starší hnedý trpaslík, alebo dokonca ako niektoré staršie hviezdy.

Ich chemické zloženie je podobné Slnku, teda prevažuje najmä vodík a hélium. V chladnom a hustom prostredí sa aj plyn

správa inak, ako je pri iných trpaslíkoch na hlavnej postupnosti. Namiesto ideálneho plynu sa z neho stáva plyn čiastočne degenerovaný, podobne ako pri bielych trpaslíkoch.

Teplota na povrchu hnedého trpaslíka je pod 2 500 K. Objavujú sa však čoraz chladnejšie hnedé trpaslíky s teplotou už aj hlboko pod bodom mrazu (vody). Pri takých teplotách už kondenzujú rôzne materiály a začínajú sa formovať mraky, z ktorých potom aj prší. Najprv hlboko dole v atmosfére, pri najvyššej teplote, kondenzuje železo, nad ním pri teplote asi 1 500 K zase sklo (skala) a ešte vyššie pri nižších teplotách mraky zo soli. Najchladnejšie na samom vrchu sú mračná z vody a amoniaku.

Ostáva nám ešte zadefinovať spodnú hranicu hmotnosti hnedých trpaslíkov. Podobne ako horná hranica sa definuje ukončením spaľovania vodíka vo hviezdach, spodná hranica sa stanovila ukončením spaľovania ťažkého vodíka. Pri hmotnosti objektu pod 13 hmotností Jupitera (M_J) teplota vnútri už nedosiahne hodnotu potrebnú na zapálenie deutéria (cca 600-tisíc K). Tu si treba všimnúť, že hmotnosti hnedých trpaslíkov sa uvažujú v hmotnostiach nášho Jupitera, a nie v hmotnostiach Slnka. Vzťah medzi nimi je veľmi jednoduchý. Slnko je zhruba 1 000-krát hmotnejšie ako Jupiter.

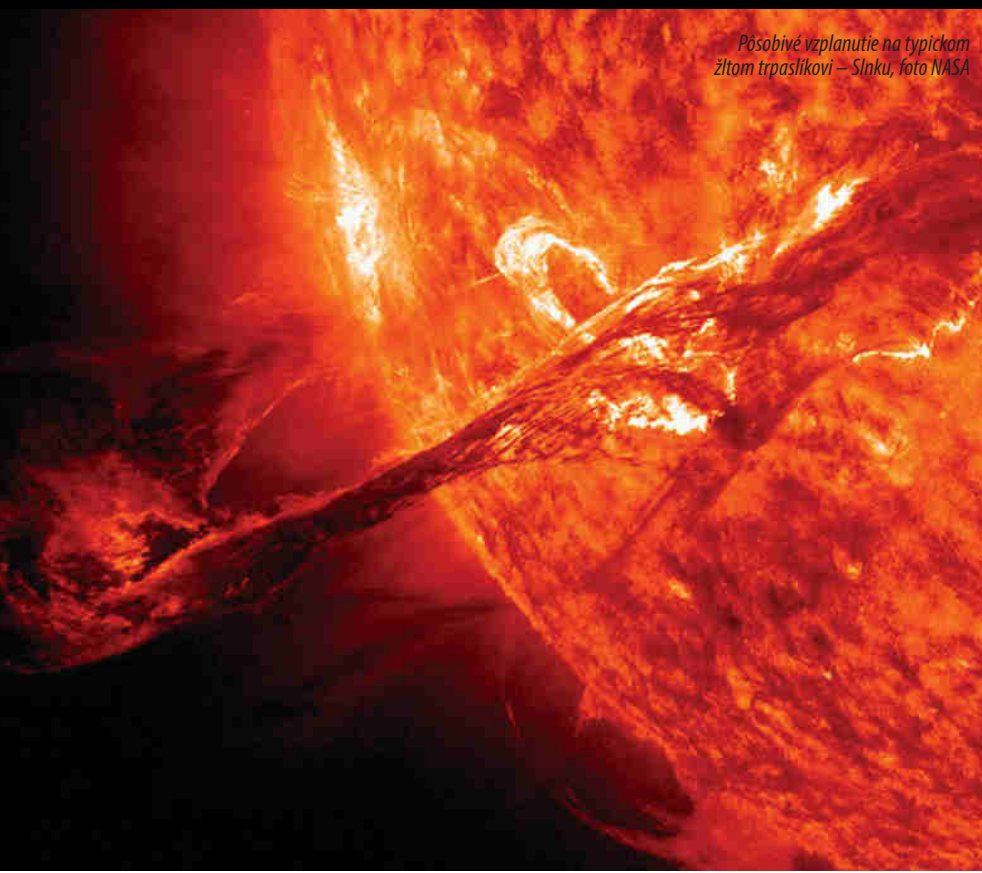
PODHNEDÉ TRPASLÍKY

Čo to však budú za objekty s hmotnosťou pod $13 M_J$? Poznáme vôbec také? Áno, také objekty za hranicami Slnečnej sústavy už poznáme. Sú to práve extrasolárne planéty. Tiež ich objavili relatívne nedávno, v roku 1992. Extrasolárna planéta je objekt menej hmotný ako $13 M_J$ a obieha okolo hviezdy (alebo jej pozostatku) alebo okolo hnedého trpaslíka.

Možno sa opýtate ďalej, čo je to však za objekt, ktorý je menej hmotný ako $13 M_J$, ale neobieha okolo iného objektu? Nuž, také objekty tiež existujú. Názory na ich definitívne označenie sa však rôznia. Niektorí ich nazývajú *voľne lietajúce planéty*. Väčšina astronómov ich však volá *podhnedé trpaslíky*.

HNEDÉ PODTRPASLÍKY

Zistilo sa, že existuje skupina objektov, ktoré majú podobné vlastnosti ako hnedé trpaslíky. Sú však staršie a majú výrazne menší obsah kovov (podobne ako chladné podtrpaslíky) a to sú práve ony – hnedé podtrpaslíky. Tieto objekty uzatvárajú náš prehľad o trpaslíkoch v astronómii.



Pôsobivé vzplanutie na typickom žltom trpaslíkovi – Slnku, foto NASA

Foto CNET



Bezdrôtový hit

Bezdrôtové slúchadlá Vinci 3D s umelou inteligenciou sa stali novým hitom na Kickstarteri.

Inteligentné slúchadlá Vinci 3D disponujú dvojjadrovým procesorom ARM Cortex-A7 a okrem toho, že umožňujú ukladať a prehrávať hudbu, majú aj pripojenie Wi-Fi, Bluetooth 4.0 aptX a 3G (cez SIM kartu), nechýba ani hlasový asistent a môžu sledovať aj vaše aktivity.

Na jednej strane slúchadiel je 3,2-palcový dotykový displej umožňujúci ovládanie dotykom. Prepínať pesničky či regulovať hlasitosť však možno aj pomocou gest, prípadne sa môže využiť aj hlasové ovládanie po oslovení *Hey, Vinci*. Vinci 3D dokáže streamovať alebo prehrávať skladby stiahnuté zo Spotify, Soundcloud a Amazon Music. Úložná kapacita štandardného modelu je 16 GB. Keďže ide o smartslúchadlá, pozorujú vaše správanie, a potom vám umelá inteligencia bude odporúčať hudbu na počúvanie. K špecifikám patrí aj pohlcujúci binaurálny 3D zvuk. Vo výbave sú aj rôzne senzory, napríklad akcelerometer, gyroskop, senzor priblíženia, optický snímač frekvencie tepu, kompas, dokonca aj GPS.

Hmotnosť slúchadiel je 260 gramov a batéria má výdrž na 10 hodín prehrávania. Dostupná je aj drahšia verzia Vinci Pro s potláčaním šumu, lepšou kvalitou zvuku a 32 GB pamäťou. Vinci 3D bude dostupný vo viacerých farebných variantoch a dodávky by sa mali začať v apríli 2017.

Rolovací televízor

Samsung pripravuje zrolovateľný televízor, ktorý si môžete pokojne odniesť pod pazuchu.



Foto CNET

Spoločnosť Samsung asi zamýšľa uviesť televízor, ktorý sa dá zrolovať do zvitku. Nasvedčuje tomu patentová prihláška, ktorú firma podala na kórejský úrad priemyselného vlastníctva, ako aj na americký patentový úrad. Takýto televízor by sa dal zrolovať a odložiť v čase, keď je mimo prevádzky. Navyše by sa tak uľahčila aj jeho preprava. Rolovacie displeje by sa dali použiť pre televízory, monitory, herné zariadenia i multimediálne zariadenia. Môže ísť o displeje LCD, LED aj OLED.

Prirodzene, že patent ešte neznamená, že sa táto technológia objaví v reálnom zariadení. Samsung si často vyhradzuje práva na rôzne dizajny, názvy či komponenty, ale len malá časť z nich sa skutočne dostane na trh. V každom prípade to nie je jediný výrobca televízorov, ktorý skúma možnosti rolovacích obrazoviek. Jeho juhokórejský konkurent LG už v roku 2014 ukázal 18-palcové rolovacie displeje a predviedol ich aj na CES 2016 v Las Vegas.

Nezničitelná ochrana

Sko ForeverGlass pre smartfón s doživotnou zárukou znesie kladivo aj vrtačku.

Ak vám smartfón spadne na dlažbu, okamžite sa môžete rozlúčiť s obrazovkou, čo je jeho najzraniteľnejšia časť. Preto Gonzo Guardz vyvinul sklo ForeverGlass, ktoré sa vraj nedá rozbiť. Recept je, prirodzene, prísne tajný, známe je iba to, že sklo pozostáva zo šiestich vrstiev a je vystužené chemickými látkami. V porovnaní s bežným sodno-kremičitým sklom je niekoľkonásobne silnejšie a je odolné proti poškriabaniu a nárazom. V demonštračnom videu odoláva úderom kladivom, pádu z výšky aj aplikovaniu sily na viacerých bodoch povrchu. To by znamenalo, že svoj smartfón už môžete nosiť v taške spolu s kľúčmi či inými ostrými predmetmi.

V súčasnosti prebieha kampaň na Kickstarteri a tvorcovia vyhlasujú, že sú ochotní na svoj produkt poskytnúť neobmedzenú doživotnú záruku.

(Viac o ochranných sklách sa dočítate na str. 15.)



Foto AliExpress

Mobil pre špiónov

Tripleton Enigma E2
je aktuálne najlepšie zabezpečený
šifrovaný mobilný telefón na svete.

Tripletonu E2 sa potešia okrem špiónov aj členovia vlád, bankári alebo manažment veľkých spoločností. Telefón totiž využíva priekopnícke techniky ochrany proti odpočúvaniu, ako sú napríklad autorizácie pomocou špeciálnej karty a šifrovacej techniky, ktorú podľa výrobcov nemožno prelomiť. Aj napriek svojim najnáročnejším technologickým riešeniam je šifrovaný telefón veľmi ľahko ovládateľný. Netreba zadávať žiadne špeciálne kódy, ani si pamätať heslá. Hovory sú šifrované automaticky po stlačení na to určeného tlačidla. Na nad-



Foto PC Revue

viazanie šifrovaného spojenia treba použiť dva kompatibilné telefóny, pracujúce s rovnakým systémom šifrovania dát.

Tripleton E2 používa smartkarty, v ktorej sa nachádza overovací kód umožňujúci identifikovať obe strany v bezpečnom spojení. Vďaka tomu zabezpečenie funguje nezávisle od siete operátora. Kľúč sa priradzuje celkom anonymne, je certifikovaný a SIM karta sa pri pokuse o skenovanie alebo iných pokusoch o získanie prí-

stupu sama zničí. Výmenou autorizáčnych kľúčov dochádza k autorizácii hovoru. Všetko prebieha pri 2 048-bitovom šifrovaní typu RSA. Ide o ochranu, ktorú doposiaľ neprelomili, a to ani pomocou najvýkonnejších počítačov. Vďaka tejto metóde autorizácie je celkom eliminovaná populárna metóda odpočúvania hovorov technikou GSM, ktorá spočíva v maskovaní za základňu sieťového operátora. Po autorizácii telefón prechádza do režimu šifrovania zvukového prenosu, ktoré používa veľmi silný šifrovací algoritmus AES s 256-bitovým kľúčom. Tento kľúč je pri každom hovore unikátny – niektoré z jeho parametrov sa menia dokonca počas hovoru. Dôležité je takisto to, že od stlačenia tlačidla do začatia hovoru uplynie iba 1,5 až 7 sekúnd, a to aj vtedy, keď ide o hovor z druhého konca sveta. Výdrž batérie stačí na 4 hodiny hovoru a 180 hodín v pohotovosti. Vďaka podpore troch pásem GSM možno šifrovaný telefón použiť kdekoľvek na svete.

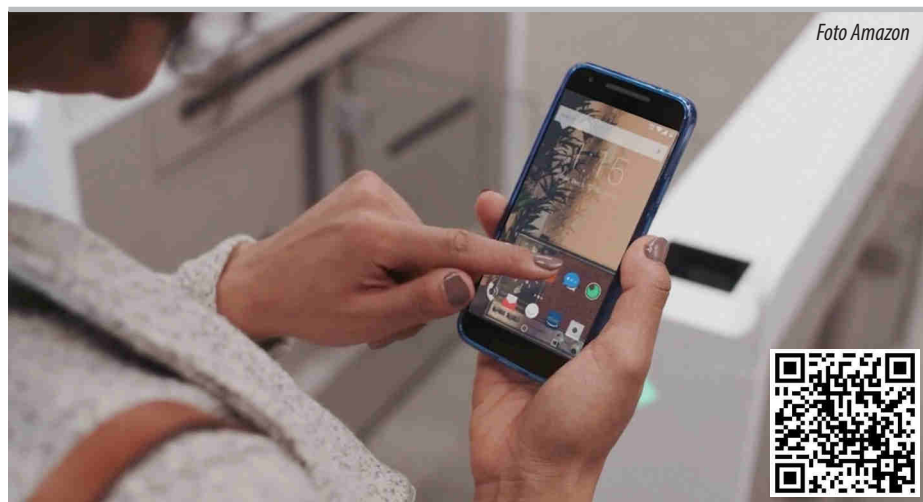


Foto Amazon

V Amazon Go sa neplatí

Amazon chce preniknúť aj do sveta kamenných obchodov, ale na úrovni 21. storočia.

Obchod s názvom Amazon Go nebude fungovať ako typický supermarket. Nakupujúci v ňom budú používať rovnomenú aplikáciu, aby sa produkty, ktoré nakupujú, automaticky pridali do digitálneho nákupného košíka. Potom môžu obchod opustiť bez čakania v rade pri pokladni. Technológia totiž automaticky určí, kedy ste si produkt pridali do košíka, vďaka rozpoznávaniu tváre a senzorom rozmiestneným po celom obchode. Systém teda bude presne vedieť, čo ste si z regálov zobrali.

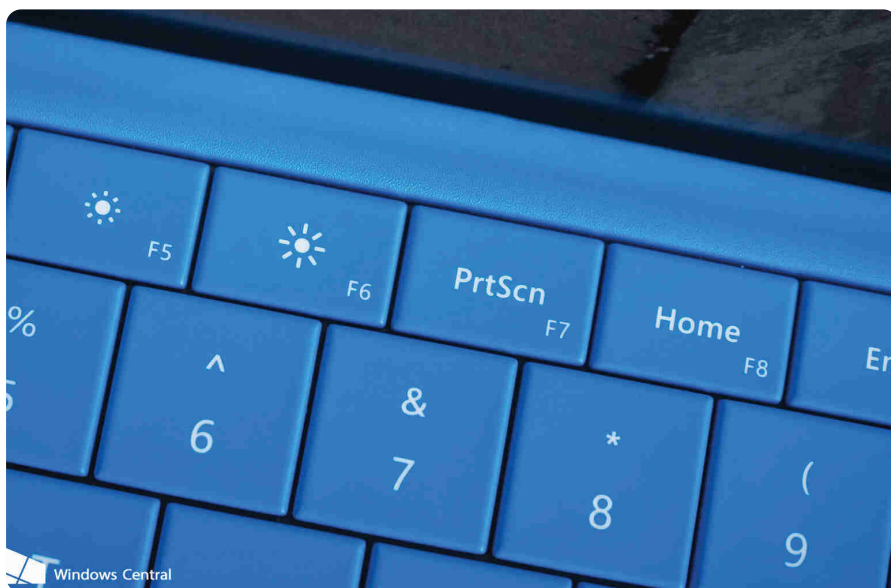
Po odchode sa vám cena nakúpeného tovaru strhne z vášho účtu na Amazone, na ktorý sa viaže kreditná karta.

V obchodoch sa budú predávať hotové jedlá, chlieb, mlieko a ďalšie potravinárske výrobky. Obchody budú mať asi 170 m², budú teda relatívne malé. Amazon plánuje postaviť v priebehu nasledujúcich 10 rokov asi 2 000 obchodov po celom území USA. Prvý takýto obchod už funguje v Seattli.



- Vybavenie spotrebného úveru cez internet
- Elektronické stravné lístky
- IoT a moderná logistika
- Ako platiť na internete bezpečne a anonymne
- Aktuálne riešenia pre mobilbanking v SR
- Zariaďovanie domácnosti pomocou technológií
- Trendy na najbližších 5 rokov
- Autonómne systémy riadenia vozidiel
- Rozlíšenie displejov verzus rozlišovacia schopnosť oka
- Smartfóny, na ktoré sa môžeme tešiť v roku 2017

Nové vydanie vychádza 7. februára 2017



Ide to aj **LEPŠIE**

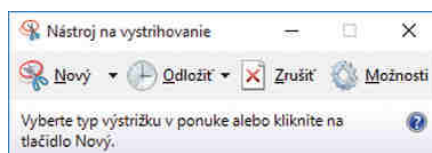
Ak snímky obrazovky robíte často a potrebujete napríklad funkcie na posun stránok alebo snímanie zobrazenia pri vyššom rozlíšení displeja, zrejme používate nejakú špecializovanú aplikáciu.

Väčšina používateľov však potrebuje snímku obrazovky len zriedka a zvyčajne ju chcú zhotoviť rýchlo a bez akejkoľvek prípravy. V tom prípade je dobre vedieť, že operačný systém Windows obsahuje vstavané nástroje na snímanie obrazovky vo všetkých v súčasnosti používaných verziách. Ich použitie sa trochu líši, ale základné pravidlá sú veľmi podobné.

ZNÁMY POSTUP

Či už používate Windows XP, Vista, 7, 8, 8.1 alebo 10, vo všetkých verziách môžete použiť na vytvorenie snímky obrazovky kláves *Print Screen* v pravom hornom rohu klávesnice. Kláves sa označuje *PrtSc* alebo *PrtScn*. Snímka sa uloží do schránky a klávesovou skratkou *Ctrl + V* ju vložíte do programu, v ktorom s ňou môžete pracovať ďalej, napríklad do *Microsoft PowerPointu* alebo *Wordu*.

Pravdaže, ak chcete snímku obrazovky niekomu poslať, je hlúpe vkladať ju do dokumentu. Je lepšie mať hotový obrázok. Najlepšie je teda otvoriť program *Skicár*, ktorý je súčasťou Windows, obrázok doň vložiť skratkou *Ctrl + V* a následne ho uložiť vo formáte PNG, JPG či inom. Najmä na starších Windows XP voľte vždy



formát PNG, ktorý je najvhodnejší na 2D grafiku, pretože kompresia JPG v starých *Skicároch* je nastavená na vysoké hodnoty a dôjde k veľkému zdeformovaniu obrazu v okolí písma. *Skicár* vždy nájdete v ponuke *Štart* alebo zadaním do integrovaného vyhľadávania systému (zadaním *mspaint* ho nájdete vo všetkých jazykových mutáciách Windows).

PRAKTICKEJŠÍ POSTUP

Používanie klávesu *Print Screen* a následné vloženie snímky do *Skicára* je celkom určite známe mnohým používateľom. No menej známe je to, že nie je nevyhnutné snímať iba kompletne celú obrazovku. Ak chcete urobiť snímku len práve otvoreného okna programu, stlačte spo-

lu s tlačidlom *Print Screen* aj kláves *Alt*. Snímka sa vtedy vykoná len na aktívnom okne v popredí. Vyhnete sa tak orezávaniu snímky alebo ukladaniu nepotrebných častí obrazovky.

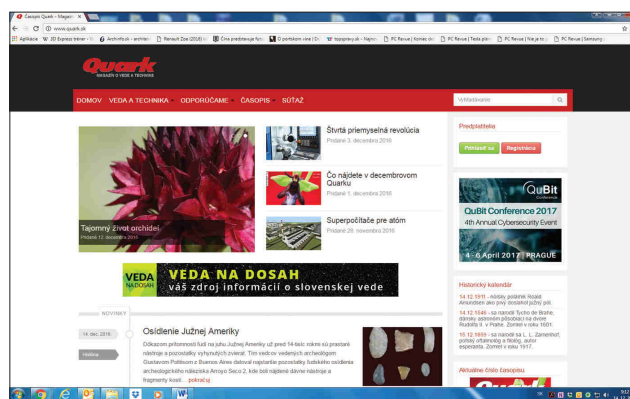
V systémoch Windows 8, 8.1 a 10 sa proces vytvárania snímky obrazovky zjednodušil a nie je nevyhnutné otvárať *Skicár* ani iný program. Stačí spolu s klávesom *Print Screen* stlačiť kláves *Win* a snímka obrazovky sa automaticky uloží do podpričinka *Snímky obrazovky*, ktorý nájdete v priečinku *Obrázky* v rámci *Dokumentov*.

NOVÉ FUNKCIE

Od systému Windows Vista vyššie možno na snímanie obrazovky použiť aj vstavaný nástroj na vystrihovanie – *Snipping Tool*. Ten umožňuje zhotoviť podrobnejšiu snímku vrátane presného výberu a takisto sprostredkuje následné uloženie. Otvoríte ho zadaním slova *vystrihovanie* do integrovaného vyhľadávania. Vo Windows 10 v ňom pribudla nová funkcia umožňujúca snímku oneskoriť o niekoľko sekúnd. Vďaka tomu môžete prostredie pripraviť napríklad otvorením *Menu* či aktivovaním nejakého procesu, ktorý chcete mať na snímke viditeľný. Ak chcete nástroj na vystrihovanie aktivovať klávesovou skratkou, na jeho položku v integrovanom vyhľadaní kliknite pravým tlačidlom myši a vyberte *Vlastnosti*. V otvorenom okne si zadajte želanú klávesovú skratku v podobe *Ctrl + Alt* a ešte jedného klávesu (na Windows 8 a novšom treba kliknúť na možnosť *Otvoriť umiestnenie súboru* a na *Vlastnosti* kliknúť až tam).

Ak potrebujete urobiť snímku obrazovky na tablete s *Windows*, stlačte ikonu Windows spoločne s tlačidlom na zníženie hlasitosti. Snímka sa uloží do priečinka *Obrázky*. Na smartfónoch s *Windows* je často kombinácia nahradená tlačidlom vypnutia skombinovaným s tlačidlom na zvýšenie hlasitosti.

František Urban/PC Revue



OCHRANNÁ FÓLIA verzus TVRDENÉ SKLO



Pomôže či nepomôže mobilu ďalšia vrstva ochrany? Stačí klasická čiže plastová fólia, alebo je tvrdené sklo lepšia voľba?

Všetci dobre vieme, ako ľahko možno moderné smartfóny doškriabať – či už priamo na obrazovke alebo na iných miestach. Mnohí veľmi dobre poznáme aj pocit, keď mobil vypadne z ruky a z veľkej dotykovej obrazovky sa stane *pavúčia sieť*.

Priblížime vám dva najrozšírenejšie spôsoby ochrany obrazovky mobilu, ich výhody, nevýhody, cenu a kvalitu.

OCHRANNÁ FÓLIA

Výhody: Ochranné fólie z plastu sú omnoho lacnejšie ako z tvrdeného skla. Podľa kvality zaplatíte za balíček troch alebo piatich plastových fólií 1 € až 10 €. Dajú sa kúpiť takmer všade a s priemernou hrúbkou 0,1 mm ani priveľmi nevystupujú z obrazovky.



cena

Nevýhody: Plastové fólie ponúkajú takú istú ochranu ako už samotné sklo použité vo väčšine obrazoviek, takže iba proti škrabancom mincí, kľúčov a nechtov. Neposkytujú nijakú priamu ochranu pred nárazom a ich spotreba je značne vyššia ako pri tvrdenom skle. Celkom ľahko sa pod nimi, ale aj na nich zbiera špina a mastnota z rúk, treba ich často meniť.

Problém je aj so samotnou aplikáciou fólie, ktorá je veľmi ohybná a napasovať ju na čerstvo vyčistenú obrazovku bez toho, aby sa pod ňu nedostal vlas či vzduchová bublina, býva náročné. Podľa mnohých ani na dotyk nie sú také hladké a prijemné ako obrazovka bez fólie.



nijaká priama ochrana pred nárazom
mastnota a špina pod fóliou
samotná aplikácia
potreba častej výmeny
náročné lepenie

TVRDENÉ SKLO

Výhody: Skladá sa z niekoľkých vrstiev. Väčšinou ide o silikónovú vrstvu a následne jednu plastovú, na ktorej je priehľadná vrstva lepidla, ktorá spája tieto dve spodné vrstvy s vrchnými dvomi: tvrdeným sklom a odpudzujúcim povlakom proti mastnote. Vďaka viacerým vrstvám je oveľa väčšia odolnosť proti poškrabaniu, ale aj nárazom, o väčšej životnosti nehovoriac. Aplikácia tvrdeného skla je tiež o niečo jednoduchšia ako v prípade plastových fólií vďaka tomu, že sa vám neohýba pri nalepovaní v ruke.



niekoľko vrstiev ochrany
väčšia odolnosť
dlhšia životnosť
jednoduchšia aplikácia

Nevýhody: Začnime cenou. Tá sa v prípade tvrdeného skla dokáže podľa výrobcu vyšplhať aj na 25 €. Rozdiel v cene spočíva práve v použití viacerých vrstiev. A aj napriek tomu, že tvrdené sklo vydrží omnoho dlhšie ako plastová fólia, pre niekoho môže byť táto suma za ochranu obrazovky už privysoká.

Treba zvážiť aj hrúbku fólie z tvrdeného skla. Kvôli viacerým vrstvám majú hrúbku 0,3 až 0,5 mm, takže aj väčší vystupujú. V prípade niektorých mobilov, napríklad iPhone, sa treba zmieriť s tým, že *Home* tlačidlo je hlbšie zapustené a pri jeho stlačení cíti človek hrany vo výreze tvrdeného skla na toto tlačidlo.



cena
hrúbka

Podskupinou tvrdených skiel sú tzv. *full cover* tvrdené sklá, ktoré chránia nielen samotný displej, ale aj jeho okolie. Tu si

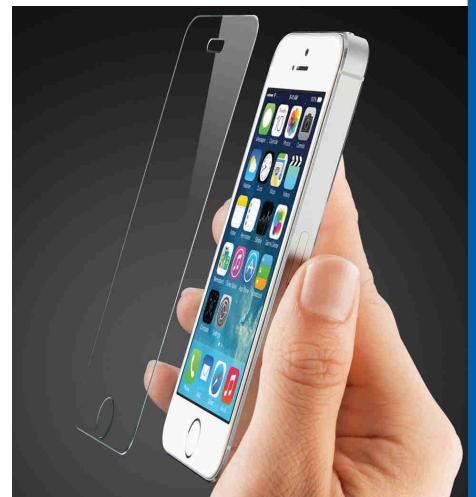
však treba dať pri kúpe pozor, je potrebné kúpiť sklo v rovnakej farbe, ako je váš telefón. Tieto tvrdené sklá sú drahšie ako tie, čo chránia len displej. Rozhodne odporúčame zainvestovať do full cover tvrdeného skla, ktoré chráni komplexnejšie. Ceny takýchto skiel sa začínajú od 25 €.

VYHODNOTENIE

Čo sa týka kvality materiálu a poskytovanej ochrany, je tvrdené sklo jasným víťazom. Jeho životnosť, odolnosť proti mastnote a odtlačkom z neho pre mnohých robia tú správnu voľbu, no pri naozaj kvalitných už treba rátať z vyššou cenou.

Plastové fólie zase môžu vyhovovať vďaka menšej hrúbke a veľmi lacnej a ľahkej dostupnosti, ale pre mobily s obrazovkami, ktoré sa nenahrádzajú práve lacno, jednoznačne odporúčame tvrdené sklo.

R/PC Revue



Doklady V MOBILE

Smartfóny má väčšina ľudí stále pri sebe, a preto je len otázkou času, kedy preberú nielen úlohu platobných kariet, ale aj identifikačných zariadení vrátane náhrady dokladov vydávaných štátom.



Môžno si spomeniete na film *Piaty element*, v ktorom hrdinovia využívali elektronické identifikačné karty MultiPass. Tento film a mnohé ďalšie prezentujú víziu viacúčelového identifikačného dokladu, ktorým sa držiteľ preukazuje napríklad pri vstupe do zabezpečených priestorov či pri nashartovaní auta, pričom doklad zároveň slúži ako oprávnenie na vedenie vozidla, nákupy a podobne. Zariadenia obsahujúce mobilnú elektronickú identitu dokážu túto víziu bez zvyšku splniť.

PREDPOKLADY

Smartfóny majú v súčasnosti v rozvinutých krajinách podiel 60 % na mobilných telefónoch, pričom v nasledujúcich štyroch rokoch by mal vzrásť až na 80 %. Do roku 2020 bude 60 % globálnej populácie disponovať mobilným pripojením, v rozvinutých krajinách je to už teraz 79 % a do roku 2020 sa očakáva zvýšenie na 81 %. Podiel širokopásmových pripojení, t. j. 3G a 4G sietí, by sa mal do roku 2020 zvýšiť z dnešných 40 % až na úroveň 70 %.

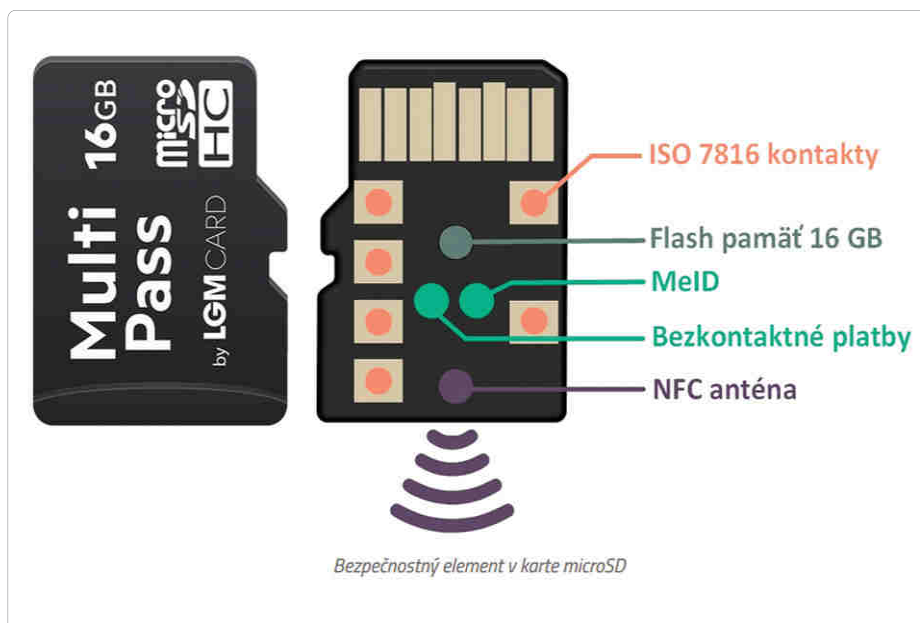
Trend mobility generuje potenciál na značnú akceleráciu miery využívania komerčných a verejných e-služieb, dostupných pohodlne z ľubovoľného miesta v ľubovoľnom čase.

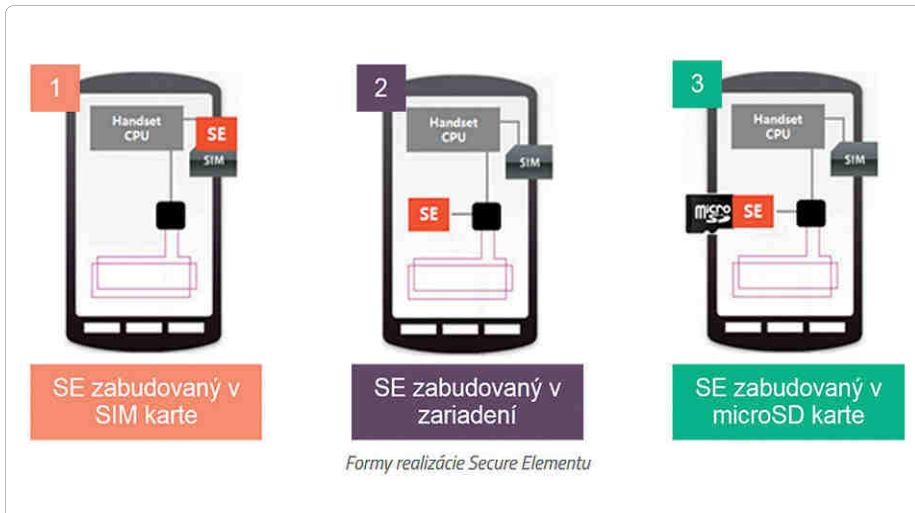
Dôležitý krok k občianskemu preukazu v mobile je zavedenie identifikačnej karty eID s čipom, ktorá postupne nahrádza predtým vydávané klasické doklady bez elektronických prvkov. Implementovala ju spoločnosť HPE v spolupráci s partnerskou spoločnosťou Plaut. Má formu smart karty so zabudovaným kontaktným čipom schopným vykonávať kryptografické ope-

rácie vyžadované na elektronickú identifikáciu, vytváranie elektronických podpisov a šifrovanie. eID je preferovaný prostriedok na elektronickú identifikáciu jej držiteľa prístupujúceho k službám eGovernmentu na Slovensku a nahrádza autentifikáciu na báze používateľského mena a hesla. Navyše sa očakáva akceptácia karty eID aj na prístup k e-službám v bankovníctve a komerčnom sektore. No tradičná forma elektronickej identifikačnej karty (polykarbonátová smart karta formátu ID-1) napriek jej nesporným výhodám je takmer nekompatibilná s mobilnými zariadeniami. Zároveň so zavedením karty eID, na ktorú prechádza čoraz viac občanov, sa však vybudovala podporná infraštruktúra, ktorú možno využiť aj v riešeniach využívajúcich smartfóny.

MOBILNÉ EID

Mobilné eID (MeID) vo forme prenosného zabezpečeného zariadenia môže hrať dôležitú úlohu v progresivite celkovej úrovne konzumácie elektronických služieb. Kombinuje výhody konvenčnej karty eID a mobilných zariadení. V záujme minimalizovať riziká a zaistiť vysokú mieru bezpečnosti musia byť mobilné zariadenia vybavené bezpečnostným elementom – kryptografickým čipom, schopným bezpečne uchovávať aplikácie vrátane ich dôverných kryptografických dát. Podľa Global Platform asociácie existujú tri formy





technickej realizácie Security Elementu (SE): SE zabudovaný v SIM karte, SE zabudovaný v mobile a SE zabudovaný v karte microSD.

AKTUÁLNA SITUÁCIA

Slovensko ako členská krajina EÚ musí pri implementácii dokladov vydávaných štátom rešpektovať spoločnú politiku, no, žiaľ, momentálne vyhotovenie mobilného eID v EÚ absenteuje.

Niektoré členské krajiny, ako napríklad Estónsko alebo Fínsko, už zaviedli mobilné eID zväčša aplikovaním kombinácie SIM a PKI. Nevýhodou tohto prístupu je komplikovaná implementácia a vysoké náklady, keďže distribúcia špeciálnych SIM kariet vyžaduje náročnú koordináciu medzi vydávajúcou autoritou a mobilnými operátormi pôsobiacimi na lokálnom trhu. Okrem toho niektoré druhy mobilných zariadení (napr. tablety) nedisponujú slotom na SIM kartu. K tomu všetkému GSM asociácia (GSMA) oznámila vydanie špecifikácie vzdialenej správy, ktorá zavádza do reálneho používania pevne zabudované SIM karty (eSIM – embedded SIM) v mobilných zariadeniach. Masívny prienik eSIM sa predpokladá v rokoch 2017 a 2018. Zavedenie eSIM môže postupne vyústiť až do úplnej substitúcie vymeniteľných SIM kariet. Preto sa koncept odnímateľných SIM kariet pokladá za koncept minulosti.

BEZPEČNOSTNÝ PRVOK

Riešenie od HPE sa odvíja od špeciálne navrhutej multifunkčnej karty microSD. Ide o patentovaný produkt spoločnosti SMK Logomotion Corporation, ktorý okrem konvenčného úložiska dát obsahuje dva samostatné čipy (SE): prvý na účely funkcií eID a druhý na bezkontaktné platby. Výsledná kombinácia umožňuje držiteľovi nielen sa autentifikovať, ale aj vykonávať platby za služby alebo produk-

ty ponúkané on-line komerčnými a verejnými inštitúciami. Aplikácia MeID stavia na identických základoch už v súčasnosti

Pre držiteľa sa zdá nespornou výhodou mať všetky doklady vždy poruke a okamžite ich použiť v elektronickom prostredí, respektíve ich zobraziť autoritám na požiadanie, prípadne realizovať finančné transakcie.

používanej aplikácie eID a je uložená na bezpečnostnom čipe zabudovanom v karte microSD. Ten istý čip predstavuje dostupnú kapacitu na ukladanie ďalších rôznych elektronických dokladov, ako je elektronický cestovný pas, elektronický

vodičský preukaz, elektronické osvedčenie o evidencii vozidla atď.

VÍZIA BUDÚCNOSTI

Aj s ohľadom na zahraničné trendy by medzi prvými dokladmi pridanými k mobilnému občianskemu preukazu mohol byť práve elektronický vodičský preukaz. Mobilné elektronické doklady môžu pozitívne ovplyvniť imidž verejnej správy v očiach občanov i podnikateľských subjektov a reálne prispieť k splneniu vízie fungovania verejnej správy deklarovanej ako *hodnota za peniaze*. Pre držiteľa sa zdá nespornou výhodou mať všetky doklady vždy poruke a okamžite ich použiť v elektronickom prostredí, respektíve ich zobraziť autoritám na požiadanie, prípadne realizovať finančné transakcie. Z pohľadu autorít môže byť prínosom vykonávanie inšpekcie dokladov v reálnom čase prostredníctvom mobilné-

ho zariadenia v režime proximity a promptné prijímanie platieb za služby štátu.

Luboslav Lacko/PC Revue
Foto archív autora



LASER

ako výzva aj osud

Peter Schmeringa považuje svoju cestu od vedy a technického vývoja k podnikaniu za prirodzený vývoj a za reakciu na výzvy, ktoré priniesla doba. Laserové zariadenia, na vývoji ktorých sa podieľa, sú špičkou vo svojom odbore.

Už na vysokej škole ste si vybrali špecializáciu optika a fyzika plazmy a neskôr sa venovali aj laserovej technike. Prečo ste sa rozhodli pre tieto oblasti fyziky?

Už v mladosti ma fascinoval svet fyziky a najmä jej doposiaľ neprebádané zákutia a tak to bolo určite aj s laserovou technikou. Treba si uvedomiť, v akom štádiu bola táto oblasť pred tromi desiatkami rokov. Najmä z pohľadu potenciálnych možností využitia vlastností lasera išlo takmer o neprebádanú pôdu a cítil som, že sa tu otvárajú veľké perspektívy. Vsadil som na túto kartu a dnes môžem povedať, že to bolo dobré rozhodnutie a podarilo sa mi preskúmať aspoň časť týchto možností. Ďalšie perspektívy sú vzhľadom na možné prínosy lasera určite ešte pred nami.



Takto reže laser.

Ako by ste stručne priblížili prednosti laserovej techniky a ako sa premietajú do vášho výskumu?

Zameriavam sa na jeden cieľ, a tým je využitie lasera a jeho výhod ako mimoriadne presného, stáleho a pre svoju dlhú životnosť aj takmer bezúdržbového nástroja. To ho priam predurčuje na uplatnenie sa v najrôznejších sférach priemyslu.

Myslím si, že na Slovensku je už viac ako nevyhnutné, aby vo väčšej miere vznikali a rozvíjali sa firmy pracujúce na vlastnom vývoji a výskume.

Popri zameraní na vedu a techniku ste sa dali aj na dráhu podnikateľa a manažéra. Ako sa dajú tieto činnosti zlaadiť?

V mojom prípade išlo o prirodzený vývoj a reakciu na výzvy, ktorým som v danom čase čelil. Práca vo výskumnom ústave bola veľkou školou a treba povedať, že v čase socializmu išlo vlastne o jedinú pôdu, kde sa mohol človek s ambíciami realizovať. Po zmene režimu nastala v spoločnosti nová atmosféra a všetci sme cítili, že prichádzajú aj nové možnosti, o ktorých sme však vedeli len veľmi málo. A keď sa obzerám späť, tak to bola aj určitá miera naivty a mladíckeho nadšenia, ktorá viedla k tomu, že sme sa viacerí snažili postaviť na vlastné nohy. Tak som sa aj ja pustil do vlastného vývoja už ako podnikateľ – živnostník a vďaka určitej miere šťastia, ktoré je vždy dôležité, sa mi podarilo získať prvé zákazky. Napríklad v spolupráci s firmou SL z Nemecka sme vytvorili komplexný systém polohovania vrátane softvéru pre laserové displeje a naša spolupráca

neskôr viedla k vytvoreniu spoločnej firmy na Slovensku. Na základe tohto projektu firma doteraz vyrába podobné produkty. V tých časoch som mal možnosť vyvíjať množstvo aplikácií laserov pre priemyselné použitie, napríklad na zváranie drahých kovov, laserové gravírovanie či automaty na popisovanie štítkov elektromotorov a automobilov.

Za vývoj zariadenia Biatec Laser BLT F3 ste v roku 2016 získali ocenenie Strojársky výrobok roka. Aká bola cesta k tomuto úspechu?

Projektu opracovávaní supertvrdých materiálov som sa intenzívne venoval niekoľko rokov, tu už však boli potrebné aj pomerne veľké investície, najmä do prístrojového vybavenia, čo som nemohol zvládnuť sám. Zhodou okolností ma práve v tom čase oslovila spoločnosť Biatec Group s iným projektom a po vzájomnom zoznámení sa a prezentácii dosiahnutých výsledkov vývoja, ako aj predpokladanej komerčnej hodnoty pristúpil hlavný akcio-

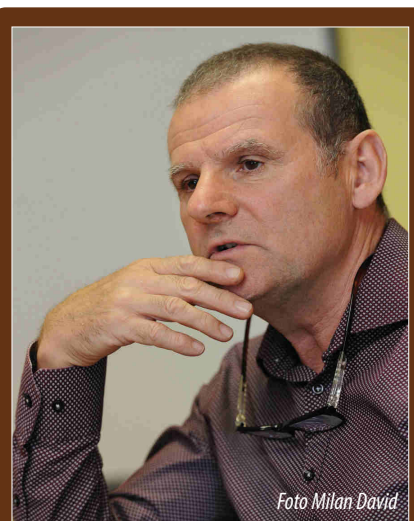


Foto Milan David

RNDr. Peter Schmeringa, výskumník, podnikateľ a manažér, ktorý zasvätil život laseru. Kariéru začal vo Výskumnom ústave mechanizácie a automatizácie (VUMA), kam nastúpil v roku 1983 po absolvovaní Matematicko-fyzikálnej fakulty UK v Bratislave. Po zmene režimu začal podnikáť, najprv ako živnostník a neskôr v dvoch vlastných firmách, jednej so zahraničnou účasťou. Riešenia, ktoré vyvinul, používajú významné spoločnosti z automobilového a elektrotechnického priemyslu. Od roku 2015 je riaditeľom výskumu a vývoja firmy BIATEC LASER TECHNOLOGY. V novembri 2016 získal cenu za celoživotné zásluhy v oblasti vedy a techniky, ktorú udeľuje Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR.



Peter Schmeringa si preberá ocenenie za celoživotné zásluhy v oblasti vedy a techniky z rúk ministra školstva Petra Plavčana, foto Ján Laštinec.

nár k založeniu novej firmy Biatec Laser Technology. Súčasne tiež uvoľnil finančné prostriedky na zakúpenie potrebného vybavenia. Paralelne sa začal pod mojím vedením formovať aj produkčný tím, ktorý v krátkom čase vyvinul prototyp pripravený na začatie opakovanej výroby.

O akú technológiu v prípade oceneného zariadenia ide a aký je jej prínos pre prax?

Ide o novú laserovú technológiu na rezanie najtvrdších materiálov používaných v priemysle, ako je napríklad polykryštalický diamant, ktorý je náhradou prírodného diamantu, ale aj o rezanie ďalších takzvaných ultratvrdých materiálov, známych pod skratkami CBN, PCBN, HSS a HM. Tieto sa po opracovaní používajú ako súčasť veľmi odolných a presných nástrojov, bez ktorých sa nezaobíde celý rad priemyselných odvetví – od stavebníctva cez výrobcov pre automobilový priemysel až po ťažobný či obranný priemysel. Podarilo sa nám dosiahnuť niekoľkonásobne vyššiu rýchlosť obrábania týchto materiálov a zároveň sa nová technológia vtesnala do stroja s minimalistickými rozmermi, len $1 \times 1,2 \times 1,6$ metra. Je tiež energeticky úspornejšia. Stroj sa dá aplikovať aj na ďalšie materiály, ako sú rôzne kovy a keramika. Využitie sa tak rozširuje aj do oblasti spotrebného priemyslu, ale napríklad aj do medicíny či meracej techniky.

A ďalšie projekty, na ktorých pracujete?

Momentálne sa venujem laserovému mikroobrábaniu v piko- a femtosekundovej oblasti. Ide hlavne o riešenie problemati-

ky výroby niektorých zariadení pre zdravotníctvo, kde je veľmi dôležitá čistota a precíznosť vyhotovenia. Začínam zároveň pracovať na projekte rezania hrubých materiálov. Je to dôležitá oblasť pre technológiu spracovania predovšetkým veľmi tvrdých a moderných kompozitných či spekaných materiálov, keďže v tejto oblasti je aktuálny stav technológie na veľmi nízkej úrovni. Jej zlepšenie môže posunúť tieto progresívne materiály do úplne nových rovín ich uplatnenia v priemysle.

Zároveň sa podieľam na rozsiahlejšom projekte vývoja nového riešenia na pílenie tvrdého a vlhkého dreva, ktorého idea vznikla u odborníkov zo sesterskej firmy QUERCUS a kooperujeme na ňom s ďalšími odborníkmi z drevárskej oblasti doma

i v zahraničí. V tomto projekte zodpovedám za riešenie laserových technológií.

Ako vidíte budúcnosť laserových technológií všeobecne?

Okrem aplikácií ako mikroobrábanie, 3D analýza objektov a ďalších aplikácií sú to určite aplikácie v energetickom priemysle, napríklad termonukleárna reakcia a prenos energie. Vďaka unikátnym vlastnostiam lasera aj cieľené vyvolanie niektorých procesov v medicíne i v skúmaní základných vlastností hmoty. To sú však aplikácie naozaj pre základný výskum vedeckých tímov a ich laboratóriá. Bežná prax iste so sebou prinesie dostupné 3D laserové zobrazovacie systémy a nepredstaviteľne rýchlejšie počítače.

Perspektív uplatnenia lasera v budúcnosti je však omnoho viac.

O štúdium technických vied je dnes malý záujem. Zároveň sa čoraz viac mladých ľudí s ambíciami v tejto oblasti snaží uplatniť v zahraničí. Ako sa podľa vás dá táto situácia riešiť?

Myslím si, že na Slovensku je už viac ako nevyhnutné, aby vo väčšej miere vznikali a rozvíjali sa firmy pracujúce na vlastnom vývoji a výskume. Iba vtedy pritiahnú talentovaných mladých ľudí, ktorí hľadajú svoje uplatnenie v zahraničí. Dôležitá je aj podpora ideí našich mladých vedcov spolu s podporou a pomocou pri realizácii ich vízií a snov. V poslednom čase totiž sklzávame skôr k akémusi polonútenému viacmenej existenčnému zaradeniu ľudí do výrobného – aj keď dobre plateného – mechanizmu, ale s brzdením ich rozletu a ambícií. Ak toto dokážeme zmeniť, tak nám to určite pomôže zvýšiť povedomie nášho národa a jeho sebaidentifikáciu.

Zhovárал sa Vladimír Ješko



Strojársky výrobok roka 2016 – Biatec Laser BLT F3, foto archív P. Schmeringa

Blízkozemských asteroidov pribúda

Vďaka dvom úspešným vyhľadávacím programom sa počet blízkozemských asteroidov už prehupol cez hranicu 15 000 objektov. Lov na asteroidy pokračuje.

V roku 1898, presnejšie 13. augusta 1898, Carl Gustav Witt objavil stredne veľký asteroid (už vieme, že jeho najväčší rozmer je 34 km), ktorý obiehal okolo Slnka oveľa bližšie ako jeho dovtedy známi spolupútnici. Asteroid nazvali Eros a počas svojho 1,8 roka dlhého obehu križuje dráhu Marsu a môže sa priblížiť k Slnku na 1,13 AU (170 miliónov km), pričom AU – astronomická jednotka, 149,6 milióna km, je stredná vzdialenosť medzi Zemou a Slnkom.

ŠPECIÁLNE VYHLADÁVACIE PROGRAMY

Od tohto skromného začiatku sa začal rozvíjať hon na blízkozemské asteroidy. To sú tie, ktoré sa dostávajú k Slnku bližšie než 1,3 AU. Tento lov na NEA (Near Earth Asteroids, blízkozemské asteroidy) sa vyvíjal od jednotlivých sporadických náhodných objavov až po špeciálne vyhľadávacie pozorovacie programy, ktoré každý mesiac priniesli objavy stovky nových objektov. Nedávno International Astronomical Union's Minor Planet Center (Centrum Medzinárodnej astronomickej únie pre asteroidy) oznámilo objav asteroidu 2016 TB57. Týmto objavom dosiahol počet NEA v katalógu MPC (Minor Planet Center) novú hranicu: 15 000. A počet novoobjavených asteroidov ďalej rastie. Astronómovia, ktorí spolupracujú na programe Catalina Sky Survey, založeného NASA, objavili asteroid 2016 TB57 13. októbra 2016, keď sa približoval k Zemi. Ide o dosť malé teleso, s rozmermi 15 až 35 metrov, ktoré preletelo okolo nás 31. októbra 2016 v úctivej vzdialenosti 2 010 000 km (čo je viac než 5-násobok vzdialenosti Mesiaca od Zeme). Väčšinu blízkozemských asteroidov objavili v blízkosti Zeme. Vo všeobecnosti sú veľmi malé na to, aby sa dali zaregistrovať ďaleko od Zeme a väčšinou ich astronómovia objavujú asi tak týždeň predtým, než prekročnú popri našej planéte. Práve v dňoch ich najväčšieho priblíženia sa k Zemi ich vyhľadávajú špeciálne programy.

AMOR, APOLLO, ATEN A ATIRA

Astronómovia zaoberajúci sa dynamikou delia NEA do štyroch typov, z ktorých každý je pomenovaný podľa prototypu sku-

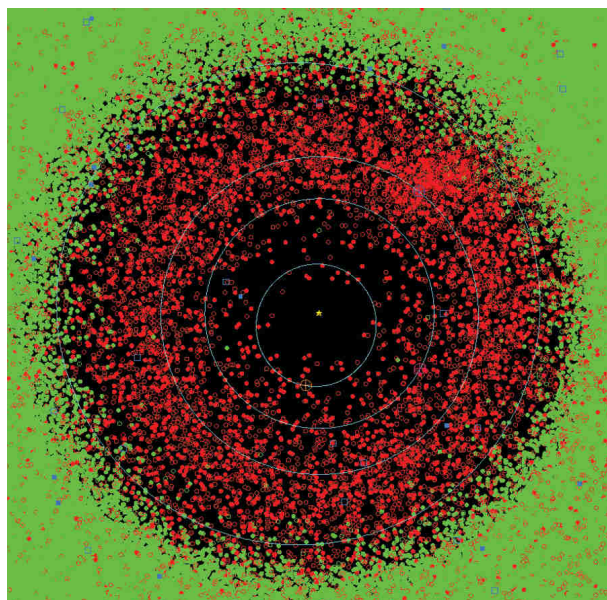
piny. Asteroidy skupiny Amor (napríklad asteroid 433 Eros) križujú dráhu Marsu a nepribližujú sa k Slnku bližšie než na 1,017 AU, čo je vzdialenosť Zeme od Slnka v aféliu – najvzdialenejšom bode jej dráhy. Asteroidy z triedy Apollo majú polosi dráh (teda strednú vzdialenosť od Slnka) väčšie než 1,0 AU, ale križujú dráhu Zeme pri svojom najväčšom priblížení k Slnku.

Skupina nazývaná podľa asteroidu Aten má veľké polosi menšie než 1 AU, ale ich dráhy pretínajú dráhu Zeme, pretože perihéliová (t. j. najmenšia) vzdialenosť Zeme a Slnka je 0,983 AU. Pri nedávnej štatistike MPC vykázalo 6 537 NEA typu Amor, 7 449 typu Apollo a 1 120 typu Aten. Aféliové asteroidy, alebo skupina NEA označovaná podľa jej člena Atira, je najnovšia a najmenšia skupina – má potvrdených len desiatky členov – a celé ich dráhy ležia vnútri dráhy Zeme.

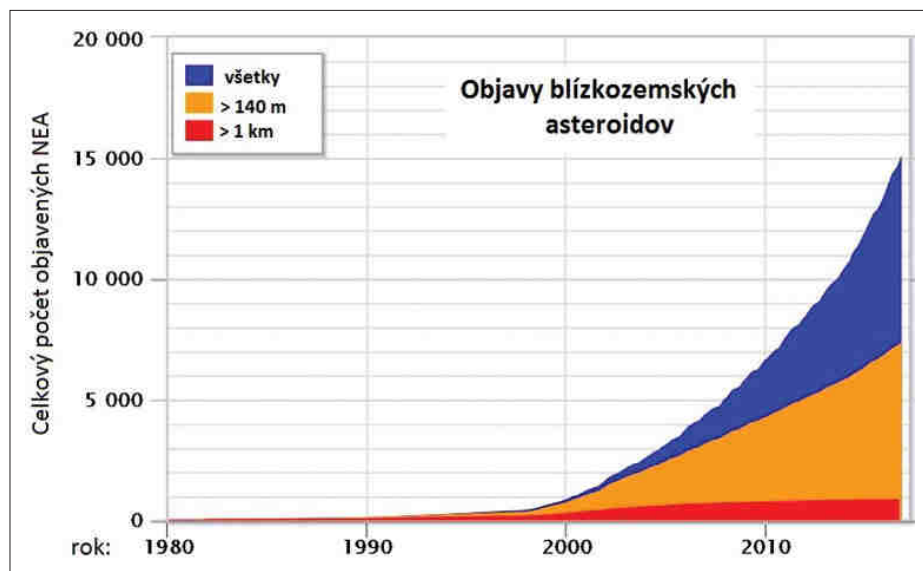
RIZIKO ZRÁŽKY SO ZEMOU

S toľkými asteroidmi prelietavajúcimi okolo by ste si mohli myslieť, že naša Zem je vo veľkom nebezpečenstve a kedykoľvek môže dôjsť ku kolízii. Vo vesmíre je však pre tieto telesá dostatočný priestor a žiadne špeciálne vyhľadávacie programy objekt, ktorý by nás ohrozoval pri budúcich desiatkach priblížení s pravdepodobnosťou vyššou než 1 : 1 000, neobjavili. Napríklad asteroid 2011 AM₃₇ má pravdepodobnosť zrážky so Zemou približne 1 : 15 000. Okrem toho je dlhý len asi štyri metre, čo je tak málo, že by po prelete atmosférou sotva z neho niečo dopadlo. Jeho veľkosť je na hranici medzi asteroidom a meteoroidom.

RNDr. Zdeněk Komárek



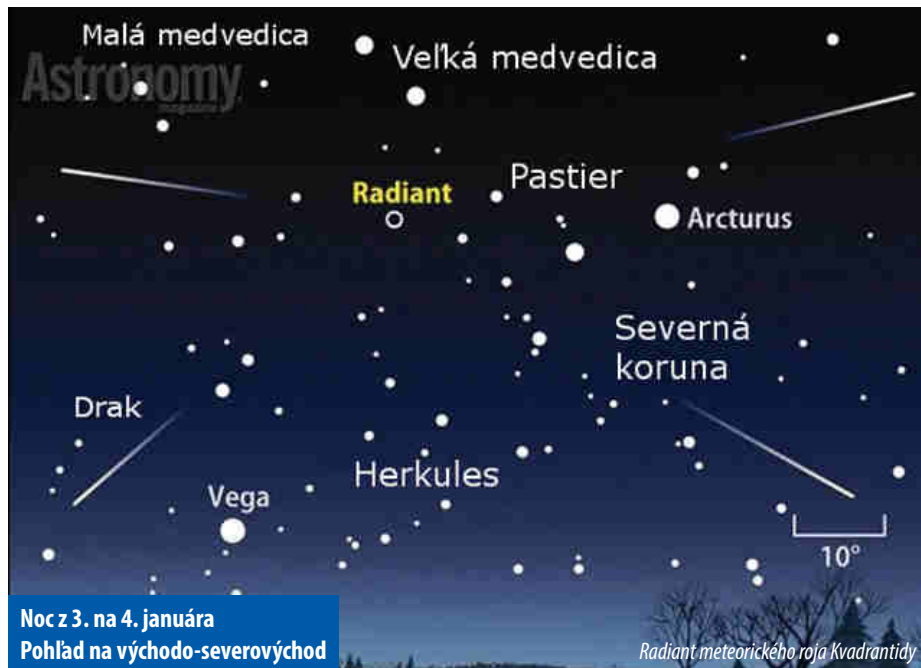
Všetky známe blízkozemské asteroidy (NEA) sú označené červenou farbou, riziko zrážky s nimi je malé. Asteroidy z hlavného pásu sú nakreslené zelenou. Slnko je žltá hviezdička uprostred a kružnice postupne od neho sú dráhy planét Merkúra, Venuše, Zeme a Marsu. Zdroj Minor Planet Center



Rýchlosť objavovania blízkozemských asteroidov v posledných rokoch značne stúpla. Väčšina ich je však malých. Zdroj NASA/JPL

ASTRONOMICKÉ kalendárium január

Na januárovej oblohe pri pohľade na sever ľahko rozoznáme súhvezdie Veľkej medvedice, Malého medveďa s Polárkou a Kasiopeju v tvare W. Pri pohľade na juh dominuje oblohe zimné súhvezdie Orión.



Na oblohe kúsok nižšie od Oriónu nájdeme naľavo najjasnejšiu hviezdu severnej oblohy Sírius zo súhvezdia Veľkého psa. Dvojičky zo súhvezdia Blížencov máme priamo nad hlavou, severozápadne od Oriónu nájdeme Byka s otvorenou hviezdokopou Plejády.

Dňa 4. januára dosiahne Zem svoju najbližšiu vzdialenosť k Slnku. Hovoríme, že Zem sa nachádza v **perihéliu**, čo pre tento rok znamená, že jej vzdialenosť od Slnka je **147 100 998 km**.

PLANÉTY JANUÁROVEJ OBLOHY

Merkúr je počas tohto mesiaca najlepšie pozorovateľný v jeho druhej polovici, keď dosiahne svoju najväčšiu vzdialenosť od Slnka. Nájdeme ho pred východom Slnka, na rozdiel od druhej vnútornej planéty, **Venuše**, ktorú je možné pozorovať počas januára len ako Večernicu po západe Slnka. Hneď 2. januára nájdeme v jej blízkosti Mesiac. Ich ďalšie stretnutie môžeme pozorovať posledný deň tohto mesiaca. Podobne ako v prípade Merkúru, aj Venuša bude lepšie pozorovateľná v druhej polovici mesiaca. **Mars** naďalej nájdeme v spoločnosti Venuše, čo znamená, že je taktiež pozorovateľný vo večerných hodinách po západe Slnka. **Jupiter** vychá-

dza nad obzor v poľnočných hodinách a pozorovateľný je do východu Slnka. Podobné podmienky na pozorovanie ako Venuša nám tento mesiac poskytne aj **Saturn**, ktorý taktiež nájdeme v skorých ranných hodinách pred východom Slnka. **Urán** je, naopak, pozorovateľný v prvej polovici noci, **Neptún** zapadá o čosi skôr.

POZOROVANIE MARSU

Mars sa pohybuje po veľmi výstrednej dráhe, a to od 207 do 249 mil. km od Slnka. Pokiaľ sa v dobe opozície nachádza v perihéliu, jeho kotúčik dosahuje uhlový priemer 25 sekúnd (polovica uhlovej veľkosti Jupitera). Vďaka oranžovému nádychu Marsu si ho nemôžeme popliesť so žiadnou inou planétou. Dôvodom tohto farebného odtieňa je prach tvorený zmesou minerálov bohatých na železo na jeho povrchu. V ďalekohľade s priemerom aspoň 7 cm môžeme vidieť Marsove polárne čiapky, ktoré vyzerajú ako svetlé škvrny pri severnom a juž-

nom póle. Väčšinou však býva pozorovateľná len jedna z nich, druhá sa nachádza za okrajom planéty. Ich veľkosť sa mení v závislosti od ročného obdobia Marsu. Viditeľné sú aj rôzne albedové útvary – striedajúce sa svetlé a tmavé plochy na povrchu planéty. Všimnúť si taktiež môžeme aj nesymetrický vzhľad Marsovho kotúčika – v dobe niekoľko mesiacov pred opozíciou alebo po nej (v kvadratúre) máme totiž výhľad na Slnkom neosvetlenú stranu. Skúsenému oku neujdú ani atmosférické javy, predovšetkým vysoká a nízka oblačnosť v podobe svetlých škvŕn či lemov na okraji kotúčika.

JANUÁROVÉ KVADRANTIDY

Okrem planét možno na oblohe vidieť aj meteorický roj **Kvadrantidy**, ktorých aktivita sa začala na konci decembra a bude pokračovať do 12. januára s pomerne veľkým počtom 120 meteorov za hodinu, s maximom približne v noci z 3. na 4. januára. Kvadrantidy sú pozostatkom **kométy 2003 EH1** objavenej v roku 2003. Radianom tohto roja je súhvezdie Pastiera, ale môžu sa objaviť kdekoľvek na oblohe.

Mgr. Viktória Zemančíková, PhD.
Slovenský zväz astronómov

Slnko	1. 1.	15. 1.	30. 1.
východ	7:37	7:32	7:17
západ	15:59	16:16	16:39

Mesiac		
Prvá štvrt'	5. 1. 2017	10:47
Spln	12. 1. 2017	12:34
Posledná štvrt'	19. 1. 2017	23:14
Nov	28. 1. 2017	1:07

2017	1. 1.	15. 1.	30. 1.
Merkúr	2,8 mag Strelec 6:52 15:29	0,1 mag Strelec 5:57 14:25	0,0 mag Strelec 6:17 14:33
Venuša	-4,3 mag Vodnár 10:05 19:58	-4,4 mag Vodnár 9:32 20:27	-4,4 mag Ryby 8:49 20:49
Mars	0,9 mag Vodnár 10:26 21:05	1,0 mag Vodnár 9:50 21:09	1,1 mag Ryby 9:10 21:12
Jupiter	-1,8 mag Panna 0:52 11:47	-1,9 mag Panna 0:04 10:54	-2,0 mag Panna 23:05 9:57
Saturn	1,4 mag Hadonos 6:11 14:32	1,4 mag Hadonos 5:23 13:43	1,4 mag Hadonos 4:31 12:50
Urán	5,8 mag Ryby 11:41 0:51	5,8 mag Ryby 10:46 23:53	5,9 mag Ryby 9:48 22:56
Neptún	7,9 mag Vodnár 10:26 21:03	7,9 mag Vodnár 9:31 20:10	8,0 mag Vodnár 8:33 19:13

MRAZUVZDORNÍ OTUŽILCI



Tučniak cisársky, odveký obyvateľ Antarktídy, hniezdi v oblastiach s najkrutejšími klimatickými pomermi na Zemi.

Tučniak obrovský alebo tučniak cisársky (*Aptenodytes forsteri*) je najväčší a najťažší zo všetkých druhov žijúcich tučniakov. Podobá sa na tučniaka kráľovského, ale je dvojnásobne ťažší. Dorastá do výšky až 120 centimetrov a dospelý jedinec váži 20 až 40 kilogramov. Samce sú ťažšie ako samice a ich hmotnosť závisí aj od obdobia životného cyklu. Obaja strácajú značnú časť svojej váhy počas inkubácie vajec (inkubácia je obdobie od nakladenia vajec po vyliahnutie plne vyvinutého mláďaťa) a vychovávanie mláďat.

VEĽKÉ PUTOVANIE

Prvé mesiace roka trávajú tučniaky na otvorenom mori, kde je dostatok potravy pre všetkých. V marci začínajú kolónie 1 000 až 6 000 párov tučniakov putovať na miesta zásnub a hniezdenia. V tomto období sú v maximálnej kondícii a vážia až 45 kilogramov. Dvorení, ktoré je úchvatným rituálom, prebieha neobyčajne dlho – celé dva mesiace. Budúci partneri sa navzájom zdvorilo jeden druhému ukláňajú, synchronne pokývujú hlavami, mávajú krátkymi krídlami a knísavo pritom prešľapujú na mieste. Pozorovateľovi sa zdá, akoby to bol jeden vták, ktorý postáva pred zrkadlom a skutočný druhý partner je len jeho imaginárnym obrazom v ňom. Počas dvojmesačného obdobia *medových týždňov* sa tučniaci zalúbenci dôkladne spoznávajú a zbližujú, aby napokon svoj vzťah zavŕšili aktom párenia.

PARTNERSTVO AŽ ZA HROB

Partnerské zväzky tučniakov sú priam biblickým príkladom vzorne usporiadaného rodinného života. Tieto vtáky jednoducho od prírody nemajú v povahe vyhladávať bočné známosti, hoci počas trvania polárnych nocí pod rúskom tmy, a navyše v mnohotisícovej skupine, je na ľúbostné romániky vhodných príležitostí až-až. V drsných klimatických podmienkach, ktorým sú všetci zvierací osadníci Antarktídy vystavení najmä počas zimných mesiacov, si zahrievanie vajčeka a mláďaťa vyžaduje plné nasadenie zo strany obidvoch rodičov. Mrazivé polárne noci s takmer nepretržitou tmou nedovoľujú tučniakom zhrešiť ani len myšlienkami. Lahtikárske konanie ktoréhokoľvek z partnerov by znamenalo pre vajčeko alebo mláďa takmer istú smrť podchladením a vyhľadovaním.

Samica znáša jedno asi polkilogramové vajce. Samec si ho veľmi opatrne prekotúľa po plávacích blanách nôh do svojho kožného záhybu tak, aby sa nedostalo do kontaktu s ľadovým podkladom. Znesenie vajčeka a jeho odovzdávanie je pre partnerov veľkým sviatkom. Túto mimoriadnu udalosť si nastávajúci rodičia dávajú patrične najavo aj navonok zvláštnym ceremoniálom. Prejavujú si tým nesmiernu vzájomnú náklonnosť a jeden druhému vyznávajú vernú lásku doslova *až za hrob*.

NEKONEČNÁ KARAVÁNA

Po zverení vajčeka samcovi sa samica vydáva v sprievode ostatných samíc na cestu k moru. V čase nadchádzajúcej zimy to znamená strastiplnú, často viac než stokiletrovú púť po ľade. Musia ju prejsť pešo, ťačiac sa z nohy na nohu alebo šmýkajúc sa po bruchu. Putujú komótno v štvorstupovej karaváne, ktorej nedovidieť konca. Samičky sa v tejto súvislejšie usporiadanej kolóne presúvajú charakteristickou knísavou chôdzou, vykonávajú pritom pohyby končatinami tak zosúladiene, akoby boli príslušníkmi cvičenej elitnej vojenskej jednotky. Na súši pôsobia tučniaky ťarbavo, akoby všetky jedince

krivkali na obe nohy. Preto pochod týchto operencov pôsobí mimoriadne komicky. A hoci na ľade a snehu pôsobia tučniaky malátnym a lenivým dojmom, vo vode akoby zázrakom ožívajú a stávajú sa z nich nedostihnuteľné vtáčie projektily.

ŽIVÝ RADIÁTOR

Samec zahrieva vajčeko v kožnom záhybe, kde je dokonale chránené pred extrémne nízkou vonkajšou teplotou a vyhrievané ako v inkubátore. Kožný záhyb tučniakov je neoperený a *vyhrievaný* hustou sieťou vlásočníc, v ktorých cirkuluje horúca krv podobne ako teplá voda v rebrách radiátora. Priemerná telesná teplota tučniakov je 38 až 39 °C. Samce musia čeliť zdruvujúcim mrazom, nezriedka dosahujúcim hodnoty okolo -40 °C, a búrlivým snehovým víchriciam s rýchlosťou vetra až 150 kilometrov za hodinu, ktoré pocitovú teplotu významne znižujú. Aj preto sa ich organizmus prispôbil proti tepelným stratám niekoľkými spôsobmi. Takmer 90 percent izolácie im poskytuje perie a vrstva páperia. Pierka sú krátke, kopijovité a husto zaplňajú povrch kože. Tučniaky majú najvyššiu hustotu operenia zo všetkých druhov vtákov (až 100 pierok na 6,5 cm²). Keď sú na pevnine, ich perie je vzpriamené a pomáha im zachytávať studený vzduch tesne nad pokožkou. Naopak, vo vode operenie prilne k telu a udržiava pokožku a páperovú vrstvu nepremokavú. V období pred rozmnožovaním majú navyše vrstvu podkožného tuku hrubú až 3 centimetre. Neustálym pohybovaním sa, trasením alebo plávaním zrýchľujú svoj metabolizmus na udržanie základnej telesnej teploty.

Aby oteckovia lepšie vzdorovali náročným klimatickým pomerom, zhľukujú sa do krídlov, v ktorých sa zvláštne špirálovito pohybujú. Samce si kladú zobáky na jedince stojace pred nimi a neustále sa tlačia dopredu. Tým sa jedince z periferie tohto živého *telesu* točivým pohybom *zasúvajú* dovnútra, kde sú chránené pred krutými klimatickými pomermi panujúcimi na okrajoch kolónie. Takýmto pohybom samce postupne striedajú rôzne polohy v krídli. Určitú dobu sú na periférii kolónie, potom sa dostanú do teplejšej centrálnej oblasti. Tento špecifický spôsob pohybu v kolónii natisnutých tučniakov prináša každému samcovi výhodu v podobe rovnakých vyhládok na prečkanie krutých podmienok arktickej zimy.

Keby sa samec rozhodol prečkať návrat samice z mora sám na vlastnú päsť, bol by odsúdený vedno s vajčekom, starostlivo zahrievajúcim v záhybe nad nohami, na postupnú krutú smrť zamrznutím. Vzájomné spolunažívanie v komunitách v extrémnych klimatických podmienkach je jedinou možnou stratégiou správania, ktorá zaručuje prežitie aj v takýchto oblastiach hraničných pre existenciu života.

ZA HLASOM SRDCA

Po vyše dvoch mesiacoch trpezlivého zahrievania sa z vajčeka vyliahne mláďa. Svojho potomka kŕmi samec špeciálnou tekutou stravou, tzv. *mliekovitým výlučkom*, ktorý sa mu tvorí v hrvli a je neobyčajne bohatý na tuk a bielkoviny. Samica sa po dvojmesačnom pobyte na mori, kde načerpala dostatok telesných rezerv, vracia so zásobou 3 až 4 kilogramov rýb, kôrovcov a hlavonožcov v hrvli späť do hniezdnej kolónie. V mnohotisícovom dave samcov dokáže neomylné vyhladať svojho partnera podľa špecificky zafarbeného hlasu. Farba hlasu jej neskôr pomáha nájsť aj potomka, odloženého v akejsi *škôlke* pod starostlivým dozorom niekoľkých dospelých jedincov, ktorí majú s opatrovaním a ochranou mladých tučniakov dlhoročné skúsenosti.

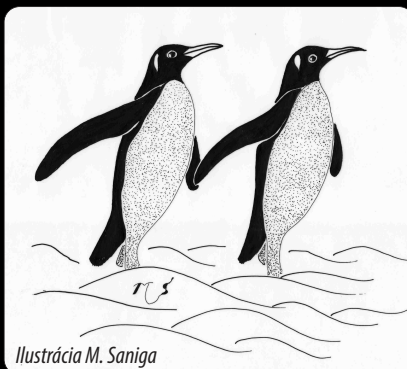
Samice sa vracajú k svojim partnerom a už vyliahnutým potomkom v pravý čas bez toho, že by si pri odchode na more zapísali dátum svojho príchodu. Tučniaky majú presný vnútorný biologický kalendár, ktorý im pomáha orientovať sa v ročnom kolobehu času. Akýsi vnútorný diár samiciam napovie, že nadišiel pravý čas vydať sa od mora naspäť k spoločnému hniezdisku, aby sa stihli včas vrátiť k svojim partnerom a potomkom, ktorí ich už netrpezlivo očakávajú.

ŠKÔLKY PRE MALÉ TUČNIAKY

Doslova na kosť vychudnutý a na smrť vyslabnutý samec sa počas dvojmesačnej inkubácie vajíčka a následnej niekoľkodňovej individuálnej starostlivosti o mláďa úplne postí. Stratí pritom jednu tretinu až polovicu hmotnosti a keď starostlivosť o potomka prevezme samička, vydáva sa v spoločnosti ostatných tučniakov na ďalekú a namáhavú púť po ľade k moru za poživňou.

Na mori sa samce usilujú o čo najrýchlejšie zotavenie z úmorného vyčerpania a po 2 až 3 týždňoch sa navracajú späť k svojim družkám. Tie totiž medzitým už svoje zásoby potravy pre mláďatá vyčerpali a sú odkázané na prísun čerstvých zásob potravy od svojich partnerov. V prípade uhynutia jedného z rodičov je mláďa odsúdené na postupnú smrť vyhladovaním, ak ho ešte predtým nestihne uloviť niektorý zo všadeprítomných početných predátorov.

Po šiestich týždňoch vzornej starostlivosti mláďa opúšťa kožný záhyb matky a rodičia ho odvedú do škôlky. Na bezpečnosť mláďat v nej dohliadajú dospelé jedince. Naokolo sú rozostavené stráže, ktoré majú za úlohu odháňať dotieravé dravé čajky a pomorníky, striehnuce zo všetkých strán na svoju príležitosť. Tieto hliadky chránia a bránia aj neposlušné tučniaky, ktoré ľahkovážne bez dovoľenia opustia spoločnú skupinu a vydajú sa osamote na výlet do blízkeho okolia. Vystavujú sa tým hroziacemu nebezpečenstvu v podobe vzdušného náletu alebo pozemného výpadu tamojších predátorov. Kým je o malé tučniaky postarané, rodičia sa opäť vydávajú k moru po poživňu pre svoje potomstvo. Po návrate rodičia krmia len svoje mláďa. Navzájom sa neomylné spoznávajú podľa zafarbenia hlasov. Malý tučniak si ich vpečatil ešte počas vývoja vo vajíčku, rovnako ako výzor, ktorý si spoľahlivo zafixoval hneď v prvé hodiny po vyliahnutí.



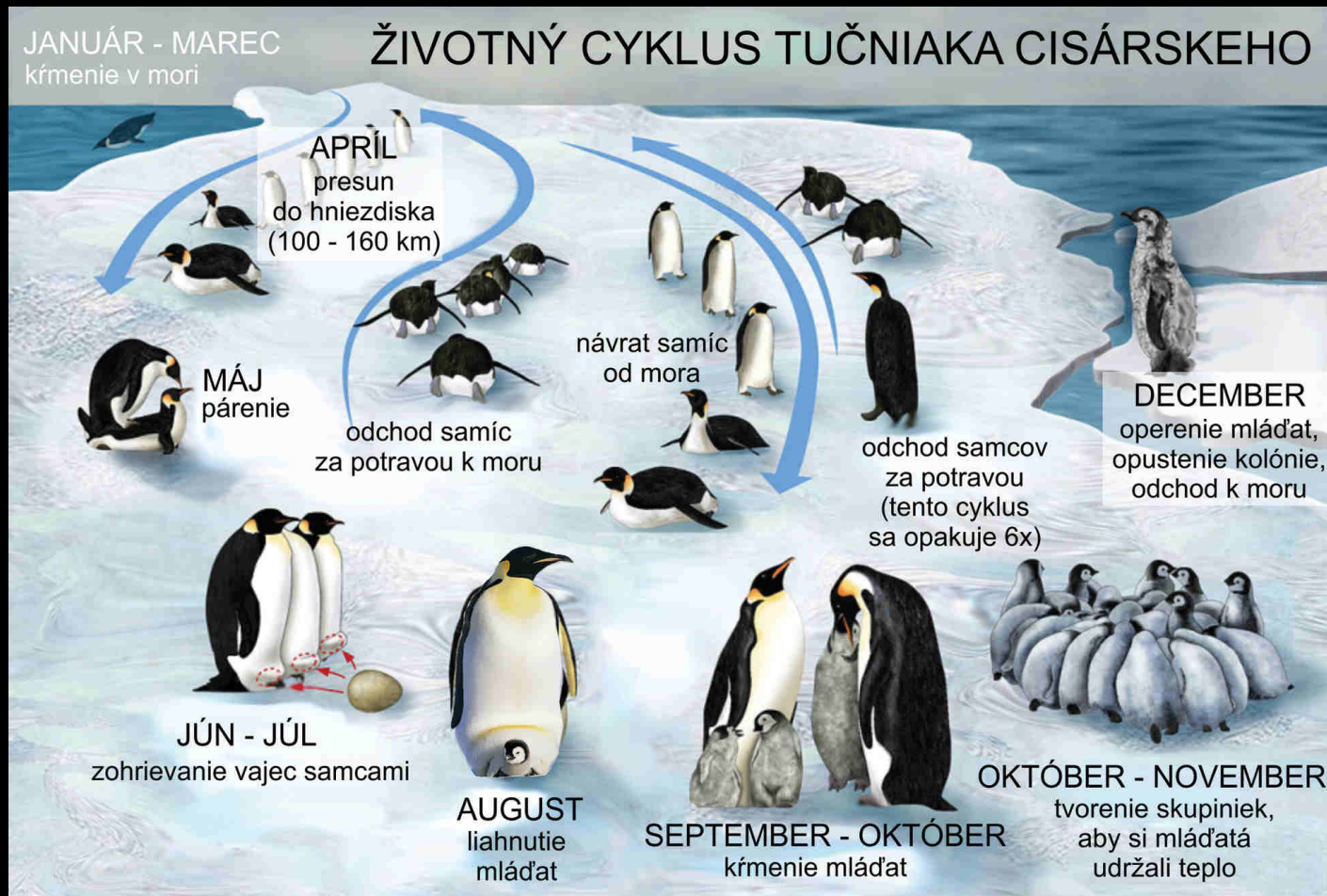
Ilustrácia M. Saniga

JEDEN ZA VŠETKÝCH, VŠETCI ZA JEDNÉHO

Tučniaky sa vyznačujú mimoriadne priateľskou povahou. Sú to spoločensky založené operence žijúce v mnohotisícových komunitách, kde bez výnimky dobre vychádza každý s každým a nikto nikomu neprekáža. Spoločne vykonávajú všetky činnosti súvisiace so životom mnohopočetnej kolónie. Viac očí viac vidí, viac uší viac počuje. Príslušníci krídla teda požívajú lepšiu ochranu pred potenciálnymi predátormi na súši i v mori, ako keby žili každý individuálnym spôsobom života. Veľká výhoda života tučniakov

v spoločenstve je zrejme najmä pri činnosti, akou je skákanie do mora, kde na ne striehnu viaceré mimoriadne obratné podvodné predátory. Tučniaky patria medzi plaveckých majstrov, ktorým sa vo vode len tak hocijaký morský živočích nevyrovná. Pod vodou dokážu vydržať až 20 minút, ponoria sa do neuveriteľnej 500-metrovej hĺbky a počas lovu preplávajú aj 1 000 km. Ponáranie im uľahčujú pevné kosti znižujúce barotraumu (stav, keď stúpajúci tlak spôsobuje mechanické poškodenie tkaniva – jeho stlačenie alebo roztrhnutie) a schopnosť redukovat' metabolismmus, pričom znížia činnosť srdca na 15 až 20 úderov za minútu. Napriek tomu sú tučniaky pri skákaní do vody veľmi zraniteľné.

Na bezpečné zvládnutie tohto riskantného manévru slúži tučniakom špecifické správanie v podobe hromadného skákania do vody. To uvedie potenciálnych morských dravcov do takého pomykova, že odrazu nevedia, ktorého jedinca si vyhladiť a pustiť sa ho prenasledovať. Keby sa tučniaky ponárali postupne po jednom, predátorom by uľahčilo výber a následne aj lov, a seba by tým privodili pod morskou hladinou nezvyčajne krušné chvíle. Osamotený jedinec ťahá obvyčajne za kratší koniec, keď sa ocitne v prítomnosti vyhladované-





ho morského dravca, ako je kosatka dravá (*Orcinus orca*) alebo tuleň leopardí (*Hydrurga leptonyx*).

VŠETKO PRE PREŽITIE

Keď do odľahlých končín Antarktídy s večným ľadom a snehom zavíta na krátko leto s polárnymi dňami, malé tučniaky strácajú svoj charakteristický prachový šat a postupne sa *prezliekajú* do odevu dospelých vtákov. Kým mláďatá majú telo pokryté striebrosivým perím, čiernu hlavu a bielu masku, dospelé tučniaky sú tmavočierne najmä na chrbte a hlave. Biele brucho prechádza smerom nahor do bledožltej farby, ušné škvrny sú jasnožlté až oranžové.

V tomto klimaticky najpriaznivejšom období roka sa mláďatá osamostatňujú. Všetci príslušníci niekoľkotisícovej kolónie sa postupne na ľadových kryhách odplavia severným smerom na otvorené more, kde býva v tomto čase hojnosť ľahko dostupnej potravy aj pre ešte neskúsené mláďatá. Na mladé tučniaky tu čakajú neľahké úlohy. Od svojich rodičov, ako aj od starších skúsených súkmeňovcov sa musia naučiť nielen obratnosti v love rýb, ale aj adekvátnej reakcii, ak sa znenazdajky ocitnú v mori alebo na pevnine v prítomnosti predátora, aby z nečakaných stretnutí dokázali vyviesť so zdravou kožou.

doc. Ing. Miroslav Saniga, CSc.
Foto Pixabay



OKATÁ LOVKYŇA

Sova dlhochvostá sa na Slovensko dostala až z Uralu, preto ju často volajú sova *uralka* (*Strix uralensis*). Po výrovi je našou najväčšou sovou.

v čase kŕmenia mláďat. Vtedy sa samec so samičou *dohovárali*, kam letí samica a v ktorej oblasti loví samec. Prípadne nočné stretnutia oboch partnerov signalizovali štebotavým *smiechom*.

Sova dlhochvostá rada loví aj na zemi, jednoduchou chôdzou alebo priskakovaním. Raz mi pod posed zletela sova a sledovala nízky porast pred sebou, podobne ako líška. Za korisťou sa vrhla skokom s poloroztiahnutými krídlami. Ráno som na tých miestach našiel rozhrabané krtince. Sova krta pod zemou počuje, pretože keď krt chytí v dierovej pasci dážďovku, hlučne mľaská. Sova ho však nevyhrabe na mieste počutia, ale čaká pri čerstvo vyhrabanom krtinci, kde ho často aj uloví.

ÚTOK JE OBRANOU

Po viacročnom pátraní sa mi podarilo nájsť v Bukovských vrchoch nad Stakčínom jedno hniezdisko sovy *uralky*. Na starom hrubom buku som konečne našiel hniezdo s mláďatami. Chcel som ich v hniezde odфотографovať. Pri pohľade na buk bez konárov som zosmutnel. Stúpačky som

Najkrajšie zážitky so sovou uralskou mám z Veporských vrchov a z Poľany. Vždy v podvečer, hneď po západe slnka, som pozoroval, ako sova vylieť na lov. Najprv zosadne na konár starého smreka asi vo výške štyri až šesť metrov nad zemou. Pred sebou má priestrannú horskú lúku. Uprednostňuje čerstvo pokosené pasienky alebo také, ktoré často spásá zver. Človeka na posede však nevníma ako korisť, len ako nezaujímavý predmet.

Sova je na love veľmi trpezlivá, dlho sedí na jednom mieste. Do lovu zapája dva vynikajúce zmysly – sluch a zrak. Hlavu má naklonenú a zrakom sleduje zem. Za svetla má tmavé oči otvorené ako reflektory. Okolo nich má nápadne veľký svetlosivý až hrdzavý závoj. Občas oči prížmúri, vtedy zapája do lovu aj sluch a vníma všetko okolo seba. Stačí nepatrný šramot v tráve a sova sa z konára ležérne odpúta. Ľahkým letom sa vznesie nad miesto lovu. Z výšky asi dvoch metrov odrazu zmení smer a padá ako kôпка páperia do porastu. Tento spôsob lovu sa volá *prepadový* a podobne napáda korisť napríklad jastrab.

JASNÉ SIGNÁLY

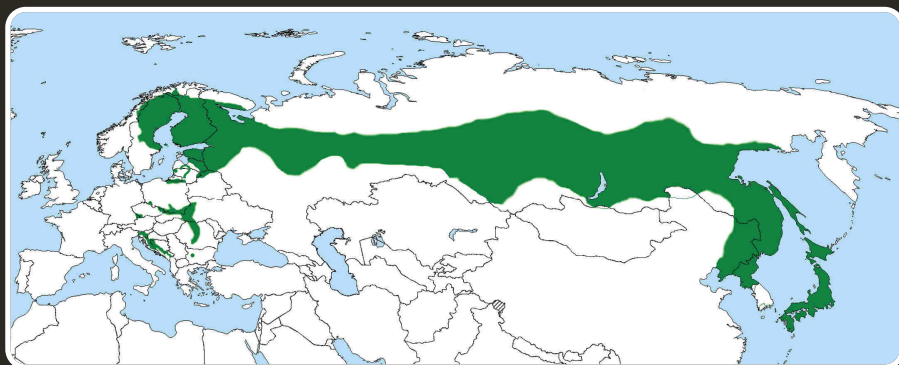
Sova loví predovšetkým hraboše, drobné cicavce, menšie vtáky, ale aj žaby alebo hmyz. Zaujímavosťou je, ako sova oznamuje úspešný úlovok silným zapískaním. Pripomína to, akoby sa od radosti rozosmiala. Úspech lovu oznamuje aj v noci za tmy. Keď som spával na posede, kde lovila na lúke aj sova dlhochvostá, vždy som podľa pískania vedel, koľko hrabošov ulovila. Zvukový signál však používala len



Sova dlhochvostá na love

V minulosti sa sova dlhochvostá na území Slovenska nevyskytovala vôbec, v súčasnosti ju možno vidieť častejšie. Aj tak však patrí medzi zákonom chránené živočíchy. Hoci sa vyskytuje najmä vo východnej časti našej krajiny, v poslednom období ju môžeme vzácné vidieť na strednom a ojedinele aj na západnom Slovensku. Sova dlhochvostá má v priemere 60 cm, ale rozpätie krídel dosahuje až takmer 130 cm. Je takmer o tretinu väčšia ako

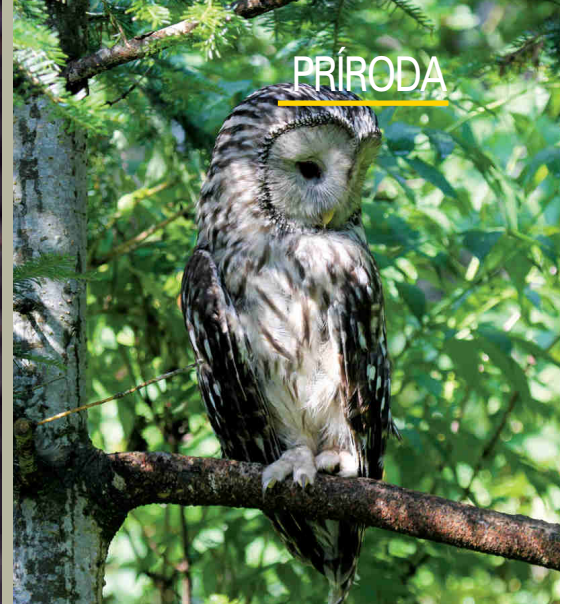
sova obyčajná, s ktorou má veľa spoločného. Nielen stavbu tela, ale aj prevládajúcu farbu peria – sivú s tmavými hnedými škvrkami a pruhmi po celom tele. Samec aj samica majú podobné sfarbenie. Žije v zmiešaných ihličnatých a listnatých lesoch. Hniezda si zvykne stavať v korunách stromov, v stromových dutinách, ale často sa usídli aj v opustených hniezdach po dravcoch alebo vo vtáčích búdkach.



Mapa rozšírenia sovy dlhochvostej, zdroj wikipédia/Ulrich Prokop podľa Claus König @ Friedhelm Weick Owls of the World. Helm, London, 2008; s. 381



Párik sovy dlhochvostej



Sova dlhochvostá je rozšírená v zmiešaných lesoch.



mal pripravené, no kmeň bol v spodnej časti veľmi hrubý. Prichystal som si na zemi pod hniezdom potrebné veci do vaku a uviazal ho na povraz. Druhý koniec som si pripevnil na opasok a skúšal som urobiť prvý krok po kmeni buka. Odrazu sa v tichu tesne nad mojou hlavou mihol veľký tieň a na hlave pod vlasmi mi zostali škrabance. Ani som si neuvedomil, čo sa stalo, keď sa nálet na moju hlavu zopakoval. To už som vedel, že je to sova dlhochvostá, ktorá si takto chráni svoje mláďatá a votrelca dobíjajúceho sa do jej obydľia napáda. Musel som kapitulovať, pretože som sa obával, že pri konečnom výstupe by ma mohla sova zhodiť aj zo stromu. Keď som stál znovu pod stromom, sova sedela na vrcholci susedného buka a opakovane sa spúšťala strmým letom dolu, nadletela mi nad hlavu, až som si ju musel chrániť rukami.

LÚČNE KONÍKY POCHÚTKOU

Raz v čase jelenej ruje som pozoroval sovu dlhochvostú, ktorá priletela na horskú lúku v zamračenom počasí už o štvrtej hodine popoludní. Sova zvyčajne loví v noci, ale na tichších miestach aj vo dne. Ten rok nebol dobrý na hraboše ani na iné hlodavce, čo doka-

zovala aj neprítomnosť iných dravcov. Ale sova na lov priletela. Sedávala nízko nad zemou a každú chvíľu zletela do trávy, zobla pokosenú trávku a vyletela. Asi po piatom úlovku som zistil, že sova chytá lúčne koníky, najmä koníky krátkokrídle (*Stenobothrus crassipes*), ale aj tučné nymfy koníka červenokrídneho (*Psophus stridulus*) či kobylôčku krátkokrídlu (*Metrioptera brachyptera*).

Raz nad ráno ma zobudili nezvyčajné šteky a škreky, trochu hrubšieho hlasu ako zvyčajne. Keď sa rozbiežilo, zbadal som blízko seba na konári dve sovy dlhochvosté. Boli to ich ranné svadobné hry. Samec štekavými prejavmi dvoril svojej družke priam do uška a ona len pokojne sedela. Po období párenia, v jarných mesiacoch znáša samica 2 – 6 oválnych bielych vajec, z ktorých sa po 28 dňoch vyliahnu malé sovičatá. Obaja rodičia sa o mláďatá starajú spoločne približne 5 týždňov. Samec loví potravu a samica ju trhá na menšie kúsky, ktorými kŕmi mláďatá. Po tomto období sa mladé sovy osamostatňujú, no rodičia im ešte istý čas pomáhajú a prikrmujú ich aj mimo hniezda. Až ako dospelé si sovy hľadajú hniezdisko, ktorému sú potom verné po celý rok.

Text a foto Ivan Kňaze

ZÁCHRANA genetických zdrojov

Transmisná elektrónová mikroskopia je dôležitá pri výskume v biológii. Umožňuje študovať ultraštruktúru neznámych biologických vzoriek a zohráva významnú úlohu v hodnotení kvality vzoriek živočíšnych genetických zdrojov uskladnených v génovej banke.

Medzi unikátne mikroskopické metódy, ktoré nám odhaľujú nanosvet biologických štruktúr, patrí transmisná elektrónová mikroskopia (TEM). Táto metóda využíva sústredený lúč elektrónov s vysokou energiou, čo umožňuje zobrazovať vzorky na takej úrovni detailov a komplexnosti, akú pomocou svetelnej mikroskopie nikdy nedosiahneme. Vďaka TEM rozoznávame ultraštruktúru vzoriek pri veľmi veľkom zväčšení a rozlíšení.

Pracovisko transmisnej elektrónovej mikroskopie, Výskumné centrum AgroBioTech, SPU v Nitre



VYSOKÉ ROZLIŠENIE, ČIERNOBIELE SNÍMKY

Vzorky pre TEM možno pripraviť viacerými spôsobmi. K tým najbežnejším patrí zaliatie vzorky do živice a jej narezanie pomocou ultramikrotómu (zariadenie umožňujúce krájanie polohrubých a ultratenkých rezov z biologických vzoriek) na veľmi tenké rezy s hrúbkou 15 až 90 nm. Tieto rezy sa nanášajú na špeciálnu sieťku a v prípade potreby sa farbja soľami ťažkých kovov, akými sú napríklad osmium, olovo a urán. Takto pripravená vzorka sa vkladá do elektrónového mikroskopu, kde ňou prechádza sústredný lúč elektrónov, preto sa mikroskop označuje ako transmisný.

Keďže TEM využíva na zobrazovanie vzorky elektróny, a nie fotóny, ako je to pri svetelnej mikroskopii, výsledná mikrosnímková je čiernobiela. Aj keď je TEM omnoho časovo náročnejšia a finančne nákladnejšia ako príprava vzoriek pre svetelnú mikroskopiu – týka sa to prípravy a analýzy samotnej vzorky – výsledná snímka pri ultravysokom rozlíšení odhalí veci, ktoré voľným okom nikdy neuvidíme.

UCHOVÁVANIE GENETICKEJ INFORMÁCIE

V súčasnosti je veľmi horúcou témou zachovanie genetických zdrojov, či už rastlinných alebo živočíšnych. Kryokonzervácia živočíšnych genetických zdrojov predstavuje dôležitý spôsob uchovávania genetickej informácie významných národných druhov a plemien hospodárskych zvierat vo forme hlboko mrazených vzoriek reprodukčných buniek (spermie, oocyty, embryá), somatických a kmeňových buniek, tkanív, DNA a pod. Úspešné dlhodobé skladovanie takýchto vzoriek poskytuje možnosť znovuoobnovenia kritických, resp. ohrozených alebo už vyhynutých druhov,



Hlavičky spermií kráľíka rozdelené do štyroch skupín podľa celistvosti membrány (šípka), prvé dve skupiny sú schopné oplodniť vajíčko, zväčšenie 10 000×.

čo v konečnom dôsledku prispieva k zachovaniu celkovej biodiverzity nielen u nás, ale aj celosvetovo.

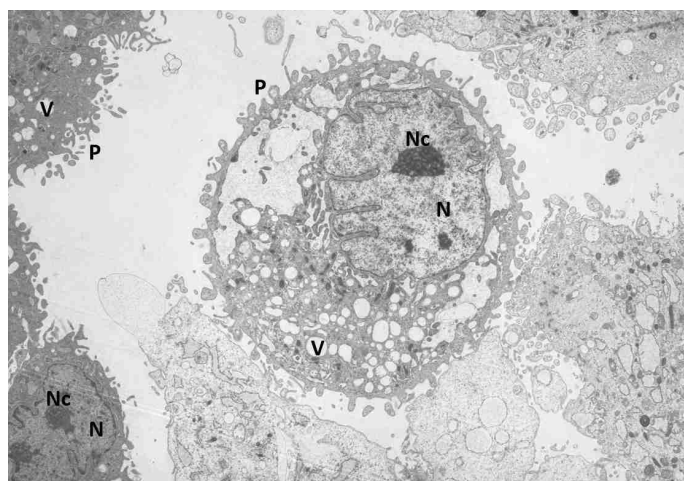
Kvalita uchovávaných vzoriek živočíšnych genetických zdrojov je rozhodujúcim faktorom pre ich ďalšie využitie. Dôležitá je nielen kvalita čerstvých vzoriek pred ich ďalším spracovaním, ale samozrejme aj kvalita uskladnených vzoriek po ich rozmrazení. Okrem rôznych makroskopických a mikroskopických techník využívaných na hodnotenie kvality týchto vzoriek dokáže TEM odhaliť poškodenie, ktoré by sme inými technikami nezistili.

KONTROLA REPRODUKČNÉHO MATERIÁLU

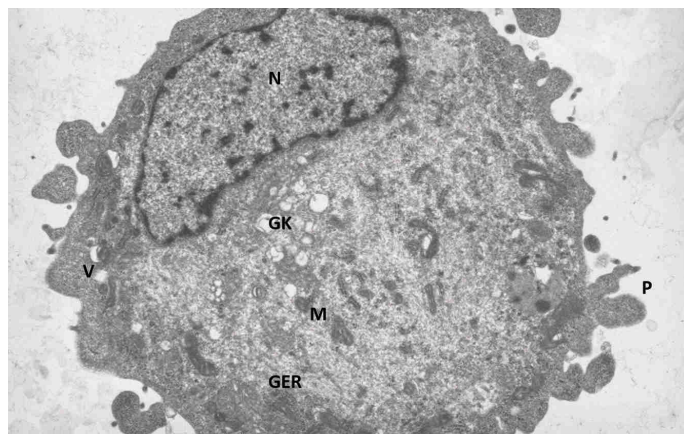
V rámci reprodukčných buniek zvierat umožňujú TEM vyhodnotiť kvalitu spermií, oocytov (neoplozené vajíčka) alebo embryí napríklad na základe poškodených bunkových membrán alebo samotných bunkových organel. Pomocou TEM môžeme napríklad vyhodnotiť a rozdeliť analyzovaný ejakulát dôležitého plemenníka do niekoľkých skupín na základe celistvosti a funkčnosti membrány spermií. Celistvosť a funkčnosť membrány spermií je kľúčová pre následné oplodnenie. TEM odhalí kvalitu ejakulátu pred jeho uskladnením a zároveň umožní vyhodnotiť možné vplyvy nesprávnej kryokonzervácie danej vzorky. Podobne môžeme preskúmať kvalitu oocytov a embryí a určiť ich vhodnosť pre následné uskladnenie, resp. využitie po rozmrazení.

KMEŇOVÉ BUNKY

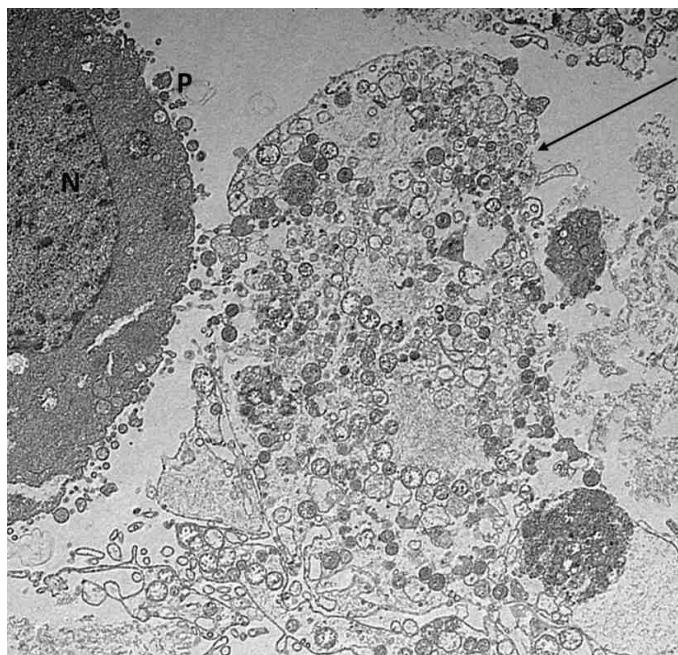
Veľmi dôležitými genetickými zdrojmi sa v posledných rokoch stali dospelé kmeňové bunky, ktoré možno rôznymi metódami získať z viacerých biologických zdrojov: napríklad kmeňové bun-



Skupina kmeňových buniek z kostnej drene kráľika (jadrá – N, kompaktné jadierka – Nc, malé vakuoly – V, tenké pseudopódiá – P, ktoré vytvára na povrchu cytoplazmatická membrána, zväčšenie 1 900×)



Kmeňová bunka kráľika z plodovej vody (jadro – N tvaru obličky, uložené excentricky, Golgiho komplex – GK, granulované endoplazmatické retikulum – GER, mitochondrie – M, malé vakuoly – V, pseudopódiá – P, ktoré vytvára na povrchu cytoplazmatická membrána, zväčšenie 7 200×)



Poškodenie (fragmentácia – šípka) kmeňovej bunky kráľika z plodovej vody, spôsobené nesprávnym kryoskladovaním, vedľa celistvá bunka s jadrom – N a pseudopódiami – P (zväčšenie 800×)

ky z kostnej drene alebo tukového tkaniva, kmeňové bunky z plodovej vody a kmeňové bunky z krvi, nervové, svalové a iné typy dospelých kmeňových buniek. Tieto bunky majú špecifické vlastnosti a môžu byť takisto v budúcnosti využité na obnovu jednotlivých národných plemien.

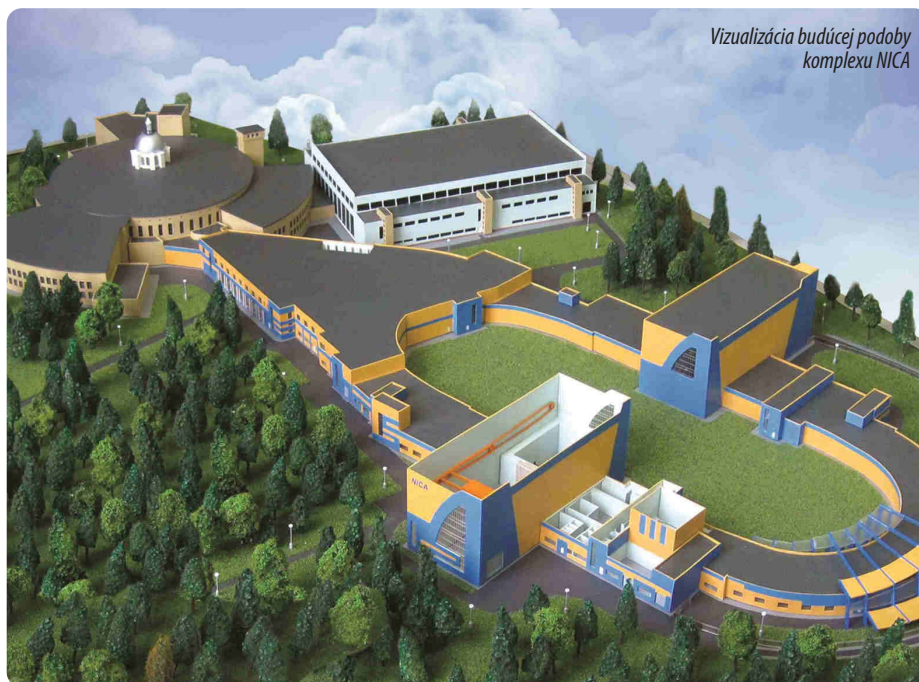
Vďaka TEM vieme odhaliť ultraštruktúru týchto kmeňových buniek a porovnať prípadné rozdiely medzi jednotlivými druhmi hospodárskych zvierat. Zároveň TEM odhalí nesprávne kryoskladovanie takýchto vzoriek a pomáha tak zlepšovať skladovacie metódy a techniky.

ZÁKLADNÝ AJ APLIKOVANÝ VÝSKUM

Z praktického hľadiska má TEM veľký význam pre základný výskum vďaka odhaľovaniu ultraštruktúr neznámych biologických vzoriek, čo prispieva k poznaniu biologických zákonitostí prírody a zároveň odhaľuje možné negatívne dopady zhoršujúceho sa životného prostredia na samotný organizmus. TEM zohráva tiež významnú úlohu v hodnotení kvality vzoriek živočíšnych genetických zdrojov, ktoré sa uchovávajú v génovej banke v NPPC – VÚŽV Nitra.

Ing. Jaromír Vašíček, PhD., Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra – NPPC v Lužiankach a Výskumné centrum AgroBioTech – Slovenská poľnohospodárska univerzita (SPU) v Nitre
Ing. Lenka Kuželová, PhD., Výskumné centrum AgroBioTech – SPU v Nitre
prof. Ing. Peter Chrenek, DrSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby Nitra – NPPC v Lužiankach a Fakulta biotechnológie a potravinárstva SPU v Nitre
Foto autori

Možnosti hodnotenia kvality živočíšnych genetických zdrojov pomocou TEM sú veľmi dobre zhrnuté v pripravovanej monografii Chrenek a kol. s názvom *Ultraštruktúra pohlavných a kmeňových buniek kráľika*. Metóda TEM sa úspešne využíva na pracovisku Výskumného centra AgroBioTech vybudovaného v rámci Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre pri riešení výskumných projektov prof. Chreneka APVV-14-0043 *Kryochovávanie živočíšnych genetických zdrojov na Slovensku*, VEGA 1/0611/15 *Kvalita biologického materiálu pre účely kryochovávania živočíšnych genetických zdrojov* a v rámci projektu *Vybudovanie výskumného centra AgroBioTech* ITMS 26220220180.



OBJAVY NOVÝCH PRVKOV

Jedným z posledných objavov spojených so SÚJV je pozorovanie a pomenovanie nových, veľmi ťažkých prvkov s protónovými číslami 113, 115, 117 a 118. Tieto prvky sa podarilo vyprodukovať v spolupráci SÚJV a amerických ústavov Lawrence Livermore National Laboratory a Oak Ridge National Laboratory. Súbežne s ich objavmi priniesli médiá v predošlých rokoch a na konci minulého roku aj správy o návrhoch ich názvov.

EXPERIMENTÁLNE ZARIADENIA KOMPLEXU NICA

Ako už názov nového komplexu napovedá, bude založený na existujúcom urýchľovači častíc Nuclotron. Tento supravodivý synchrotrón vedci uviedli do prevádzky v roku 1993 a urýchľuje ióny až po zlato na energie 4,5 GeV/nukleón. Ide o jediný urýchľovač tohto typu na euroázijskom

Aké sú možnosti likvidácie rádioaktívneho odpadu?

Odstraňovanie rádioaktívneho odpadu je globálny problém. Jedinou možnosťou na jeho likvidáciu boli donedávna len úložiská hlboko v zemi. Novou nádejou pre jadrových energetikov je premena, transmutácia rádioaktívnych látok v urýchľovačoch častíc.

Nový komplex Nuclotron based Ion Collider Facility (NICA) s urýchľovačom častíc na zrážanie ťažkých iónov vzniká v Spojenom ústave jadrového výskumu (SÚJV) v ruskej Dubne. Vedcom pomôže študovať vnútro neutrónových hviezd a prispeje aj k odstraňovaniu rádioaktívneho odpadu jeho premenou.

SPOLUPRÁCA VEDCOV S DLHOU TRADÍCIOU

Komplex SÚJV patrí k popredným ústavom, ktoré sa venujú subjadrovej fyzike. Vznikol v roku 1956 ako medzinárodné výskumné centrum združujúce vedcov z krajín bývalého východného bloku. Československo bolo jedným z jeho zakladajúcich členov a v rámci ústavu má Slovensko a Česko dodnes akési výsadné postavenie. Prvým zástupcom riaditeľa ústavu

bol český fyzik profesor Václav Votruba a aj neskôr zastávali poprední československí vedci v ústave vedúce pozície.

SLOVENSKÍ ŠTUDENTI V SÚJV

V súčasnosti spolupracuje so SÚJV trinásť slovenských výskumných, technologických a vzdelávacích organizácií a medzi členskými krajinami patrí Slovensko z hľadiska intenzity zapojenia do činnosti ústavu medzi najvýznamnejšie krajiny. Z organizácií na Slovensku, ktoré spolupracujú so SÚJV, možno spomenúť napríklad Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied, Slovenskú technickú univerzitu v Bratislave a Univerzitu Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. Slovensko spolupracuje aj vo vzdelávacích programoch. V jednom z nich, organizovanom v spolupráci s Flerovovým laboratóriom jadrových reakcií SÚJV, získavajú slovenskí študenti skúsenosti s prácou na urýchľovačoch častíc.

kontinente a v Dubne slúži na výskum v oblasti časticovej fyziky. Je vybavený supravodivými magnetmi vyvinutými v SÚJV, takže zároveň poskytuje výsledky aj v oblasti fyziky supravodivých magnetov.

Komplex NICA bude zahŕňať mnoho nových experimentálnych zariadení od zdrojov iónov cez medziurýchľovač až po zrážač. Vďaka tomu budú môcť prebiehať experimenty tak s pevnými terčmi, ako aj s protibežnými zväzkami. Zrážač bude mať obvod 503 metrov a dosiahne energiu zväzok 1 až 4,5 GeV/nukleón. Výsledky zrážok budú zaznamenávať dva detektory: MPD (Multi Purpose Detector) a SPD (Spin Physics Detector – detektor určený na experimenty s polarizovanými zväzkami). Prvé experimenty v novom komplexe NICA sa majú uskutočniť v roku 2020.

OČAKÁVANÉ PRÍNOSY

Zrážač komplexu NICA je určený na pokrytie vedecky zaujímavého rozsahu energií, v rámci ktorých je možné pri zrážkach ťažkých iónov pozorovať vznik kvarkovo-gluónovej plazmy s prejavom tzv. kritických javov. Ďalej sa bude v komplexe NICA študovať baryónová hmota s hustotou porovnateľnou s hustotou vnútri neutrónových hviezd a aj v tomto odbore sa od neho

Supravodivý urýchľovací komplex NICA (Nuclotron based Ion Collider fAcility)

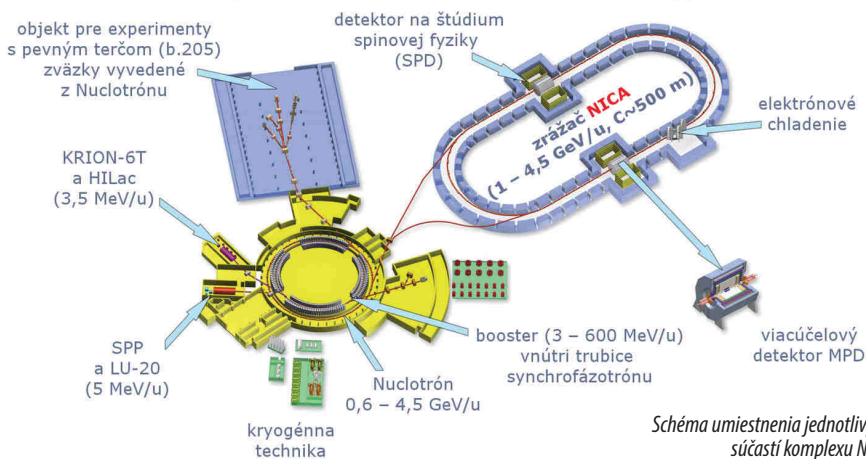


Schéma umiestnenia jednotlivých súčastí komplexu NICA

očakávajú nové výsledky. Doterajšie experimentálne zariadenia pri týchto pokusoch dosahujú stonásobne až tisícnásobne menšiu intenzitu zväzku, než sa očakáva od komplexu NICA.

Komplex bude mať aj využitie v rôznych oblastiach od medicíny až po jadrovú energetiku, ktorou sa v Rusku zaoberá korporácia pre atómovú energiu Rosatom. Význam pre druhú spomínanú oblasť komentuje profesor Richard Lednický, riaditeľ projektu NICA a zástupca riaditeľa SÚJV: V súvislosti s rádioaktívnym odpadom a metódami novej jadrovej energetiky prebieha v SÚJV výskumný projekt v oblasti transmutácie. V rámci neho skúmame počet neutrónov, ktoré vygeneruje vysokoenergetický zväzok protónov dopadajúci na urán, a hľadáme podmienky, pri ktorých bude vylietavať najviac neutrónov. Tieto experimenty pokračujú a zatiaľ nie sú skončené, teraz skúšame aj ťažké ióny. Veľké množstvo

neutrónov totiž dovoľuje premeniť rádioaktívne izotopy s dlhou dobou života na také, ktoré sa rýchlejšie rozpadnú. Jednou z vízií budúcnosti jadrovej energetiky sú urýchľovačom riadené reaktory, tiež nazývané transmutory, ktoré by „spaľovali“ rádioaktívny odpad a produkovali energiu. Tento výskum má teda veľký význam pre budúcnosť jadrovej energetiky.

KOMPONENTY RUSKEJ KONŠTRUKCIE

Komplex NICA bude používať nové supravodivé magnety domácej konštrukcie. Vývojom supravodičov pre tento projekt sa zaoberá Bočvarov inštitút a výrobu vykonáva Čepeckij mechanickeskij zavod, obe spoločnosti patria do štruktúry Rosatomu. Uvedené spoločnosti vyvíjajú nové supra-

vodiče zo zliatin nióbu a titánu, ktoré majú nižšie energetické straty než predchádzajúce typy supravodičov.

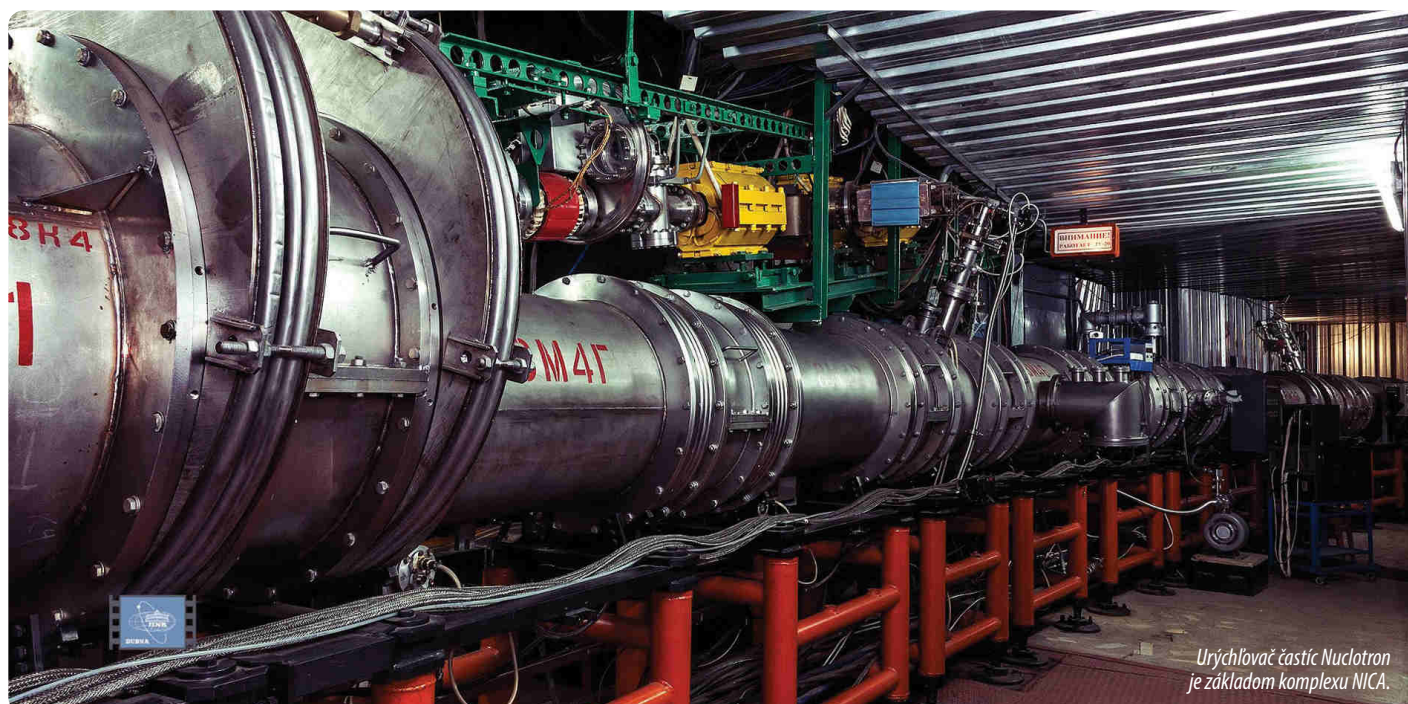
Pro projekt NICA vyrábame nióbovo-titánové supravodiče nuklotrónového typu, s mimoriadne malým priemerom vlákien, ktorý predstavuje je len šesť mikrónov. Pilotná časť už bola zostavená do cievky, aby boli overené parametre produkcie, a sme radi, že prevýšili aj vysoké požiadavky nášho zákazníka. Do konca roka 2017 by mala byť dokončená výroba viac než dvoch ton supravodičov pre urýchľovač NICA, uvádza Viktor Pancyrnyj, hlavný vedecký pracovník Bočvarovho inštitútu.

Nový supravodič je ťažké odlíšiť od obyčajného medeného vodiča, ide totiž tiež o drôt s priemerom 0,7 alebo 0,9 milimetrov. V supravodivom medenom drôte je však 8 200 tenkých vlákien, ktoré majú asi päť mikrometrov v priemere. Pritom sa

Jednou z vízií budúcnosti jadrovej energetiky sú urýchľovačom riadené reaktory, tiež nazývané transmutory, ktoré by spaľovali rádioaktívny odpad a produkovali energiu.

priemer vlákien nesmie líšiť o viac než 10 % po celej dĺžke mnohokilometrového vodiča. Týmto vodičom sa ovíja rúrka, ktorou prúdi tekuté hélium. Takto získaný kábel sa potom omotá izoláciou a môže sa použiť na výrobu magnetov urýchľovača NICA.

VV, ilustrácie a foto Rosatom



Urýchľovač častíc Nuclotron je základom komplexu NICA.



VITAJTE v budúcnosti!

Svet motoriek a motorkárov bol vždy tak trochu iný, svojský. Niektorí ho preklínajú, iní tíško závidia, drvivá väčšina ho však považuje za nebezpečný. Ukazuje sa, že práve tu môže dôjsť k zmene.

Je nepochybné, že jazda na motorke má nielen svoje kúzlo, ale najmä v preplnených mestách aj svoju praktickú stránku. *Len nebyť toľkého nebezpečenstva*, povzdychnú si mnohí.

A práve eliminovanie nebezpečenstva počas jazdy na motocykli, spočívajúce najmä v riziku straty stability, nedá vývojom spať. Vďaka ich vcelku reálnym snom a súčasným technológiám sa začínajú naplňať futuristické predstavy o motorkách.

VEĽKÝ ÚNIK

Motorkársku budúcnosť vo vcelku reálnych kontúrach poodhalila legendárna značka BMW, oslavujúca tento rok svoje 100. narodeniny. V rámci osláv predstavila táto bavorská spoločnosť koncepty s označením Vision Vehicles, ktoré by o tridsať rokov mali spĺňať požiadavky ľudí na mobilitu. A medzi konceptmi zažiarilo niečo, čo mnohí znalci nazvali *vizionársky úlet*. Predstavuje technológie, s akými sa možno stretne o niekoľko dekád, ak vôbec niekedy. Tento dokonalý stroj nesie

názov BMW Motorrad VISION NEXT 100. Hoci svojou funkčnou konštrukciou paradoxne nadväzuje na vôbec prvú motoriku, ktorú spoločnosť BMW vyrobila, model R32 z roku 1923, pripomína ju motorka budúcnosti s umelou inteligenciou len čiernym trojuholníkovitým rámom s bielymi linkami a zaoblenými kontúrami. Na rozdiel od R32 má však hypermoderné bezpečnostné prvky, vďaka ktorým sama dokáže jazdcovi zachrániť život. *Štúdia BMW Motorrad VISION NEXT 100 stelesňuje pohľad spoločnosti BMW Motorrad na motocykel v digitálnom veku. Tento motocykel je The Great Escape (veľký únik)*, vraví Edgar Heinrich, riaditeľ dizajnu BMW Motorrad.

OPTIMÁLNY NÁKLON

Azda najinovatívnejším prvkom sú kolesá so samovyrovnávacou schopnosťou. Vďaka gyroskopickému vyvažovaniu nehrozí nijaký pád motorky, a to nielen keď stojí, ale aj počas jazdy. To znamená, že ak jazdec neurobí vyloženú hlúposť, nemôže z nej spadnúť. Navyše po vypnutí motora a zosadení jazdca nie je potrebné motorku oprieť, kolesá zabránia masívnej konštrukcii spadnúť. Pre nováčikov je to výhodné najmä na križovatkách, pretože nehrozí, že nad *mašinou* pri zastavovaní a rozbiehaní sa stratia kontrolu.

Vďaka množstvu senzorov vie motorka vyrátať pri prejazde zákrut optimálny náklon. Ak aktuálna poloha motocykla nezodpovedá návrhu, môže ju jazdec upraviť. Pokiaľ však reaguje veľmi neskoro,



prípadne nereaguje vôbec, upraví svoju polohu motocykel sám. Jazdec tak oveľa lepšie vidí nielen vlastné limity, ale aj jazdecké chyby. Pre nováčika je to veľký pomocník, pre starého motokárskeho vlka možnosť odhaliť vlastné možnosti.

DISKRÉTNY SPOLOČNÍK

Náklon sa zobrazí na veternom štíte, ktorý sa z pohľadu jazdca premení na veľký displej, takže vodič vidí náklon motorky tak, ako vidia piloti v lietadlách umelý horizont. Prirodzene, že štít *Veľkého úniku* je hodný futuristických vízií, takže nie je fyzicky pripojený k motorke. Ide skôr o veľký ochranný displej, ktorý s motorkou komunikuje bezdrôtovo. Štít pozostáva z páru dátových skiel, ktoré zaberajú celé zorné pole jazdca. Okrem ochrany pred vetrom zobrazuje všetky potrebné údaje v štyroch oblastiach. Zobrazovanie dát ovláda jazdec pohybom očí: pohľad nahor alebo nadol zmení zobrazovaný obsah, pohľad priamo vpred vypne všetky informácie a umožní jazdcovi, aby sa plne sústredil na jazdu. Ideálna línia a uhol naklopenia či varovanie vodiča pred možným nebezpečenstvom sa zobrazuje v spodnej tretine zorného poľa. Pohľad nahor aktivuje funkciu spätných zrkadiel. Zníženie pohľadu do normálnej úrovne otvorí menu, z ktorého si jazdec vyberá dotykom prsta. Pohľad ešte nižšie zobrazí mapu s aktuálnou pozíciou a zvolenou trasou.

Prirodzene, že informácie sa na štíte zobrazujú iba v prípade vyžiadania či vtedy, keď treba varovať vodiča. Jazdec vidí vždy len najdôležitejšie údaje, navyše iba nevyhnutne dlhý čas, inak je štít priehľadný.

Komunikáciu medzi jazdcom a motorkou zabezpečujú špeciálne dátové okuliare The Visitor, ktoré majú v oblasti očí citlivé senzory. Tie zaznamenávajú pohľad a pohyby očí.

Celý tento jedinečný funkčný prvok, poskytujúci v závislosti od aktuálnej situácie a jazdcových potrieb nevyhnutné informácie a aktívnu podporu, vyvíjajú v BMW nazvali Digital Companion (digitálny spoločník). Hoci je ustavične aktívny, až do momentu, kým to nie je nevyhnutné, zostáva diskrétny v úzadí a nepozorovaný. V prípade potreby však cez rozhranie poskytne jazdcovi dôležité informácie či podporu.

AKTÍVNE PNEUMATIKY

VISION NEXT 100 by mal mať futuristický zdroj energie, odlišný od benzínu. Tvorcovia však pohonný systém nešpecifikovali, no vedia, že by mal meniť svoj tvar. Ak motorka stojí, tvar je kompaktný, ak sa rozbehne, automaticky sa rozšíri do podoby klasického vzduchom chladeného motora s protiahlými piestami. Takto

sa zabezpečí zlepšenie aerodynamických vlastností motorky a zároveň sa aj jazdec lepšie chráni.

Dizajnéri si však vo svojom sci-fi na dvoch kolesách neodpustili maličké retro: pohonná jednotka dostala tvary a vzhľad tradičných motorov BMW typu boxer.

Odpruženie motorky zabezpečujú pneumatiky s variabilným dezénom, ktorý sa automaticky prispôsobuje aktuálnemu povrchu, a tak v každom momente zaručuje najlepšiu možnú príľnavosť.

Pri vývoji bežných motocyklov sa pozerať do budúcnosti vzdialenej 5 až 10 rokov. V prípade BMW Motorrad VISION NEXT 100 sme nahliadli oveľa ďalej. Som pevne presvedčený, že vytvorí logické smerovanie budúcnosti značky BMW Motorrad, načrtol Edgar Heinrich ďalší možný vývoj vo svete dvoch kolies.

NIKDY NESPADNE

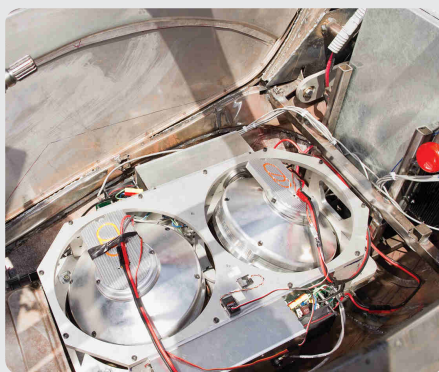
Časť z toho, čo riaditeľ dizajnu BMW Motorrad nazval *logickým smerovaním*, sa

však už stáva skutočnosťou. Ide o vývoj plne elektrickej motorky Lit C-1 americkej spoločnosti Lit Motors.

Hypermoderné C-1 síce pripomína motocykel, no vďaka plnej kapotáži (v podstate ide o auto na dvoch kolesách) nielenže chráni vodiča pred nepriaznivým počasím, ale ponúka mu aj všetko pohodlie, na aké je zvyknutý pri klasickom automobile – rádio, klimatizáciu, navigáciu a pod. Spoločnosť svoj výtvor vybavila aj priestorom pre jedného spolucestujúceho, hoci nie s najväčším komfortom. C-1 môže dosiahnuť rýchlosť 100 km/h a na jedno nabitie prejde až 240 až 320 km.

Čo je však na Lit C-1 výnimočné, ba až futuristické? Maličkosť: nikdy nespadne! Ide totiž o samovyvažovací motocykel, ktorý má v sebe zabudované gyroskopy a systém na udržiavanie rovnovážnej polohy. Motorka sa nedá prevrátiť, dokonca je stabilná aj pri bočnom náraze iného vozidla. Samovyvažovaciu schopnosť testuje Lit Motors vo všetkých nevyhovujúcich podmienkach a na tých najťažších povrchoch, medzi ktoré určite patrí ľad. Málokterý motorista zvláda ľadové povrchy, no prototyp C-1 aj tu pevne drží svoju stabilitu.

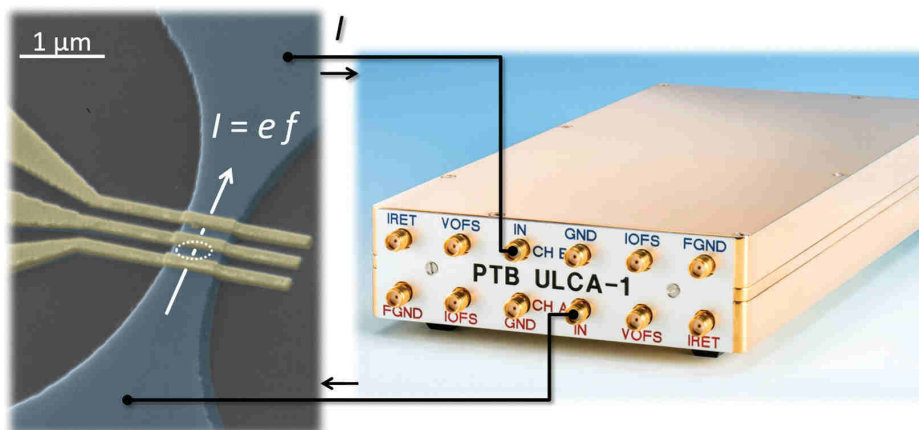
Tvorcovia motocykla Lit C-1 veria, že ich dielo sa dostane na trh už do dvoch rokov. Také optimistické to však nebude s cenou. Podľa informácií by mal Lit C-1 stať vyše 20 000 eur. Je to však za bezpečnosť a ekológiu vysoká cena?



R
Foto BMW, Lit Motors

Nová DEFINÍCIA AMPÉRA

Vedci na celom svete pracujú na tom, aby zadefinovali jednotky sústavy SI na základe prírodných konštánt.



Medzinárodne dohodnutá a používaná sústava jednotiek fyzikálnych veličín, známa pod skratkou SI (z francúzskeho výrazu *Système International*), je založená na siedmich základných jednotkách, ktorými sú meter, kilogram, sekunda, kelvin, ampér, kandela a mol. V súvislosti s ich definíciou

je nevyhnutné poznamenať, že len definície dvoch z nich (meter a sekunda) sú založené na pevnom fundamente, teda na nemenných prírodných konštántach. Vedci však intenzívne pracujú na tom, aby do roku 2018 boli na báze prírodných konštánt definované všetky jednotky. Výskumný tím ne-

meckého Spolkového fyzikálno-technického ústavu PTB (*Physikalisch-Technische Bundesanstalt*) sa venuje novej definícii jednotky ampér, ktorá je definovaná pomerne zložito, na základe silového účinku medzi dvomi paralelnými vodičmi – ide o zidealizované a ťažko reprodukovateľné meranie. Ústav PTB pracuje na vývoji zariadenia, ktoré by umožnilo definovať ampér v súlade s odporúčaním Medzinárodnej komisie pre váhy a miery (CIPM), a to ako prúd určitého počtu nosičov elementárneho náboja (elektrónov) za sekundu. Novú definíciu síce prediskutovali na 25. generálnej konferencii o váhach a mierach (CGPM) v roku 2014, ale zatiaľ ju vedci neschválili. Na to, aby bolo možné prejsť na definíciu ampéra, založenú na prírodnej konštante (konkrétne na elementárnom náboji), musia byť fyzici schopní počítať elektróny, ktoré *pretečú* vodičom za určitý čas. To si vyžaduje možnosť manipulovať s tokom elektrónov, čo sa vedcom v PTB podarilo pomocou tzv. *čerpadla jednotlivých elektrónov*. Výsledky ich výskumu ukazujú, že kontrolovaným transportom jednotlivých elektrónov možno stanoviť jednotku ampér oveľa presnejšie ako doteraz.

Foto PTB



GRAFÉN na NFC komunikáciu

Miniatúrne antény na komunikáciu podľa štandardu NFC by mohli byť z grafénu.

Ak máte moderný telefón, pravdepodobne poznáte komunikačný štandard Bluetooth, ktorý umožňuje vášmu telefónu komunikovať s inými zariadeniami, pracujúcimi na základe protokolu Bluetooth. V súčasnosti je komunikácia Bluetooth azda najbežnejšie využívaná v autách, a to ako bezdrôto-

vé prepojenie mobilu s komunikačným zariadením auta. Bluetooth umožňuje – podľa verzie – komunikovať na vzdialenosť približne od jedného metra do desiatich metrov. Táto relatívne veľká vzdialenosť umožňuje pomerne ľahké odpočúvanie zariadení, komunikujúcich cez protokol Bluetooth. Nový štand-

dard na bezdotykovú komunikáciu, známy pod skratkou NFC (*near-field communication*, čo možno najvhodnejšie preložiť ako krátkodosahová komunikácia), umožňuje prenos dát len do vzdialenosti približne 20 cm, takže je oveľa bezpečnejší než štandard Bluetooth. Odborníci pripisujú komunikácii podľa štandardu NFC veľkú budúcnosť, napríklad v oblasti elektronických platieb, elektronických lístkov na dopravu, osobných dokumentov, v diaľkových bezklúčových systémoch i v sociálnej sfére pri jednoduchom spoločnom prezeraní či preberaní fotografií, kontaktov či súborov. Jedným z dôležitých prvkov mobilných zariadení, pracujúcich podľa protokolu NFC, je miniatúrna anténa, ktorá musí spĺňať množstvo požiadaviek a kritérií. Doteraz používané kovové antény by čoskoro mohli nahradiť grafénové antény. Prototyp grafénovej antény pre zariadenia NFC predstavil na nedávnej výstave *Composites Europe 2016* v Düsseldorfe tím vedcov talianskeho Ústavu pre organickú syntézu a fotoreaktivitu. Grafén – je to vlastne jedna vrstva uhlíkových atómov – je na výrobu miniatúrnych antén veľmi vhodný, pretože je mimoriadne pružný, chemicky inertný, odolný proti poškodeniu pri ohýbaní a možno ho nanášať na rôzne štandardné polymérové substráty.

RM, foto CNR-ISOF

ZBRAŇ proti dronom

Prenosný systém Dronegun dokáže rušiť činnosť dronov až do vzdialenosti dvoch kilometrov.

História potvrdzuje, že mnohé technické novinky sú nie len dobrými pomocníkmi, ale môžu sa stať pre ľudí aj nepríjemnými protivníkmi. Ukazuje sa, že tak je to aj s relatívne novým technickým vynálezom – s dronmi. Drony sú malé bezpilotné, operátorom zo zeme ovládané lietajúce prostriedky, ktoré sa vďaka svojim, obvykle štyrom, rotorom môžu pohybovať v každom smere. Pôvodné drony slúžili ako hračky – deti i dospelí s nimi poletovali nad záhradou či nad ulicou. Postupne sa však drony stali užitočnými pomocníkmi v mnohých oblastiach. Robia prieskum miest, kam sa ľudia ťažko dostanú, využívajú sa na hliadkovanie či na sledovanie unikajúcich páchatelov trestných činov a najnovšie aj na dodávanie zásielok. Drony v nesprávnych rukách však môžu predstavovať obrovské nebezpečenstvo – možno ich využiť naprí-

klad na dopravu výbušnín a v blízkosti letísk môžu ohrozovať nízko letiace lietadlá. Dalo sa preto čakať, že skôr či neskôr bude vyvinutá nejaká protidronová zbraň. Pretože malý dron je pomerne ťažko fyzicky zničiť, sústreďuje sa vývoj na zariadenia, ktoré rušia komunikáciu medzi operátorom a dronom. S novinkou v sortimente rušičiek dronov prišla austrálska firma DroneShield. Tá nedávno predstavila pomerne ľahko prenosný systém Dronegun (doslo-

va dronové – či skôr protidronové – delo). Táto protidronová zbraň vysiela smerom na zistený nepriateľský, či v danom priestore neželaný dron, rušiaci signál na rovnakej frekvencii, na akej pracuje riadiaci systém dronu. Dron s prerušenou komunikáciou sa obvykle vráti na miesto vypustenia, ale Dronegun môže zablokovať aj signál GPS, takže dron potom núdzovo pristane priamo nad miestom, nad ktorým bol zasiahnutý. Dronegun má hmotnosť asi šesť kilogramov a môže rušiť činnosť dronov vzdialených až dva kilometre.

Foto DroneShield



Nové FREGATY MEŠKAJÚ

Plánované zaradenie nových fregát typu F 125 v nemeckom vojenskom námorníctve mešká 30 mesiacov.



Mnohé veľké stavebné projekty sa realizujú za oveľa vyššie náklady a dokončujú sa omnoho neskôr, než sa pôvodne predpokladalo – príkladom môže byť v tomto čísle predstavená nová budova Labskej filharmónie v Hamburgu. Predražovanie a predlžovanie termínov je problémom aj

pri projektoch obnovy drahej a zložitej vojenskej techniky, akými sú napríklad vojenské lietadlá či vrtuľníky (s tým máme skúsenosti aj u nás) alebo vojenské lode. So stále oddáľovanou modernizáciou svojej flotily fregát bojuje nemecké vojenské námorníctvo. Plánované zaradenie prvej

fregaty nového typu F 125, nesúcej meno Baden-Württemberg (spolková krajina Bádensko-Württembersko), do operačného stavu nemeckého námorníctva sa oneskoruje o 30 mesiacov. Celkovo si námorníctvo objednalo štyri fregaty spomenutého typu. Úlohou nových fregát bude najmä ochrana vodných ciest vo vzdialených oblastiach pred pirátmi a teroristickými útokmi. Fregata Baden-Württemberg je dlhá 149,60 m, široká 18,80 m a jej ponor je 5,4 m. Výtlak lode v operačnom stave je 7 100 ton. Poháňa ju hybridný systém typu CODLAG, čo je kombinácia štyroch dieselových motorov s výkonom po 2 900 kW a plynovej turbíny s výkonom 20 000 kW. Fregata je vystrojená vrhačmi klamných cieľov na zmätenie nepriateľských rakiet s infračerveným alebo radarovým navádzaním a vypúšťacími zariadeniami striel RAM určenými na ničenie blížiacich sa nepriateľských protilodných striel. Na palube má aj štyri výsadkové člny pre komandá s maximálne 15 členmi, ktoré dosahujú maximálnu rýchlosť až 74 km/h. Do výzbroje fregaty, ktorú by mal Bundeswehr prevziať v polovici roka, patrí aj jeden 127 mm kanón, dva 27 mm kanóny, päť kanónov kalibru 12,7 mm i osem protilodných striel Harpoon.

RM, foto Bundeswehr/Vennemann



Veľká koncertná sála,
vizualizácia Iwan Baar

NOVÁ DOMINANTA Hamburgu

Slávnostné otvorenie multifunkčnej budovy Elbphilharmonie v Hamburgu je naplánované na 11. a 12. januára 2017. Potom sa tu začne trojtýždňový hudobný festival a v prvej polovici roka sa má v novom chráme hudby uskutočniť viac než 200 koncertov.

Naša krajina má bohaté skúsenosti s tým, že mnohé veľké stavby – napríklad úseky diaľnic, tunely alebo aj novostavba Národného divadla v Bratislave – zhltnú niekoľkonásobne viac peňazí, než sa pôvodne plánovalo a do používania sa odovzdávajú s niekoľkoročným oneskorením. Niekedy frflíme, že sa to môže stať len u nás, ale stáva sa to aj v tých najvyspelejších krajinách. Aj inde vo svete sa pri mnohých stavbách pôvodne rozpočítané náklady i pôvodný termín ich dokončenia podstatne prekročia. Príkladom môže byť multifunkčná budova Elbphilharmonie v Hamburgu, ktorej slávnostné otvorenie je – konečne – naplánované na 11. a 12. januára 2017. Potom sa v novej budove začne trojtýždenný hudobný festival. V prvej polovici tohto roku sa má v novom chráme hudby uskutočniť viac než 200 koncertov.

ELPHI – LABSKÁ FILHARMÓNIA

Názov Elbphilharmonie znamená Labská filharmónia, pretože hlavným používateľom novej multifunkčnej budovy v hamburskej prístavnej štvrti HafenCity bude

hudobné teleso rovnakého mena ako celá stavba. V modernej budove originálnych tvarov budú okrem hlavnej koncertnej sály aj menšie sály, luxusný hotel s 244 izbami, 45 luxusných apartmánov a garáže pre 520 vozidiel. Budovu, ktorá už dostala krátku prezývku Elphi, navrhlo renomované švajčiarske architektonické štúdio Herzog & de Meuron, ktoré sa môže popýšiť takými excelentnými stavbami, ako je známy štadión Allianz Arena v Mníchove či Múzeum kultúr v Bazileji. Štúdio dostalo v roku 2001 Pritzkerovu cenu, ktorá sa považuje za najvýznamnejšie ocenenie v oblasti architektúry. Otvorenie komplexu bolo pôvodne plánované na rok 2010 (teda posunulo sa o temer sedem rokov), pričom náklady na jeho výstavbu sa oproti pôvodným plánom – znie to až neuveriteľne – zdesaťnásobili.

OBROVSKÝ KRYŠTÁL

Pri pohľade na budovu možno zreteľne odlíšiť spodnú časť s obvodovými múrmi z pálených tehál a hornú zasklenú časť.

Spodná časť je pozostatkom bývalej sýpky, postavenej v rokoch 1963 až 1966 a určenej na skladovanie kakaa, tabaku a čaju, ale sýpka postupne stratila význam. Budova má na špiči móla svoj najvyšší bod vo výške 110 metrov, takže ju technicky

Labskú filharmóniu mali pôvodne otvoriť už v roku 2010 a náklady na jej výstavbu sa prekročili desaťnásobne. Okrem koncertných sál bude v budove aj luxusný hotel a garáže pre 520 áut.

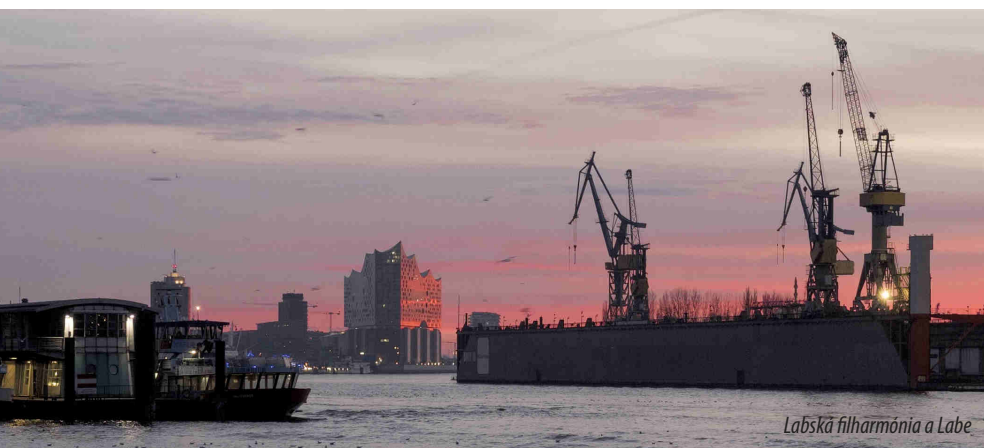
možno považovať za mrakodrap, a je najvyššou obývanou budovou v Hamburgu. Východná fasáda leží približne o 30 metrov nižšie. Silueta budovy má podľa architektov evokovať dojem obrovského kryštálu, ktorý menlivo odráža oblohu, vodu a mesto. Klinovitý pôdorys pôvodnej sýpky sa prejavil v tom, že budova má na jednom konci šírku 68 metrov, na druhom len 22



Nová budova filharmónie dominuje prístavu a mestskej časti HafenCity.

metrov. Medzi pôvodnou fasádou a novostavbou je voľne prístupný otvorený priestor, nazývaný Plaza, z ktorého je nádherný výhľad na prístav i celé mesto. Plaza je vo výške 37 metrov nad zemou a návštevníci sa na ňu dostanú unikátnym, mierne zakriveným eskalátorom dĺžky 82 metrov. Fasádu novej časti tvorí 1 089 sklenených tabúlí, z ktorých každá stála približne 20 000 eur. Tabule sú široké štyri až päť metrov, vysoké viac než tri metre a sú vyrobené s milimetrovou presnosťou.

pokryté 10 000 individuálne tvarovanými sadrovými panelmi, ktoré rozčleňujú zvuk do každého kútika sály. Táto povrchová úprava dostala prezývku *biela koža*. Predpokladá sa, že sála bude mať jednu z najlepších akustík na celom svete. Špeciálne pre veľkú koncertnú sálu postavila nemecká firma Klais Orgelbau organ s 69 registrami a 4 385 píšťalami. Približne 15 metrov vysoký a 25 ton vážiaci organ má maximálnu spotrebu 180 kubických metrov vzduchu za minútu.



Labská filharmónia a Labe

DVETISÍC POSLUCHÁČOV OKOLO DIRIGENTA

Veľká koncertná sála so stupňovito usporiadaným hľadiskom pojme približne 2 100 návštevníkov, pričom ani jeden z nich neseďí od dirigenta ďalej než 30 metrov. Takéto stupňovité usporiadanie okolo temer centrálne umiestneného orchestrišta je známe ako *vinohradná architektúra*, pretože pripomína stupňovité terasy vinohradu. Spomenuté označenie pochádza od architekta Hansa Scharouna, ktorý takéto usporiadanie hľadiska uplatnil vo svojom návrhu budovy Berlínskej filharmónie. Úlohu dosiahnuť čo najlepšiu akustiku (pri plne i čiastočne obsadenom hľadisku) si na seba vzal špičkový odborník v oblasti akustiky Japonec Yasuhisa Toyota, ktorý ozvučil aj Walt Disney Concert Hall (Koncertná sála W. Disneyho) v Los Angeles. Podľa jeho návrhu boli steny i strop sály



Prierez stavbou, vizualizácia Iwan Baar

MENŠIA SÁLA A ŠTÚDIÁ NA MÓLE

Menšia sála (Recital Hall) pre komornejšiu vážnu hudbu, sólové recitály a džezové koncerty má 550 miest. Pod názvom Kaistudios, čiže štúdiá na móle, sa skrýva komplex miestností, určených na hudobné vzdelávanie ľudí každého veku (kapacita je 170 miest). Celková hrubá podlažná plocha budovy je približne 120 000 štvorcových metrov, celkový hrubý objem všetkých miestností je 485 600 kubických metrov. Hmotnosť celého komplexu sa odhaduje na 200 000 ton, čo je približne toľko, koľko váži 722 poschodových dopravných lietadiel Airbus A380.

ZO 77 MILIÓNOV NA 789 MILIÓNOV EUR

Pokiaľ ide o náklady na výstavbu, tie sa pôvodne odhadovali na 77 miliónov eur. Táto suma sa potom z rôznych dôvodov postupne zvyšovala, až nakoniec dosiahla 789 miliónov eur. Malú časť tejto sumy pokryli dary – najviac, sumou 30 miliónov eur, prispel podnikateľský pár manželov Greveovcov. Tým sa nová hamburská dominanta dostala do klubu miliardových stavieb, teda stavieb, ktorých výstavba stála viac než jednu miliardu dolárov (po prepočte z eur, konkrétne 1,07 miliardy dolárov). Podľa internetového portálu Emporis, ktorý obsahuje najúplnejšiu databázu o budovách a stavebných projektoch na celom svete, je Elbphilharmonie jedenástou najdrahšou budovou na svete – primát má výšková stavba One World Trade Center v New Yorku, ktorej výstavba pohltila 3,9 miliardy dolárov. Práve v týchto dňoch otváraná Labská filharmónia bude už navždy spojená s číslom desať: toľko rokov trvala jej výstavba a toľkokrát boli prekročené pôvodné náklady na jej výstavbu.

Rado Mlýnek, foto Pixabay

KEĎ SVETLO ŠKODÍ

Na negatívne aspekty svetla začali ako prví poukazovať astronómovia v súvislosti s pozorovaním objektov na nočnej oblohe. Ukazuje sa však, že príliš veľa umelého svetla v noci škodí aj nášmu zdraviu.

Svetelná kontaminácia prostredia je definovaná ako neprimerané používanie umelého svetla v noci, ktoré môže mať negatívne dôsledky na ekológiu, biodiverzitu a ľudské zdravie. Pôvodne na jej negatívne aspekty poukazovali najmä astronómovia, v súčasnosti však pribúdajú údaje o negatívnych dôsledkoch svetelnej kontaminácie na ľudské zdravie najmä v súvislosti s nárastom výskytu rakoviny, neurologických a kardiometabolických ochorení.

Umelé svetlo v noci potláča rytmickú produkciu melatonínu, ktorý je hlavným neuroendokrinným signálom prenášajúcim do organizmu informáciu o cykloch svetla a tmy. Tento hormón synchronizuje naše cirkadiánne rytmy (biologický rytmus s periódou s dĺžkou 22 až 26 hodín) vrátane cyklu spánku a bdenia s prostredím. Škodlivá je najmä modrá časť spektra obsiahnutá v bielom studenom svetle. Používanie takéhoto svetla v noci by sa malo čo najviac obmedzovať. Do akej miery bude teda problémom prílišné nočné presvetľovanie našich miest pre ďalšie generácie? Čo sú to biologické hodiny, kde presne sídlia v našom organizme a ako sa dokážeme/môžeme brániť

proti narušaniu našich prirodzených cyklov? Odpovede na tieto, ale aj mnohé iné otázky sa dozvieme v januárovej vedeckej kaviarni práve v období ešte dlhších nocí a krátkych dní, keď sme oveľa viac vystavení umelému svetlu.

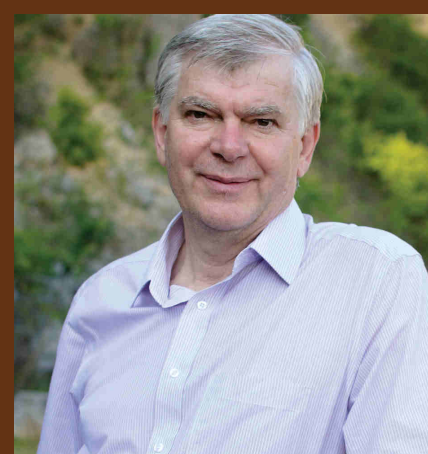
R, foto Adam Ješko

Svetelné znečistenie – čo nám hrozí?

Pozývame vás do januárovej vedeckej kaviarne, v ktorej budeme diskutovať o negatívnych vplyvoch a dôsledkoch svetelnej kontaminácie prostredia na naše zdravie. Prinesieme najnovšie vedecké pohľady na tvorbu melatonínu, hormónu spánku, ktorý je kľúčový z hľadiska negatívneho vplyvu nedostatku tmy na náš organizmus.

Vo štvrtok **26. 1. 2017 o 17.00 h** privítame uznávaného slovenského vedca, biológa a fyziológa, **prof. RNDr. Michala Zemana, DrSc.**, z Katedry živočíšnej fyziológie a etológie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. Vo svojej vedeckej práci sa venuje výskumu cirkadiánnych rytmov a expresii hodinových génov, ako aj dôsledkom narušenia časovej organizácie na vznik civilizačných chorôb.

Vedecké kaviarne pod názvom **Veda v CENTRE pravidelne raz do mesiaca organizuje pre širokú verejnosť**



Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti pri Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) v Bratislave. Ak sa chcete dozvedieť viac, v neformálnej a priateľskej atmosfére pri káve sa môžete do diskusie zapojiť aj vy. Vedecká kaviareň Veda v CENTRE sa koná v budove CVTI SR na Lamačskej ceste 8/A, na Patrónke. Vstup na podujatie je pre verejnosť voľný.

NEZRUŠÍME konečne ypsilon?



Hostom prvej Bratislavskej vedeckej cukrárne v roku 2017, a to **24. 1. 2017 o 9.00 h**, bude **RNDr. Radovan Garabík** z Jazykovedného ústavu Ľudovíta Štúra SAV. V konferenčnej sále CVTI SR v Bratislave na Patrónke si budete môcť vypočuť jeho prednášku o slovenčine.

Slovenský národný korpus – Je slovenčina mäkká a ľubozvučná? Nezrušíme konečne ypsilon? – to sú hlavné témy januárovej vedeckej cukrárne.

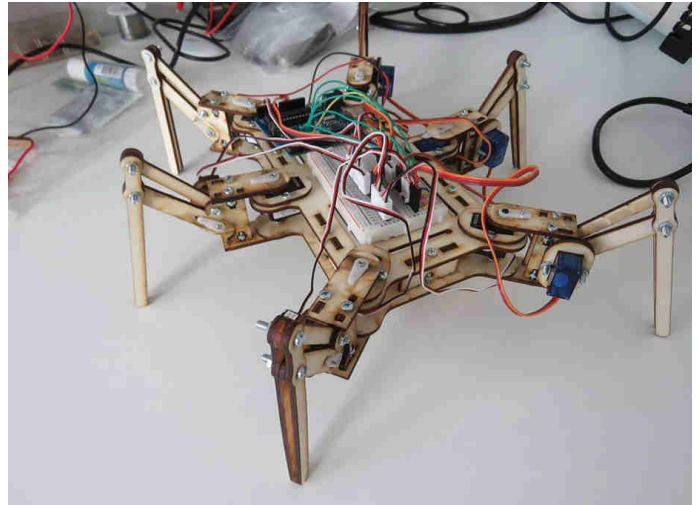
Slovenský národný korpus je databázou veľkého množstva textov v slovenskom jazyku. Korpus nám pomôže odpovedať na otázky, ktoré najviac trápia dnešnú spoločnosť. Ktoré je najdlhšie slovo v slovenčine? Ktoré slovo začína na (dlhé) é? Ako prenikajú anglické slová do slovenčiny? Aké zmeny v slovnej zásobe nastali v posledných desaťročiach? Je slovenčina mäkká a ľubozvučná? Nezrušíme konečne ypsilon? Odpovede na tieto, ale aj iné otázky sa dozvieme v našej vedeckej cukrárni.

R, foto archív R. G.

Januárové TVORIVÉ DIELNE

Otvorená platforma pre dizajnérov, vývojárov, umelcov, študentov a širokú verejnosť – FabLab ponúka aj v novom roku 2017 priestor na oboznámenie sa s technológiami digitálnej výroby 21. storočia.

Už v stredu 4. 1. 2017 o 17.30 h v tvorivej dielni FabLab – CVTI SR pokračuje pravidelný **Seminár zo sveta robotiky** v spolupráci s občianskym združením Robotika.SK. Informáciu o seminári nájdete na: www.robotika.sk/seminar.php. Témou seminára je behaviorálna robotika a povedie ho Andrej Lúčny. Behaviorálna robotika vychádza z alternatívnej dekompozície riadenia robota, pri ktorej jeho softvérové moduly zodpovedajú jednotlivým činnostiam robota, ako je napríklad vyhýbanie sa prekážkam, prehľadávanie priestoru či navigácia na určité miesto.



Ak aj vy máte zaujímavý nápad a hľadáte k nemu spoluprotvorcov, môžete si rezervovať termín na ďalší mesiac zaslaním mailu na info@fablab.sk.

Tretia streda v mesiaci bude vo FabLabe pravidelne venovaná úspešným riešiteľom projektov. Tí sa pochvália výsledkami, ktoré dosiahli aj vďaka spolupráci s touto tvorivou dielnou. V stredu 18. 1. 2017 o 17.30 h to budú chlapi z tímu Compotes, ktorí si vytvorili a vytlačili na 3D tlačiarňi vo FabLabe svojich robotov hrajúcich futbal. S robotmi uspeli na majstrovstvách sveta v robotickom futbale Robocup Junior v Lipsku. www.compotes.net/.

Ing. Jozef Vaško
CVTI SR, FabLab, www.fablab.sk

FabLab Bratislava je detašovaným oddelením **Centra vedecko-technických informácií SR** ako priamo riadenej organizácie Ministerstva školstva vedy, výskumu a športu SR. Nájdete ho v budove Vedeckého parku Univerzity Komenského, Ilkovičova 8, v Bratislave.

Druhá streda v mesiaci, tiež o 17.30 h, bude vo FabLabe od nového roku rezervovaná ľuďom, ktorí majú zaujímavé nápady, snažia sa o ich realizáciu a prezentovaním svojich myšlienok hľadajú spolupracovníkov na svojom projekte. V stredu 11. 1. 2017 takto predstaví svoju ideu robotického hmyzu Richard Köpflinger, študent gymnázia, www.facebook.com/richardkoplenger.

PONUKA NOVINIEK VO FONDE CVTI SR

Požičajte si knihu u nás. Je to celkom jednoduché, všetko nájdete na portáli www.cvtisr.sk – Vedecká knižnica. V množstve zaujímavých titulov si môžete vybrať napríklad aj tieto:



Andrea Urlandová: Sila farby

Princípy a vybrané poznatky k riešeniu farebnosti v architektúre a urbanistických priestoroch s využitím colour science

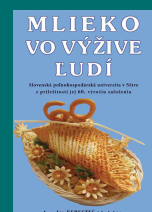
EUROSTAV 2016



Všade, kde je svetlo, je aj farba. Farby ovplyvňujú náš život, farebné videnie umožňuje našu orientáciu v priestore, ale aj to, či si niečo vôbec všimneme, ako rýchlo a v akom poradí. Vnímané farby rozhodujú o tom, aká bude naša prvá emocionálna reakcia na videnú vec, priestor, prostredie. Farby tak vytvárajú rozhodujúci predpoklad pre náš vzťah k veciam, tovarom, priestorom alebo prostrediu. Súvisia s našim celkovým rozpoložením, stavom, ovplyvňujú fyzickú a duševnú rovnováhu, náladu, a teda v konečnom dôsledku aj zdravie. Profesionáli by farby mali vedieť cielene a koncepčne využiť v prospech používateľov diel a prostredí. Publikácia predkladá vybrané poznatky k cielenej práci s farbou, správne mu využívaniu jej účinkov, potenciálu, a teda sily. Jej zámerom je ponúknuť princípy a postupy – výber správnej metodiky farebného navrhovania prostredí.

Ján Keresteš a kolektív: Mlieko vo výžive ľudí

CAD PRESS 2016



Kniha vyšla pri príležitosti 60. výročia založenia Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Text knihy je vhodným spôsobom doplnený veľkým počtom grafov, tabuliek, schém a obrázkov, ktoré majú vysokú vypovedaciu hodnotu a dopĺňajú tak šírku a hĺbku záberu textu. Nemalú pozornosť autori venujú produkcii a nutričnej hodnote mlieka a materského mlieka človeka, významu vody ako základu života a neoddeliteľnej súčasti každého organizmu. Ďalej sa kniha zaoberá aj teóriou modernej výživy a návrhom opatrení na rozvoj dedín do roku 2020. Pre súčasných aj budúcich používateľov je kniha bohatým zdrojom informácií a návodov pre bežných ľudí, drobných chovateľov, farmárov, salašníkov, odborníkov z praxe, vedeckých a pedagogických pracovníkov, študentov stredných odborných škôl, poslucháčov vysokých škôl chemického, technologického, veterinárneho a poľnohospodárskeho zamerania.

VIRTUÁLNE dunajské nábrežia

V decembri minulého roku sa na Fakulte architektúry STU konala nezvyčajná výstava. Mladí architekti vytvorili svoju predstavu o podobe dunajského nábrežia vo virtuálnej realite.

Študenti sa venovali územiu medzi bratislavským Starým mostom a Mostom Apollo, resp. Prístavným mostom. Riešili spôsob prezentácie lužných lesov, občiansku vybavenosť a zástavbu a navrhovali aj podobu napojenia Chorvátskeho ramena na Dunaj.

STARÁ TÉMA, NOVÉ MYŠLIENKY

Téma Dunaj a Bratislava je na fakulte tradíciou, ale napriek tomu architektov láka objavovať nové dimenzie. V Bratislave zmizlo veľa vecí spojených s Dunajom. A my sme sa v projektoch sústredili



So špeciálnymi okuliarmi sa môžete virtuálne poprechádzať po nových miestach Bratislavy.

Autor: Ing. arch. Jana Durkáčová

Vedúci práce: prof. Ing. arch. Vladimír Šimkovič, PhD.

Autorka riešila územie medzi Starým mostom a Mostom Apollo na petržalskej strane. Toto územie oproti nákupnému centru Eurovea púta zraky ľudí a zdôrazňuje tak potrebu zaujímavej revitalizácie. V tejto lokalite autorka navrhla nové kultúrne centrum, jeho budova stojí priamo pri rieke a pozýva ľudí. Vytvára tak novú *bránu* do Petržalky. Budova by mohla byť náhradou za zbúrané PKO, má 4 nadzemné a 2 podzemné podlažia, okrem troch sál na kultúrne akcie aj knižnicu, výstavný priestor, kaviareň či reštauráciu. V exteriéri vytvára priestor pre divadlo, kino či čítareň. Budova nastoľuje mnohé pohľady a výhľady a tvarom pripomína ľadovce – kryhy na zmrznutom Dunaji.



Autor: Ing. arch. Roman Hajtmanek

Vedúci práce: prof. Ing. arch. Vladimír Šimkovič, PhD.

Autor riešil prepojenie hlavného toku Dunaja a Chorvátskeho ramena, ako to bolo kedysi realitou. Myšlienkou je obnova Chorvátskeho ramena a dunajského ostrova s vpustením vody do mesta a s pridaním kultúrnych funkcií. Výsledkom je návrh na romantických obrazov starej Bratislavy s rozprúdeným Dunajom na petržalskej strane a s ľahko dostupným lužným lesom. To zatriktívňuje pre verejnosť územie medzi Starým mostom a Mostom Apollo, v ktorom autor navrhuje vytvorenie výskumno-edukačného a oddychového centra Múzea dunajskej prírody. Má sprístupňovať ostrov, vytvárať tajomné zákutia a novú formu oddychu a vzdelávania v blízkosti dostupnej prírody. V múzeu je možné využitie virtuálnej reality.



na otázku – prečo vlastne nie je Chorvátske rameno, ako vždy bolo, napojené na hlavný tok Dunaja a je slepo odrezané dialnicou? Rozhodli sme sa ísť touto cestou a výsledok nás prekvapil. V mieste spojenia vznikol atraktívny priestor pre verejné budovy – Múzeum Dunaja či nové PKO, hovorí vedúci projektu profesor Vladimír Šimkovič z FA STU.

VIRTUÁLNA PRECHÁDZKA

Okrem posterov a fyzických modelov po prvý raz študenti navrhovali aj digitálne modely. Tie si mohli návštevníci na výstave pozrieť pomocou špeciálnych okuliarov na virtuálnu realitu, alebo si ich stiahnuť do mobilu v podobe aplikácie a na prehlídku použiť papierové virtuálne okuliare, tzv. CardBoard. Fakulta architektúry Slovenskej technickej univerzity v Bratislave prezentovala túto formu tvorby po prvý raz, no chce v nej pokračovať. Takáto forma prezentácie by sa mala stať bežnou súčasťou vyučovania.

Kedysi mali architekti pravičko a rysovaci dosku, potom robili fyzické modely, neskôr 3D modely v počítači, v súčasnosti sa aj architektom otvára nová forma tvorenia skutočnosti. Môžu iným spôsobom overovať, či bude ich predstava fungovať, a novým spôsobom ju prezentovať verejnosti. *A nasledujúci krok možno bude rozšírenie samotnej architektúry o nový rozmer a bude zaujímavé, ako sa k tejto výzve architekti postaví,* povedal Viliam Zajíček, doktorand FA STU a koordinátor projektu.

PODNIETIA DISKUSIU?

Projekt Virtuálne dunajské nábrežia vznikol na FA STU s podporou Dunajského fondu. Snaží sa o sprístupnenie diplomových prác študentov zaoberajúcich sa potenciálom dunajských nábreží pomocou virtuálnej reality. Jeho cieľom je zaujať verejnosť a podnietiť diskusiu o týchto zaujímavých priestoroch v meste. Navrhnuté riešenia je možné sledovať aj *in situ* – teda priamo na konkrétnom mieste na nábreží a porovnať ich tak priamo s realitou. To umožňuje práve mobilná aplikácia a špeciálne okuliare. Ak si chcete túto aplikáciu stiahnuť, môžete tak spraviť cez tento link:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.virtualne.nabrezia>

R

Ťažké skriptá minulosťou

Multidisciplinárny tím študentov z Lekárskej fakulty UK, Fakulty informatiky a informačných technológií, Fakulty elektrotechniky a informatiky STU a Vysokej školy múzických umení vytvoril aplikáciu, ktorá pomôže medicom pri zvládaní kľúčového predmetu – anatómie.



Študenti LF UK majú možnosť študovať anatómiu inak.

Anatomický ústav LF UK ako prvý na Slovensku zavádza do výučby predmetu anatómia virtuálnu realitu. Otvára tzv. VAU učebňu – virtuálnu anatomickú učebňu. Jej základom je aplikácia s názvom Human Anatomy VR. Tá získala už niekoľko ocenení a vyvinul ju tím študentov v študentskom startupe Virtual Medicine pod vedením Tomáša Brngála, študenta šiesteho ročníka LF UK.

UČENIE V ŠKOLE AJ DOMA

Tím študentov aplikáciu zadarmo nainštaloval do setov pre virtuálnu realitu Samsung Gear VR na Lekárskej fakulte v Bratislave, ktoré zadarmo dostali od partnerov – spoločnosti Samsung a Nadácie Tatra banky. Študenti sa tak po nasadení VR okuliarov budú môcť začať rovno učiť. Aplikáciu môžu využívať v špecializovanej učebni, v rámci vyučovacieho procesu a po dohode aj v rámci samoštúdia. Zároveň po využití aplikácie vyplnia krátky dotazník a tým pomôžu mladým vývojárom aplikáciu ešte vylepšiť. Ostatní záujemcovia si ju môžu jednoducho stiahnuť z Oculus store, ktorý majú pri používaní VR headsetu automaticky v telefóne. Aplikácia si bude automaticky sťahovať aj nové aktualizácie.

VYRIEŠENÉ PROBLÉMY

Najväčší problém pri vývoji mal tím s optimalizáciou mobilnej VR aplikácie tak, aby stabilne fungovala na 60 obrázkoch za sekundu a zároveň, aby pri tom boli použité presné anatomické modely, vyžadujúce vysoký výkon



Veľké knihy, hrubé skriptá či množstvo poznámok už študenti čoskoro nebudú potrebovať.

na ich spracovávanie. Ďalším problémom bolo aj samotné modelovanie a úprava anatomických modelov, keďže musia byť veľmi presné a detailné. Momentálne obmedzenie je len v potrebe použitia výkonnejších smartfónov spolu s VR headsetom.

Tomáš a jeho tím sprístupnili anatómiu človeka aj bežným ľuďom a umožnili im takmer sa dotknúť a pochopiť fungovanie všetkých našich orgánov. Zároveň však urobili z anatómie oveľa zábavnejší a stráviteľnejší predmet pre medicov, než to bolo doteraz, uviedla prednostka Anatomického ústavu LF UK doc. MUDr. Eliška Kubíková, PhD.

O aplikáciu už prejavili záujem aj študenti z Česka, či ľudia, ktorí sa vôbec medicínou nezaobierajú.

R, foto Samsung

Programátorom rastie konkurencia

Najšikovnejší programátori a webdizajnéri z radov stredoškôľakov si každoročne merajú sily na súťaži Zenit.

V závere minulého roka sa na celom Slovensku konali krajské kolá súťaže v programovaní Zenit, ktorá má už 33-ročnú tradíciu. Študenti stredných škôl z banskobystrického kraja, najšikovnejší víťazi školských kôl, sa na konci novembra stretli v priestoroch Školského výpočtového strediska v Banskej Bystrici.

WEBDIZAJN AKO KONÍČEK

V kategóriách jednotlivcov boli najúspešnejší Banskobystričania **Ján Zauška** zo **Strednej priemyselnej školy Jozefa Murgaša** a **Samuel Čavoj** z **Gymnázia Jozefa Gregora Tajovského**. Tretia kategória **Web** bola súťažou zručnosti mladých programátorov a dizajnérov webstránok. Súťažili v nej dvojčlenné tímy – 1 programátor a 1 grafik. Dvojica mala za úlohu v stanovenom čase podľa súťažného zadania vytvoriť funkčnú, prehľadnú a dobre čitateľnú webovú stránku, v tomto ročníku na tému *realitná kancelária*. Oba členovia tímu boli zodpovední za usporiadanie, vzhľad a použiteľnosť webovej stránky. Ich práca (s použitím kombinácie grafických zručností a technických poznatkov tvorby webových stránok) zahŕňala pochopenie cieľov a požiadaviek klienta, vytvorenie dizajnu atraktívneho pre cieľového zákazníka, s logickým navigačným systémom a so všetkými požadovanými funkciami, napísanie webových stránok pomocou rôznych programovacích jazykov, digitálnu optimalizáciu a prezentáciu obrázkov a iných materiálov na stránke a testovanie funkčnosti stránky v rôznych prehliadačoch a v rôznych



Úspešní stredoškôľáci z banskobystrického regiónu, foto ŠVS v Banskej Bystrici

rozlíšeníach. V tejto kategórii sa na prvom mieste umiestnili **Marek Kraus** a **Michal Šrobár** zo **Strednej odbornej školy informačných technológií v Banskej Bystrici**. Víťazi z každej kategórie postúpili do celoštátneho kola v Novom Meste nad Váhom a tešiť sa okrem iných cien môžu aj z polročného predplatného časopisu *Quark*.

MEDZINÁRODNÝ ÚSPECH

V kategórii **Webový dizajn** má Slovensko úspešné zastúpenie aj v zahraničí a naši študenti sa nestratia ani na medzinárodnej celoeurópskej úrovni. Minuloročný víťaz **Jerguš Lejko** zo **Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Prešove** získal začiatkom decembra striebornú medailu na súťaži **EuroSkills** vo švédskom Gothenburgu. *Dvakrát sme poslali na EuroSkills webdizajnéra a dvakrát sa mu podarilo získať medailu. Najšôr bronzovú a teraz aj striebornú. Už nám chýba iba zlatá medaila a budeme mať komplet, zhodnotil úspechy nášho reprezentanta Stanislav Slačka zo Školského výpočtového strediska v Banskej Bystrici.*

Talenty sa nestratia

Koniec roka je tradične v znamení ukončovania projektov a oceňovania tých najlepších študentov v nich.

V rámci svojich aktivít zameraných na študentov spoločnosť Huawei slávnostne ukončila projekt *Seeds for the Future* ocenením desiatich talentovaných slovenských študentov z oblasti informačných a komunikačných technológií (ICT), ktorí sa počas roka zúčastnili dvojtyždňového vzdelávacieho programu v Číne.

REPREZENTANTI PIATICH UNIVERZÍT

Seeds for the Future je jedným z hlavných projektov, v rámci ktorého spoločnosť pomáha v rozvoji lokálnych talentov v oblasti ICT. Zároveň uľahčuje prenos poznatkov týkajúcich sa týchto technológií a pomáha jednotlivým krajinám a regiónom stať sa súčasťou glo-

bálnej digitálnej komunity. Projekt sa sústreďuje na talentovaných študentov po celom svete. Ocenení študenti reprezentovali Technickú univerzitu v Košiciach, Žilinskú univerzitu v Žiline, Technickú univerzitu vo Zvolene, Slovenskú technickú univerzitu v Bratislave a Univerzitu Komenského v Bratislave. Študenti strávili týždeň v centrále Huawei, kde sa dozvedeli o mobilných internetových aplikáciách, získali telekomunikačné vedomosti, zistili viac o vývojovom trende a navštívili aj Huawei Exhibition Center a 5G laboratóriá. Počas svojho pobytu mali možnosť učiť sa čínsky jazyk a spoznávať kultúru na Pekinskej jazykovej univerzite a pozrieť si historické pamiatky, akými sú napríklad Veľký čínsky múr či Zakázané mesto.

R



Foto TUKE

Čierne diery

Projekt doktoranda Miroslava Beňáka z Ústavu manažmentu STU v Bratislave získal ocenenie MOST 2016.

Ocenenia už jedenásť rokov udeľuje Rada mládeže Slovenska. Okrem výrazných mladých osobností a projektov vyzdvihuje snahu dobrovoľníkov, ktorí sa vo voľnom čase venujú zlepšovaniu stavu Slovensku a inšpirujú svoje okolie. V tomto roku ich verejnosť nominovala viac než sto.

ZABUDNUTÉ FABRIKY

V kategórii Projekt roka 2016 zvíťazil v on-line hlasovaní projekt združenia Čierne diery, ktorého členom je aj Miroslav Beňák – doktorand odboru priestorové plánovanie na Ústave manažmentu Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Víťazný projekt Čierne diery mapuje a upozorňuje na industriálne dedičstvo, neznáme stavby či zabudnuté miesta a zaoberá sa históriou regiónov.

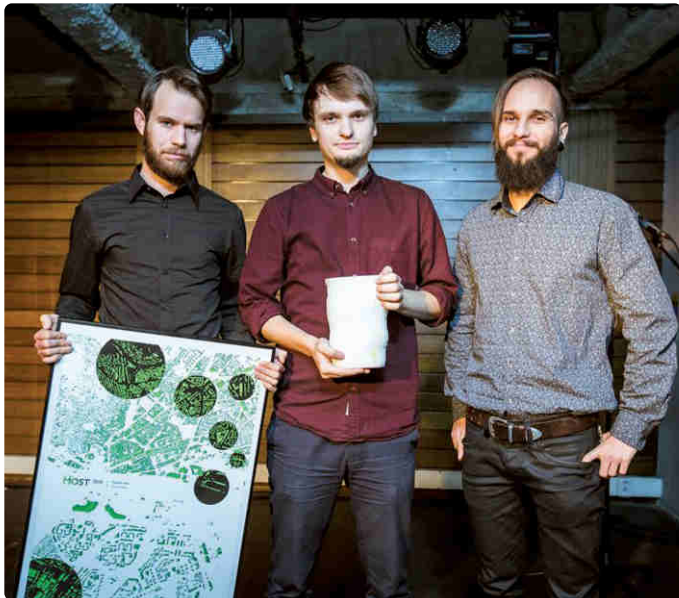
Mapa technických pamiatok Bratislavy, foto Jana Makróczy



navrhované rôznymi umelcami a grafikmi. Ich najnovším dielom je originálna Mapa technických pamiatok.

Viac o projekte Čierne diery nájdete na www.ciernedieri.sk.

R



Autori projektu Čierne diery počas odovzdávania ocenenia MOST 2016, foto Stanislava Karellova

Jeho členovia upozornili napríklad na príbeh bratislavskej Cvernovky, Zimného prístavu či Smaltovne v Petržalke, kde dokonca pripomienkujú návrh územného plánu.

PRÍBEHY S EMÓCIAMI

Miroslav Beňák sa téme technických pamiatok venuje aj vo svojej dizertačnej práci. Jeho hlavným cieľom je zmeniť pohľad verejnosti na priemyselné dedičstvo, vzbudiť záujem ľudí a motivovať ich, aby sa zúčastňovali na rozhodovaní o existencii a využívaní pôvodných stavieb. Preto sa svojou prácou snaží informovať ľudí *súčasným jazykom*, zrozumiteľným väčšine. Neposkytuje len holé fakty, ale aj príbehy stojace za objavmi. *Zaoberáme sa mapovaním a hlavne propagovaním priemyselného dedičstva a rôznych ďalších zaujímavých miest na Slovensku, ktoré majú v sebe skrytý potenciál. Keďže na Slovensku neexistovala dostupná topografia týchto miest a rovnako je pomenej aj dostupných kvalitných informácií, rozhodli sme sa to spraviť po svojom*, hovorí M. Beňák.

Združenie Čierne diery spoločne s grafickým štúdiom KAT a ich risografickou tlačiarňou RISOMAT vyrába grafiky *Čiernych dier*,

Inšpirujúce adresy

Rozvíjajúca sa globálna komunita tvorivých dielní FabLab, aj mohutný rozvoj robotiky v poslednom období vďaka za svoje napredovanie voľnej výmene poznatkov. Prostriedkom na takúto výmenu je v súčasnosti už takmer výlučne internet.

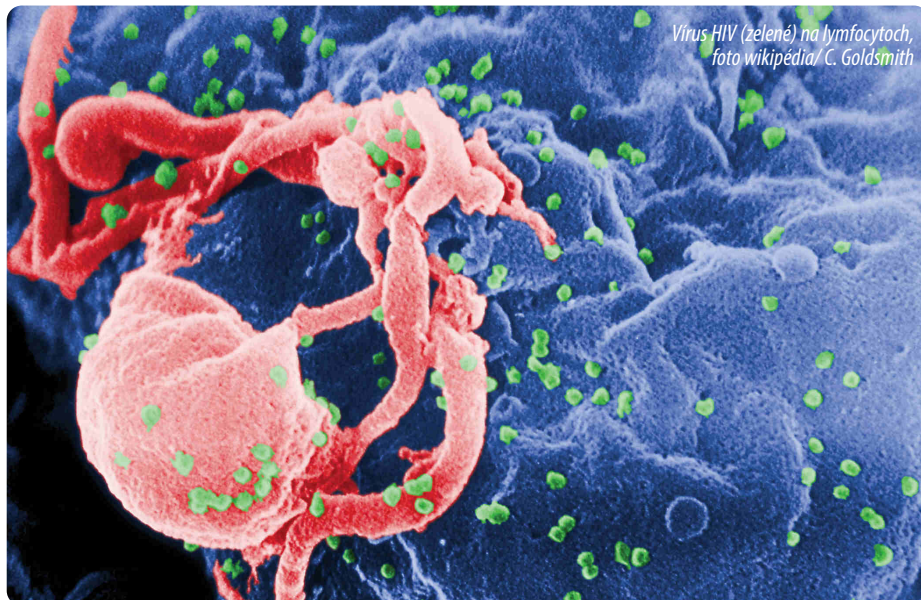
Ochota zverejňovať svoje pracovné návody je podporovaná priamo filozofiou existencie FabLabov – každý, kto je ochotný zverejniť svoj pracovný postup, môže využívať nástroje dostupné vo FabLaboch (3D tlačiarne, rezačky, frézy a iné) zadarmo. Ďalším impulzom pre priam raketový nárast stránok so zverejňovanými pracovnými postupmi je aj hnutie **Do It Yourself** (urob si sám, skrátene diy). Stačí na internetovom vyhľadávачi zadať napríklad heslo: *diy robot*, *diy robotic arm* alebo *diy robotic rover* a na rôznych stupňoch odbornej úrovne je záujemcom k dispozícii postup na výrobu robota. Na inšpiráciu a podporenie záujmu najmä študentov a mladých ľudí sme sa rozhodli zverejňovať niektoré webové odkazy na zaujímavé stránky s touto tematikou. Samozrejme, jednoduchšie sa dostanete na tieto adresy/odkazy cez našu webstránku www.quark.sk, kde ich nájdete tiež.

<https://www.fablabs.io/labs> – odkaz na domovské stránky FabLabov, kde nájdete pracovné postupy na diela, ktoré vznikli vo FabLaboch na celom svete.

<http://www.instructables.com/id/DIY-Robot-Projects>
<http://makezine.com/category/technology/robotics> – odkaz na zostrojenie jednoduchých robotov.

<http://www.thingiverse.com> – asi najznámejšia stránka na vytváranie a konštrukciu predmetov aj s návodmi, ako ich zostrojiť, a na tlač rôznych 3D predmetov.

R



Nanočasticami PROTI HIV

Klasické metódy vakcinácie v prípade vírusu HIV zlyhávajú. Pri vývoji efektívnej HIV očkovacej látky môžu vedcom pomôcť nanotechnológie.

Ludský organizmus sa dokáže proti rôznym mikróbov/patogénom brániť pomocou systému obranných mechanizmov, ktorý sa nazýva imunitný systém. Pozostáva z rôznych imunitných buniek, takých ako T-lymfocyty či B-lymfocyty, ktorých úlohou je rozoznávať a likvidovať cudzie či vlastné štruktúry, ktoré sa z rôznych príčin stali potenciálne škodlivými, napríklad bunky infikované baktériami či vírusmi a nádorové bunky. Lymfocyty vo vzájomnej súhre okamžite začínajú produkovať špeciálne protilátky, ktoré škodlivý patogén identifikujú a neutralizujú – zabránia jeho vstupu do buniek a ich prípadnému poškodeniu.

STRATA IMUNITY

Takýto scenár, žiaľ, nefunguje v prípade HIV infekcie. Hlavným dôvodom je skutočnosť, že HIV vírus napáda práve imunitné bunky – T-lymfocyty typu 4, ktorých úlohou je rozpoznávať pôvodcu a miesto infekcie a sprostredkovať tieto informácie imunitnému systému. No vírus HIV práve tieto bunky, ktoré sa podieľajú na koordinácii imunitného systému, využije na tvorbu nových

HIV vírusov a bunky zneškodní. Výsledkom je rastúce množstvo HIV vírusu a postupne sa znižujúci počet lymfocytov typu 4. Ľudský organizmus stráca svoju prirodzenú obranyschopnosť, t. j. získava imunitnú nedostatočnosť, pretože telo síce má protilátky, ale nevie, ktoré a kam poslať. Ľudský organizmus napadnutý HIV vírusom sa tak nedokáže dostatočne brániť proti rôznym aj menej závažným infekciám, ktorým v konečnom dôsledku podlieha.

NAUČIŤ ORGANIZMUS BRÁNIŤ SA

AIDS je možné liečiť, nie však vyliečiť. Na liečbu máme v súčasnosti k dispozícii anti-retrovirálne lieky – sú to látky, ktoré dokážu znížiť množstvo HIV vírusu v tele a tým predĺžiť, resp. skvalitniť život HIV infikovaných pacientov. Problematickým však zostáva neschopnosť úplného odstránenia HIV z organizmu a to aj napriek dlhodobému charakteru liečby. Opätovne sa tak otvára otázka vývoja HIV očkovacej látky, ktorú zatiaľ nemáme k dispozícii.

Princípom akejkoľvek očkovacej látky je naučiť náš organizmus, aby dokázal v prí-

pade reálneho ohrozenia náležite reagovať a brániť sa. Očkovaním si vlastne chceme vybudovať imunitnú pamäť. Preto je možné ako hlavnú zložku očkovacích látok vakcín použiť napríklad celý živý, no oslabený, resp. inaktívovaný mikroorganizmus, prípadne len niektorú z jeho bielkovinových alebo polysacharidových štruktúr, na základe ktorých potom začne organizmus produkovať protilátky proti zložkám, ktoré sú súčasťou vírusu, a tým ho zviditeľní pre imunitný systém.

CHARAKTERISTIKA RETROVÍRUSU

HIV je retrovírus (trieda *Retroviridae*), ktorý má sférický tvar a priemer približne 120 nm. Hlavné časti HIV vírusu sú virálny obal, matrix a virálne jadro. Virálne jadro obsahuje virálnu kapsulu, tzv. kapsid, ktorý obklopuje dve jednovláknové molekuly ribonukleovej kyseliny (RNA) obalené v nukleokapside, ďalej enzýmy potrebné pre životný cyklus HIV a ďalšie regulačné a dôležité doplnkové proteíny. Matrix zahŕňa oblasť obsiahnutú medzi jadrom a obálkou.

Celý útvar je obalený dvojvrstvou tvorenou molekulami lipidov, pričom súčasťou obalu sú aj výbežky – glykoproteíny gp120 a gp41. Informácia potrebná na tvorbu nových, či už štruktúrnych proteínov, alebo esenciálnych enzýmov, z ktorých sa skladajú nové kópie HIV vírusov, je zakódovaná v troch hlavných génoch: gag, pol a env.

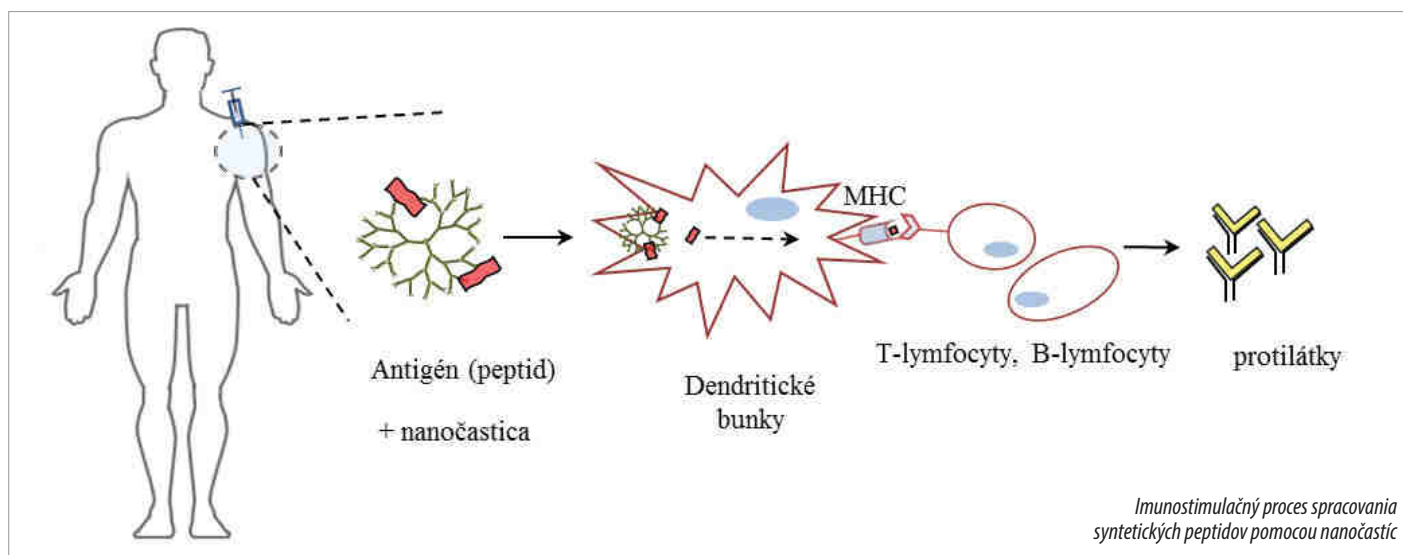
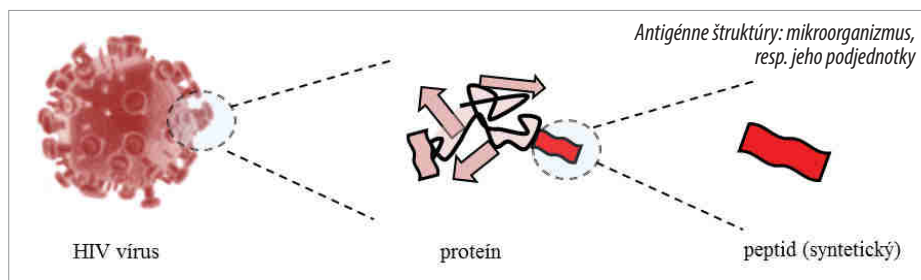
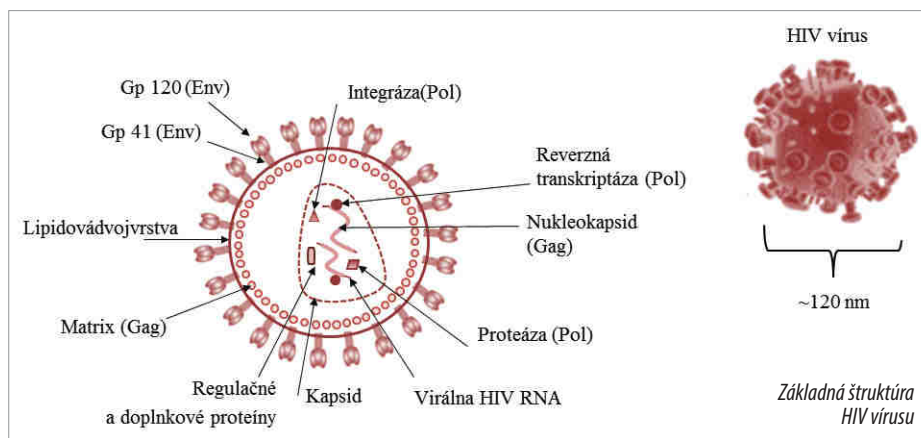
Funkčný HIV vírus sa ako vakcína z bezpečnostných dôvodov nemôže použiť a mŕtvy vírus už svoju schopnosť pôsobiť ako antigén, t. j. vyvolávať tvorbu protilátok, neudržiava. Klasické prístupy vakcinácie v tomto prípade zlyhávajú. Vývoj HIV očkovacej látky je veľmi komplikovaný a doposiaľ vyvíjané aktivity boli neúspešné. Problematickou je schopnosť rýchlej mutácie HIV vírusu pod vplyvom imunitnej odpovede.

VÝVOJ ANTIGÉNOV

Z uvedených dôvodov sa výskum zameriava na štúdium nových antigénov, ako aj ich nosičov. Tie by mali spĺňať vlastnosti bezpečného použitia, ľahkej výroby, ako aj následného podania vakcíny s cieľom vyvolať stabilnú a intenzívnu imunitnú odpoveď. Veľkou výzvou v tomto smere zostáva dizajn takej očkovacej látky, ktorej základom by boli čo najmenej variabilné štruktúrne zložky vírusu, čím by takáto vakcína bola efektívna pre rôzne HIV mutácie.

Ako veľmi pravdepodobné sa ukazuje, že vývoj efektívnej HIV vakcíny sa zavŕši pomocou nanotechnológií. Biologická aktivita HIV vakcíny sa môže podporiť za účasti rôznych nanomateriálov.

Ako bolo už spomenuté, okrem vírusu samotného postačí na naštartovanie imunity použiť iba niektoré časti vírusu. Konkrétnym príkladom druhej spomínanej



možnosti je napríklad použitie glykoproteínov gp120 s cieľom zabrániť vstupu HIV vírusu do buniek. Okrem celých proteínov sa môžu použiť aj ich krátke úseky – peptidy. V rámci tejto skupiny sa intenzívne študujú syntetické peptidové vakcíny.

SYNTECKÉ PEPTIDY

Sú to umelo vytvorené peptidy odvodené od patogénneho mikroorganizmu tak, aby napodobňovali jeho antigénny charakter. Veľkou výhodou takýchto umelo vytvorených peptidových vakcín je ich vysoká bezpečnosť a čo je dôležité, ich schopnosť vyvolať veľmi špecifickú imunitnú odpoveď. Takéto syntetické peptidové vakcíny sú však slabšie imunogénne a na to, aby sa mohli dostatočne prejavovať a vyvolať zosilnenú imunitnú odpoveď, je potrebná prítomnosť určitého pomocníka – imunostimulátora. Prirodzeným pomocníkom je napríklad ďalšia súčasť imunitného systé-

mu – dendritické bunky (DC). Sú to antigén prezentujúce bunky, ktoré syntetický peptid spracujú a prezentujú na tzv. MHC glykoproteínoch. Tým sú HIV peptidy rozpoznateľné pre T-lymfocyty a tie následne aktivujú B-lymfocyty, čo vedie k produkcii veľmi špecifických protilátok.

HIV peptidy sa však do buniek len ťažko transportujú. Na ich efektívny transport cez plazmatickú membránu do vnútra DC je potrebný nosič. Pozornosť sa upriamuje práve na rôzne typy nanočastíc.

DENDRIMÉRY

V roku 1985 Donald Tomalia so spolupracovníkmi po prvý raz uverejnili prípravu novej skupiny makromolekúl a označili ich ako *starburst polyméry* (odvodené od názvu *star polymers*, čo znamená radiálne sa vetviace systémy). Makromolekuly v súčasnosti označované pojmom dendriméry sú usporiadané štruktúry podobné korunám stromov.

Od klasických polymérov sa odlišujú svojou výnimočnou architektúrou.

Základnou stavebnou jednotkou dendritickej štruktúry je monomér – vetviaca sa jednotka, ktorej východiskovým bodom je jadro. Postupným spájaním vetviaceho sa monoméru do stromovitej štruktúry vznikajú dendróny, ktoré určujú celkovú formu a štruktúru dendriméru. Koruny molekulo-vých stromčekov sa môžu tvoriť najrôznejšími funkčnými skupinami atómov.

Multifunkčný povrch a prítomnosť vnútorných dutiniek v molekule dendriméru vytvára priestor na naviazanie rôznych biologicky aktívnych látok, napr. antigénov. Jednou z perspektívnych stratégií vo vývoji HIV vakcíny je nanočasticami (dendrimérmi) sprostredkované dopravenie antigénu do dendritických buniek.

V oddelení biofyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave sa v spolupráci s kolegami z Lodžskej univerzity (UL) v Poľsku danou problema-

tikou intenzívne zaoberáme. Pripravujeme komplexy rôznych druhov dendrimérov s rôznymi peptidmi odvodenými od HIV. Komplexy následne charakterizujeme a študujeme ich interakcie s modelovými biologickými membránami použitím rôznych biofyzikálnych metód. Cieľom je vyselektovať efektívny syntetický HIV peptid, ako aj jeho nosič.

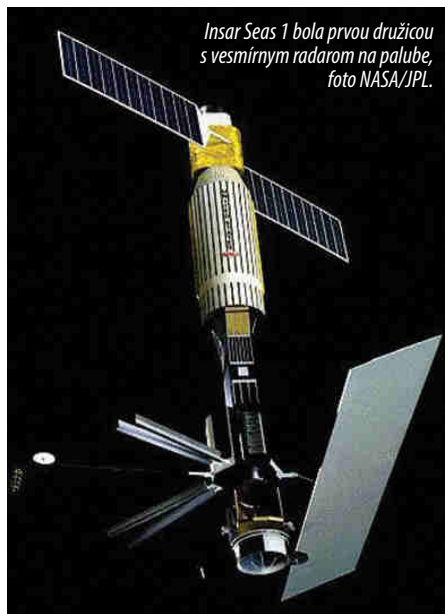
Zuzana Garaiová, FMFI UK BA
Iveta Waczulikova, FMFI UK BA
Tibor Hianik, FMFI UK BA
Kresby Zuzana Garaiová

Za všetky doterajšie aktivity vynaložené v smere optimalizácie vývoja HIV-vakcíny by som sa chcela ako koordinátorka aktuálneho projektu SK-PL-2015-0021 poďakovať grantovej agentúre APVV a všetkým členom riešiteľských tímov z FMFI UK, UL a Universidad de Alcalá Henares.

KONTROLA STAVIEB z družíc

Satelity s družicovým systémom InSAR sa využívajú na priebežné sledovanie zmien stavu zemského povrchu pri zemných prácach, inžinierskych a veľkých stavbách.

Umiestňovanie meracích zariadení na sledovanie zmien povrchu zeme okolo veľkých inžinierskych stavieb sa môže stať minulosťou. Nahradíť by ich mali družicové technológie schopné vyslať presné priebežné informácie s milimetrovou presnosťou o nových konštrukciách počas výstavby, po jej dokončení a tiež informácie o zmenách na susedných objektoch.



InSAR Seas 1 bola prvou družicou s vesmírnym radarom na palube, foto NASA/JPL.

VYUŽITIE SATELITNÉHO MERANIA V PRAXI

Výskum sa zameriava na využitie družicového systému InSAR (z anglického Interferometric Synthetic Aperture Radar). Ide o technológiu, ktorá na vzdialenosť stanovuje malé pohyby geotechnickej alebo konštrukčnej infraštruktúry využíva radarové snímky získané družicami. Výskumný projekt spracúva Queens's University Belfast spolu s British Geological Survey (BGS) a Geological Survey of Northern Ireland (GSNI). Radarové snímky z družíc už z roku 1992 sú vhodné na ďalšie použitie. Buď na alternatívne monitorovanie pohybov alebo na meranie sadania zemského povrchu. Výskumný tím spolupracuje aj so severoírskymi železnicami

a tiež so štátnym úradom obchodu a priemyslu.

Účelom projektu je potvrdiť možnosti technológie InSAR v praxi. Jeho prínosom by malo byť použitie a pokrytie veľkých a vzdialených priestorov, bežne neprístupných pre umiestnenie pozemných meracích zariadení, s dostatočnou presnosťou merania malých pohybov vymedzeného povrchu zeme počas dlhého časového obdobia.

ŠTYRI TESTOVANÉ LOKALITY

Výskumný tím plánuje preveriť a odskúšať nestabilné sklzy pôdy i jej sadanie v štyroch vybraných priestoroch.

Prvým miestom vybraným na presné merania je ostrý okraj bazaltového svahu v severom Belfaste. V minulosti došlo v tejto lokalite k zosuvu. Druhé miesto štúdie je na železničnej trati medzi Belfastom a Bangorom, kde sú úseky kolajníc v strmom bočnom záreze veľkého sklonu, ktorý je nestabilný najmä po veľkých dažďoch. Severoírska železničná spoločnosť dúfa, že táto analýza umožní objasniť zákonitosti medzi zosuvom zárezového svahu železničnej trate a dažďovými prehánkami. Tretím miestom štúdie sú opustené pracoviská soľnej bane okolo Carrickfergusu. Okolo mesta v priestoroch nad baňou sa na rôznych miestach objavujú rozmerné diery. Tento priestor už monitoruje

štátny úrad obchodu a priemyslu a na meranie zemského povrchu používa klasickú zememeračskú techniku. Predpokladá sa, že projekt overí nové metódy monitorovania a poskytne základný údaj o pohybe zemského povrchu pre tvorbu budúcich strategických rozhodnutí, ako riešiť hrozby tohto typu na zemskom povrchu. Štvrté miesto je v meste Straidkilly na úseku cesty, ktorá sa zarezáva do mäkkých ílov a sutiny.

VEĽKÉ PERSPEKTÍVY VYUŽITIA

Očakáva sa, že v budúcnosti bude možné pomocou satelitov monitorovať deformá-

RADAROVÁ INTERFEROMETRIA

Technológia InSAR využíva radarové snímky získané družicami. Družice permanentne vysielajú pulzy radarových vln smerom k Zemi a zaznamenávajú ich odraz od zemského povrchu. Odrazené žiarenie prijaté družicou obsahuje dvojicu dôležitých zložiek, ktoré komponujú výsledný obraz. Prvá, intenzita signálu, hovorí o tom, aké množstvo radarových vln sa odrazilo späť smerom k satelitu. Druhá informácia je fáza radarovej vlny. Keď radar na obiehajúcej družici opakovane sníma presne rovnaké miesto zemského povrchu, fáza v radarovom obraze by mala byť rovnaká ako pri jej prvom prelete. Ak dôjde k rozdielu týchto dvoch obrazov, vieme odmerať, ako veľmi a kde sa zem pohla.

Zdroj: insar.sk

cie pôdy dôkladnejšie, so širším záberom a s nižšími nákladmi ako pri doterajších pozemných meraniach. Napríklad meranie deformácie povrchu vozoviek – vyjazdené kolaje a výtlky alebo sadanie nábrežných hrádz z údajov nameraných družicami.

Ing. Juraj Reska



Úsek cesty vo svahu neďaleko mesta Straidkilly, na ktorom sa testuje systém InSAR, foto wikipédia/DColt.

KONVERTOPLÁNY na Slovensku

Dva unikátne konvertoplány Bell-Boeing CV-22B Osprey zo 7. letky špeciálnych operácií amerických vzdušných síl v Európe nacvičovali na vojenskej leteckej základni Kuchyňa na Záhorí lety v sťažených podmienkach.



Konvertoplán manévruje nad terénom.

Konvertoplány Osprey pôsobili na Slovensku v čase od 28. 11. 2016 do 2. 12. 2016. Vojenské výcvikové priestory na Záhorí sú vhodné na nácvik lietania počas tzv. brownoutu, čo je anglický výraz pre obmedzený výhľad posádky (najmä pri vrtuľníkovi) počas vzletu a pristátia v dôsledku vírenia prachu alebo piesku vo vzduchu.

LETKA ŠPECIÁLNYCH OPERÁCIÍ

Vojenská jednotka 7. letka špeciálnych operácií (7th Special Operations Squadron – SOS) je súčasťou 352. skupiny pre špeciálne operácie amerických vzdušných síl v Európe (USAFE). Pôsobí na základni Mildenhall vo Veľkej Británii a jej úlohou je vykonávať špeciálne, napríklad protiteroristické, operácie na veľkej vzdialenosti. Konvertoplány Osprey používa od roku 2013.

UNIKÁTNY LIETAJÚCI STROJ

Americký vojenský konvertoplán Osprey (morský jastrab) je špeciálne lietadlo s krátkym pevným krídlom a preklopnými rotorami. Spája výhody vrtuľníkov (vertikálny štart a pristátie) s výhodami lietadiel (vysoká cestovná rýchlosť, dlhý dolet). Môže štartovať a pristávať podobne ako vrtuľník alebo len s krátkym vzletom a pristátím. Na jeho vývoji a výrobe sa spoločne podie-



Osprey pri prechode z letového režimu vrtuľníka do režimu lietadla



Roľovanie na dráhe letiska

ľali spoločnosti Bell Helicopter Textron a Boeing-Vertol.

KOMPLIKOVANÝ VÝVOJ

Vývoj konvertoplánu sa začal v roku 1981, prvý prototyp vzlietol v roku 1989. Vzhľadom na technologickú a finančnú náročnosť konštrukcie bol jeho vývoj spojený s viacerými problémami. Počas záletu a testov došlo k niekoľkým ťažkým haváriám. Celkovo prišlo pri vývoji o život 36 osôb a technici museli odpísať 10 strojov.



Nášivka na uniformu, znak jednotky 7th SOS

LIETADLO ZA 100 MILIÓNOV

Osprey sa vyrába v niekoľkých verziách: **CV-22B** – verzia používaná útvarmi pre špeciálne operácie, **MV-22B** – verzia používaná americkou námornou pechotou na lietadlových lodiach (krídlo je možné zložiť rovnobežne s trupom a vrtule sklopiť na jednu stranu v priebehu 90 sekúnd), **CMV-22B** – nákladná verzia na zásobovanie lietadlových lodí. Pripravuje sa tiež verzia pre záchranné misie a protiponorková verzia. Cena nového Ospreya je po započítaní nákladov na vývoj podľa niektorých zdrojov až 100 miliónov dolárov. To je približne dvakrát viac než výkonnosť porovnateľné vrtuľníky.

BOJOVÉ NASADENIE

Armáda prvýkrát konvertoplány nasadila v rokoch 2007 až 2009 v Iraku v operácii Iracká sloboda. Po skúsenostiach z Iraku na Ospreyoch odstránili niektoré nedostatky v prevádzkovej spoľahlivosti. Vylepšené verzie MV-22B v rokoch 2009 až 2012 pôsobili v Afganistane, kde prepravovali osoby a materiál a vykonávali záchranné misie.

V záchranných operáciách v bojových líniiach sa plne uplatnil ich potenciál (pristátie kdekoľvek, vysoká rýchlosť) a veľmi sa osvedčili. Nepriateľ stroje mnohokrát zasiahol, ani jeden zo zásahov však nebol príčinou zostrelenia alebo núdzového pristátia. V súčasnosti sa stroje Osprey považujú za najspoľahlivejšie vo výzbroji americkej námornej pechoty.

DOPRAVNÝ PROSTRIEDOK BUDÚCNOSTI

Konvertoplány Osprey sú revolučným dopravným prostriedkom. Ich rozšírenie aj na civilný trh by znížilo ich terajšiu vysokú cenu a prevádzkové náklady. Napriek komplikovanému vývoju a finančnej náročnosti sa konvertoplány úspešne zaradili medzi inovatívne riešenia s možným využitím v budúcnosti.

PaedDr. Ing. Rastislav Oslej, foto autor

Technické údaje konvertoplánu

Posádka: 3 až 4 osoby, pasažieri: 24 až 32 osôb, dĺžka (vrátane rotorov) 17,5 m, šírka trupu 14 m, výška trupu (vrtuľové gondoly v horizontálnej polohe) 6,73 m, priemer rotoru 11,6 m, hmotnosť prázdneho konvertoplánu 15 177 kg, vzletová hmotnosť 21 500 kg, max. rýchlosť 493 km/h, max. dostup 7 625 m, max. dolet (palivo v draku) 1 666 km.

ŠPINA – pol úspechu?

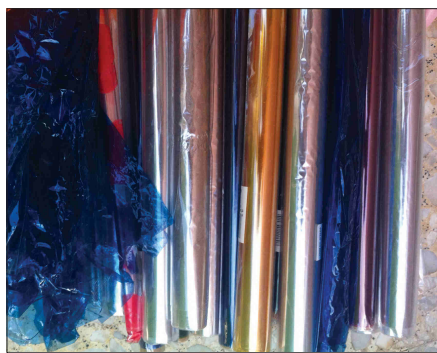
Objav alebo vynález môže byť nečakaný. Niekedy sa udeje na začiatku bádania, inokedy pri pokusoch, občas aj po nich. Za mnohými objavmi či vynálezmi neraz stojí to, čo nazývame náhoda.

V roku 1854 slávnostne otvárali vo francúzskom meste Lille fakultu prírodných vied. Jedným z rečníkov bol slávny vedec Louis Pasteur (1822 – 1895). Mladým vedcom a adeptom sveta bádania vtedy odkázal: Náhoda vám môže pomôcť, ale pamätajte si, že v prírodných vedách náhoda pomáha len pripraveným mysliam.

Mnohí úspešní fyzici, chemici, lekári, astronómovia, vynálezcovia či moreplavci svoj objav nezískali len vďaka náhode. Bolo to aj preto, že ak sa *náhodou* niečo udialo, ich mysle boli pripravené vidieť za. To znamená, že reagovali na novovzniknutú, aj keď nečakanú udalosť a využili ju v prospech bádania. A je úplne jedno, či objavili to, čo plánovali, alebo niečo úplne iné. Ich *pripravená myseľ* posunula ľudstvo o krôčik dopredu.

PORIADKUMILOVNÝ VEDEC

V moderných dejinách vedy sa stala inšpirátorkou jedného objavu špina. Švajčiarsky textilný inžinier Jacques Edwin Brandenberger (1872 – 1954) bol veľmi poriadkumilovný. Jedného dňa roku 1900 sedel v reštaurácii a videl, ako hosť pri vedľajšom stole prevrhol pohár s vínom. Uvedo-



mil si, aké by to bolo praktické, keby sa obrusy vyrábali z látky, ktorá neabsorbuje tekutiny. Tak by zostali čisté aj po spoločenskej nepríjemnosti. Ešte v to populudnie sa vo svojom domácom laboratóriu dal do skúmania. Hľadal spôsob, ako naniesť priehľadnú vrstvu na látku, ktorá by sa tým stala nepremokavou. Preveril rôzne materiály, až sa dopracoval k tekutej viskóze. Viskóza je hustá organická kvapalina, ktorá sa získava zmiešaním celulózy s hydroxidom sodným a sírouhlíkom.

Brandenbergerov pokus s viskózou však zlyhal. Naniesol ju na látku – a nič. Ba čo viac, látka priveľmi stuhla a začala sa lámať. Vedec si však všimol, že povlak, odlupujúci sa z látky v podobe priehľadného filmu, by sa mohol využiť na rôzne iné účely. Bol to totiž priehľadný, tenký, lesklý,

ohybný, no pritom pevný materiál. J. E. Brandenberger si dal materiál patentovať pod názvom *cellophane* (*cello*, t. j. celulóza a *diaphane*, teda priehľadnosť). Do roku 1908 sa mu podarilo zostrojiť stroj, ktorý dokázal vyrábať priehľadné viskózne vrstvy – celofán.

Nebyť špiny a poriadkumilovnosti vedca, no najmä jeho *pripravenosti mysle*, celofán by si možno musel na svoj objav ešte počkať.

HORIACA HMOTA

Oheň hral v dejinách ľudstva veľkú úlohu. Až do 19. storočia ľudia na jeho založenie používali kresadlo. Skladalo sa z pazúrka, ktorým sa kresalo o kus železného pyritu, aby vznikla iskra. Tá potom zapálila kus suchého práchna. Na prelome 18. a 19. storočia dostal niekto nápad nahraďiť práchno malou drevenou trieskou, na konci ktorej bola síra. To bol začiatok zápaliek.

V roku 1826 anglický chemik a lekárnik John Walker (1781 – 1859) vynášiel škrtacie zápalky, a to vďaka špine. J. Walker často miešal rôzne chemické zlúčeniny a hľadal nové substancie. Raz mu na konci miešacej tyčky zostala špina, ktorú predstavovala zaschnutá hmota. *Špinu* tvorila zmes potašu (uhličitan draselný) a antimónu. Chcel ju odstrániť, handrou to však nešlo. Pokúsil sa ju oškriabať tak, že začal trieť tyč o podlahu. Zrazu však hmota začala horieť – a vznikla zápalka.





John Walker túto zaujímavosť každému ukazoval, ale patentovať si ju nenechal! Walkerov vynález videl aj Samuel Jones a ihneď začal pracovať na komerčnom využití tejto novinky. Už o rok po objave Walkerových zápalek sa začali predávať s označením *Lucifers*. Ich hlavičky tvorila zmes chlorečnanu draselného, sírniku anti-mónového, gumy a škrobu.

OLIZOVAŤ PRSTY DOVOLENÉ

Čiernu lepkavú tekutinu, ktorá vzniká pri pálení čierneho uhlia, poznáme aj ako kamennouhoľný decht. No práve vďaka nemu, hoci vyzerá nevábne a špinavo, si môžu diabetici sladiť.

V roku 1879 skúmal v laboratóriách americkej Univerzity Johnsa Hopkinsa nemecký chemik Constantin Fahlberg (1850 – 1910), pôvodom Rus, vlastnosti uhoľného dechtu. Na rozdiel od Jacqua Brandenbergera však nebol až taký poriad-

kumilovný, pretože jedného dňa si zabudol po odchode z laboratória umyť ruky. Keď sa zahryzol do pečiva, zistil, že má sladkú chuť, ba čo viac – všetko, čoho sa dotkol, chutilo akosi nezvyčajne sladko. Olízal si ruku a aj tá bola sladká. Hneď začal tušiť, že pôvodca sladko-horkej chuti je pravdepodobne chemikália z laboratória. Nasledujúci deň testoval chemikálie, s ktorými pracoval, a zistil, že látka, ktorú ochutnal, bola oxidant o-toluénsulfoamid. Pomenoval ju sacharín. Toto neenergetické umelé sladidlo si dal C. Fahlberg v roku 1884 patentovať a začal s masovou výrobou.

A vraj oblizovať prsty sa nepatrí...

NAŠIEL, ČO NEHLADAL

O význame objavu penicilínu netreba diskutovať. Zaberá proti desiatkam infekčných ochorení, hnisavých zápalov pľúc a mozgu, takže sa dlho považoval priam za zázračný liek.

Škótsky lekár sir Alexander Fleming (1881 – 1955) bol typický vedec – dobrý, ale neraz rozrútený. Jeho zábudlivosť mu však v roku 1928 priniesla úžitok a ľudstvu neoceniteľnú pomoc. Vtedy sa totiž



stal profesorom a prednostom Katedry bakteriológie Londýnskej univerzity. Skúmal vlastnosti stafylokokov. V lete sa vybral na dovolenku, no nie všetko pred odchodom umyl či poprikryval. Tak sa stalo, že neprikryl Petriho misku s baktériami hnisu. Keď sa v septembri vrátil do laboratória, všimol si nielen plesň na Petriho miske, ale aj to, že v okolí inváznej plesne neboli nijaké baktérie. Hneď usúdil, že



z plesne unikla silná antibiotická substancia, ktorá je pre stafylokoky jedovatá. Všade, kde sa plesň dostala do kontaktu s baktériami, prestali sa množiť a postupne hynuli. Ako správny vedec preveril a potvrdil mnohými ďalšími pokusmi účinnok produktu kolónií plesne *Penicillium notatum* na stafylokoky. Tak objavil prvé antibiotikum, ktoré v roku 1929 podľa latinského názvu všetkých plesní (*Penicillium*) nazval penicilín. Vo februári 1929 svoj objav publikoval v *British Journal of Experimental Pathology*, ale nevzbudil tým takmer nijaký záujem vedeckej obce. Ne-



skôr ho okomentoval slovami: *Človek niekedy nájde to, čo nehladá.*

O deväť rokov neskôr sa Flemingov článok dostal do rúk oxfordského profesora Howarda Waltera Floreyho. Zaujal ho natoľko, že spolu so svojím kolegom biochemikom Ernstom Borisom Chainom začali s plesňou experimentovať. O tri roky neskôr sa im podarilo vyvinúť dostatočne čistú látku, ktorá sa v roku 1943 dostala v Spojených štátoch do výroby. Penicilín zachránil život mnohým vojakom a civilistom. Zrazu bol Fleming svetoznámy a 25. októbra 1945 dostal spolu s Floreyom a Chainom Nobelovu cenu za medicínu. Rok predtým ho povýšili do šľachtického stavu.

A na začiatku ocenenia bola rozrútenosť, *špina*, no najmä *pripravená myseľ*. **R**

V rubrike *Objavy a vynálezy* máte možnosť počas celého roka súťažiť. Na konci každého článku nájdete otázku. Z vašich správnych odpovedí vyžrebujeme každý mesiac jedného výhercu, ktorý získa knihu *Pera Romanillosa Najväčšie objavy ľudstva, ktoré spôsobila náhoda* od vydavateľstva IKAR/Príroda.

Januárová otázka

Pod akým názvom sa predávali prvé Walkerove zápalky?

Svoje odpovede posielajte **do 31. januára 2017** na adresu: odpovednik@quark.sk alebo Quark, Staré grunty 52, 842 44 Bratislava 4.

SERENDIPITA

Pojem náhodného objavu s príspevom šťastia prvý raz použil v roku 1754 anglický politik a spisovateľ Horace Walpole (1717 – 1797). Na jeho označenie použil slovo *serendipita*, ktoré čerpal z perzskej rozprávky. V roku 1945 americký fyziológ Walter Bradford Cannon (1871 – 1945) oživil Walpoleho výraz a definoval ho ako *náhodný a neplánovaný objav, ktorý nastal pri skúmaní niečoho iného*. V roku 1955 sa slovo *serendipita* objavilo vo význame *náhodného vedeckého objavu* aj v prestížnom časopise *Scientific American*.

Od roku 1974 uvádza väčšina anglických slovníkov definíciu slova *serendipita* ako *situáciu, keď sa pri skúmaní istého javu náhodne a deduktívne zistí niečo iné*.

Prvé (?) telefóny

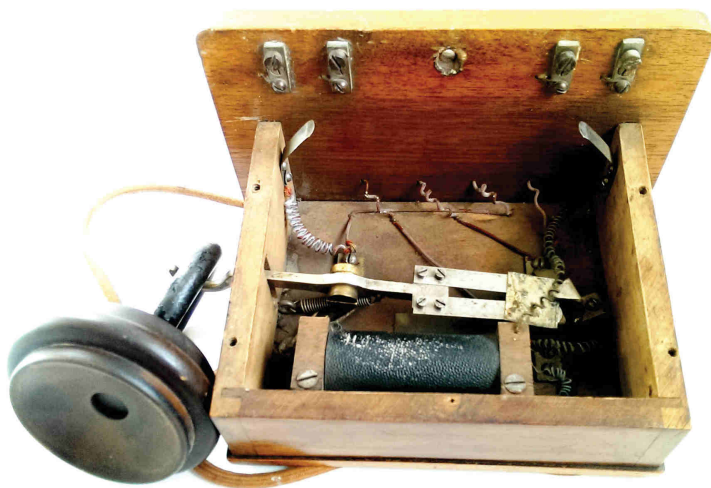
Do titulku sme pridali otáznik. Predpokladáme, že naša ukážka telefónu skonštruovaného na inom princípe ako Bellov telefón, tento otáznik obháji.

Vážnym nedostatkom Bellovho telefónu, aj keď jeho konštrukcia je geniálna, bolo to, že sa s ním dalo telefonovať iba na menšie vzdialenosti. Ale aj najgeniálnejšie riešenia sa dajú vylepšiť.

Dnes vám predstavujeme jeden z ďalších starých telefónov využívajúcich iný princíp, ako mal Bellov telefón. Aj T. A. Edison prišiel na to, že mikrofón a slúchadlo by mohli byť účinnejšie, keby používali iné princípy.

Ak sa vám pri pohľade na obrázok telefónu zdá, že nemá mikrofón, nie je to pravda. Má jeden z najjednoduchších uhlíkových mikrofónov (obrázok vnútra telefónu), ktorý je ukrytý pod hlavnou tenkou dosičkou. Jeho podstatou je nedokonalý kontakt medzi uhlíkovými tyčinkami, ktorý sa mení podľa intenzity a kmitočtu prichádzajúceho zvukového vlnenia. Tento princíp sa po mnohých úpravách zachoval až dodnes.

Štefan Holakovský
Foto autor



OPÝTALI SME SA JAZYKOVEDCOV...

... na používanie viacerých predložiek vedľa seba

V spisovnej slovenčine platí zásada, že predložka má stáť pri slove alebo slovnom spojení, s ktorým sa viaže. V jazykových prejavoch sa však niekedy stretáme s používaním dvoch, výnimočne aj troch predložiek vedľa seba. V tomto príspevku upozorníme na dva prípady nevhodného používania predložiek.

Prvý prípad predstavujú situácie, v ktorých sa jedna predložka dostane pred druhú predložku, pričom prvá predložka sa viaže na slovo alebo slovné spojenie uvedené až v ďalšej časti vety, nie bezprostredne pri predložke. Uvedieme príklad z internetu (odtiaľ sú aj ďalšie príklady): *Viac ako 100 000 eur z mestskej kasy pôjde aj na pre ľudí také dôležité verejné osvetlenie.* V tejto vete sa predložka na viaže na slovné spojenie *verejné osvetlenie*, preto sa musí slovosled vo vete upraviť takto: *Viac ako 100 000 eur z mestskej kasy pôjde aj na verejné osvetlenie také dôležité pre ľudí.* Iný príklad: *Podobný limit je nastavený aj pre za sebou idúce bezkontaktné transakcie.* Predložka *pre* sa vo vete viaže na slovné spojenie *bezkontaktné transakcie*.

né transakcie, preto sa veta musí slovosledovo upraviť takto: *Podobný limit je nastavený aj pre bezkontaktné transakcie idúce za sebou.*

Druhý prípad predstavujú situácie, keď sa predložky spájajú zlučovacou spojkou *a*, pričom za nimi nasleduje podstatné meno v páde, ktorý si vyžaduje druhá z dvojice predložiek, a neberie sa do úvahy okolnosť, že prvá predložka si vyžaduje iný pád. Príklad: *Čo je pred a po cvičení.* V tejto výpovedi si predložka *pred* vyžaduje podstatné meno v tvare inštrumentálu – *pred cvičením* a predložka *po* si vyžaduje podstatné meno v tvare lokálu – *po cvičení*. Výpoveď možno náležite upraviť tak, že sa podstatné meno po každej predložke použije v náležitom páde: *Čo je pred cvičením a po cvičení.* Výpoveď však možno upraviť aj tak, že po druhej predložke sa namiesto podstatného mena použije zámeno v príslušnom páde, a tak výpoveď bude mať takúto podobu: *Čo je pred cvičením a po ňom.* Iný príklad: *Tlačivá, ktoré potrebuje zamestnanec vypísať pred*

a po skončení zahraničnej pracovnej cesty. V tejto vete dokonca vzniká nevhodná formulácia, lebo predložka *pred* sa neviaže na skončenie zahraničnej pracovnej cesty, ale sa týka situácie pred jej začiatkom. Preto veta bude mať takúto náležitú podobu: *Tlačivá, ktoré potrebuje zamestnanec vypísať pred zahraničnou pracovnou cestou a po skončení zahraničnej pracovnej cesty.* Namiesto rozvitého slovného spojenia môžeme aj tu použiť zámeno v príslušnom páde, takže veta bude mať takúto podobu: *Tlačivá, ktoré potrebuje zamestnanec vypísať pred zahraničnou pracovnou cestou a po jej skončení.*

Na internetových stránkach sme našli aj výpoveď s tromi predložkami, pričom každá z nich si vyžaduje iný pád podstatného mena a týka sa aj inej situácie. Ide o túto výpoveď: *fotografie vytvorené pred, počas a po skončení pretekov.* Náležitá podoba výpovede je: *fotografie vytvorené pred pretekmi, počas pretekov a po skončení pretekov.* Aj v tejto výpovedi možno použiť zámeno a výpoveď bude mať takúto podobu: *fotografie vytvorené pred pretekmi, počas pretekov a po ich skončení.*

PaedDr. Matej Považaj, CSc.

Priekopník patológie

Hoci je Karol Rayger st. v súčasnosti málo známy, vo svojej dobe to bol významný lekár, prírodovedec a amatérsky entomológ.

Karol Rayger st. sa narodil 22. septembra 1641 v Bratislave ako syn lekára. Základné aj stredoškolské vzdelanie získal v rodisku. Od roku 1659 študoval filozofiu v Altdorfe, evanjelickú teológiu vo Wittenbergu a napokon medicínu v Štrasburgu, Leidene, Paríži a v Montpelieri, kde sa venoval aj štúdiu botaniky. V Štrasburgu získal v roku 1667 aj doktorát z medicíny.

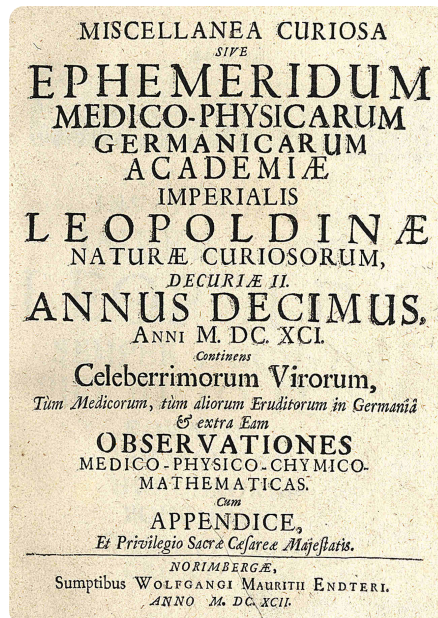
Po skončení štúdií celý rok venoval cestovaniu po Taliansku, potom sa stal praktickým lekárom v Bratislave. Neskôr sa stal dvorným lekárom cisára Leopolda I. a súčasne aj protomedikom, hlavným lekárom Uhorska. Od roku 1694 bol členom Academie Leopoldina, ktorá vznikla pod názvom Academia Naturae Curiosorum. Je to najstaršia vedecká spoločnosť nepretržitej existencie na svete. Zomrel v rodnej Bratislave 14. januára 1707.

LEKÁR

Tak ako bol Karol synom lekára, lekármí boli aj jeho syn, ba aj vnuk.

Karol Rayger st. bol stúpencom anatomicko-fyziologického smeru v medicíne anglického lekára, zakladateľa modernej fyziológie Williama Harveyho (1578 – 1657). Svoje predpoklady si overoval pitvami, čo v tých časoch nebolo bežné.

Poznatky, ktoré získal z liečebnej praxe a z pitevných náleзов, uverejňoval v zborníkoch Academie Leopoldiny *Miscellanea*



Titulka zborníka Academie Leopoldina z roku 1692. Publikoval v ňom aj slovenský lekár K. Rayger.

curiosa ephemeridum medico-physicarum germanicarum academiae naturae curiosorum. Tento zborník sa považuje za jeden z prvých vedeckých časopisov. Kládol obzvlášť silný dôraz na medicínu a súvisiace aspekty prírodných vied, ako sú botanika a fyziológia.

Karol Rayger st. takmer výhradne písal o prípadoch, ktoré poznal z vlastnej pra-

xe. Tak písal o detskej padúcnici ako dôsledku hydrocefalu, o pľúcnych kataroch, o liečení žltacky, o astme, o používaní ľanového oleja pri krvácaní z pľúc, o zápale pľúc ako dôsledku vypitia studenej vody, o strate zraku následkom prechladnutia, o smrteľnom záchvate epilepsie či o človeku, z ktorého po smrti vyšiel had. Písal aj o prípade, ako sa mu podarilo vylúčiť z tela dvojročného chlapca obličkové kamene.

Zo všetkých jeho prác bola najhodnotnejšia rozprava o poznatkoch, ktoré zistil pri pitve novorodenca. Ako prvý navrhol pľúcnu skúšku narodeného dieťaťa, ktorá mala dokázať, či sa narodilo živé, alebo už mŕtve. Táto skúška sa zakladá na poznaní, že ak sa ponorí do vody kúsok pľúcneho tkaniva dieťaťa, ktoré po narodení už dýchalo, vynorí sa hneď na hladinu a pláva. Tento postup, ktorého výsledok je súdny dôkaz, sa používa aj v dnešnej modernej patológii. Tiež ako prvý lekár v Uhorsku opísal chrípku (influenza).

PRÍRODOVEDEC

Vo svojej lekárskej praxi využíval aj liečivé rastliny, a preto sa zaoberal aj botanikou. Spolu so svojim synom Karolom Raygerom ml. založil dokonca aj prvú botanickú záhradu liečivých rastlín. S obľubou sa zaoberal pozorovaním prírody, predovšetkým organickej.

Napríklad ho natoľko zaujali lietajúce mravce, že o nich uverejnil osobitný článok. Z entomologického hľadiska majú význam najmä dve jeho práce z roku 1694, ktoré vyšli v *Miscellanea curiosa medicophysica Academiae Naturae Curiosorum Decurie III.* Obe tieto práce pojednávajú o rojení mravcov a kobyliiek nad Bratislavou a jej okolím. Tieto práce patria vôbec k prvým entomologickým prácam na území Slovenska.

Bádateľská práca a vedecký prínos Raygerovcov, ale predovšetkým nášho Karola Raygera st., v oblasti medicínskych vied, najmä interného lekárstva, boli so zreteľom na ich dobu mimoriadne veľké. Treba hodnotiť najmä jeho úsilie o preniknutie bližšie k podstate skúmaných javov a podľa neho jedinou správnu cestu odhaľovať patologické javy pitvou a vlastné domnienky potvrdzovať pitevnými nálezmi. V tomto ohľade sa nepochybne zaradil medzi priekopníkov modernej patológie.

Pre jeho neúnavnú a mnohostrannú bádateľskú prácu možno Karola Raygera st. zaradiť do galérie vynikajúcich lekárov 17. storočia, a to nie iba u nás, ale aj vo svetovom meradle.



Medená rytina Bratislavy z roku 1646, teda v časoch, keď sa Karol Rayger st. narodil.

Január je zvyčajne zasypaný snehom, preto je zopár vložiek aj v nasledujúcich úlohách. Veríme, že sa pri ich riešení príjemne zabavíte. Všetky výsledky nájdete, ako obvykle, **na strane 54**.

1. ÚLOHA

Aké číslo treba dosadiť miesto otáznika?

AB



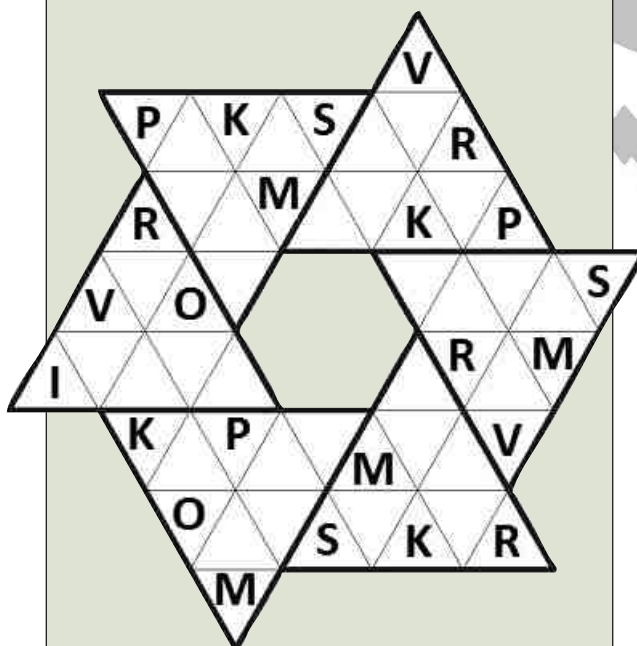
2. ÚLOHA

Kalkulačka sa vybíja, má málo energie, a tak stvára hlúposti. Pri násobení vyrobila chybu: v oboch činiteľoch sú číslice v číslach poprehadzované, výsledok je však správny. Aké majú byť správne činitele násobenia?

$$2\ 147 \times 3\ 725 = 22\ 084\ 429$$

3. ÚLOHA

Vyriešte vločkové písmenkové sudoku a podľa zoradených číslíc prečítajte tajničku. Aké slovo ukrýva?



4. ÚLOHA

Dosadte do prázdnych krúžkov symboly: hviezdičku, obdĺžnik, trojuholník, koliesko a štvorec tak, aby ste v jednotlivých pospájaných líniách použili každý iba raz. Táto podmienka platí pre riadky aj stĺpce.

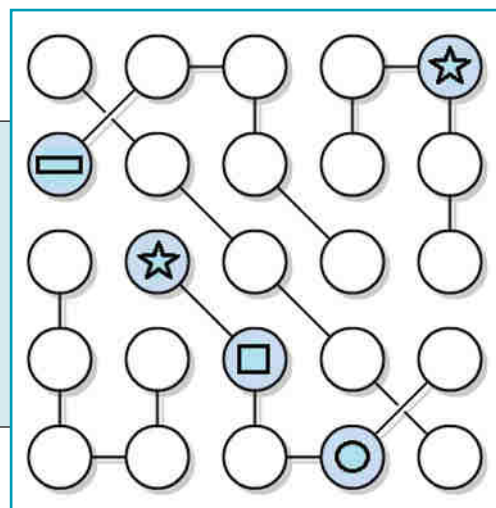
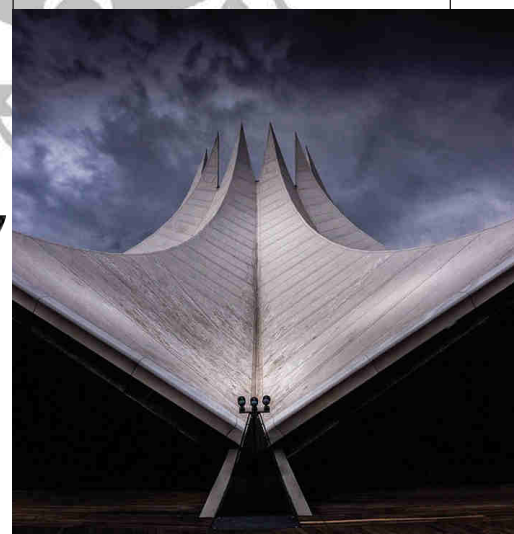
5. ÚLOHA

Vyznačené slová vo vete ukrývajú výraz na deväť písmen, súvisiaci s tlakom. Nájdite ho tam. Proti šmýkaniu sypte **PIESOK PRIAMO** na ľad.

KM

FOTOHÁDANKA

Čo je na obrázku?



RAJ na zemi

Polynézsky ostrov Bora Bora sa považuje za jeden z najkrajších.

Nedozerne vody v strednej a juhozápadnej časti Tichého oceánu a v ňom množstvo ostrovov a ostrovčekov – to je Oceánia, mnohými označovaná za raj na Zemi. Ide o náhrdelník asi 40 000 ostrovov, malých ostrovčekov a koralových útesov, ktorého územie sa podľa prírodných podmienok a obyvateľstva delí na Melanéziu, Mikronéziu a Polynéziu. Oceánia sa spája s Austráliou do jedného svetadielu, ktorý sa však vytvoril skôr z politických a iných dôvodov, lebo tektonicky Austrália tvorí samostatný kontinent. Otestujte sa, ako dobre poznáte Oceániu. Správne odpovede si môžete overiť **na strane 54**.

1. Nový rok neoslavujeme všetci naraz. Prvú ho oslavujú obyvatelia Kiribati. So šampanským si v porovnaní s nami pripijú skôr

- a) o 14 hodín
- b) o 15 hodín
- c) o 16 hodín
- d) o 17 hodín

2. V Oceánii sa nachádza jediný štát sveta, ležiaci na všetkých štyroch pologuliach (severnej, južnej, západnej, východnej). Je to

- a) Palau
- b) Guam
- c) Kiribati
- d) Marshallove ostrovy

3. Priehľadná voda je vždy prísľub kvalitného zaplávania si. Jazero medúz, rozprávkový svet pod vodnou hladinou, je najvyhľadávanejšia turistická atrakcia nielen malého ostrova Eil Malk, ale vari celého súostrovia Palau. Podľa odhadov sa v jazere hmýria milióny medúz, ktoré tu majú pokoj, keďže ich neohrozuje nijaký predátor. Palauské medúzy sú známe tým, že

- a) plávajú výlučne na hladine
- b) svetielkujú nazeleno
- c) stratili schopnosť prhlieť
- d) komunikujú prostredníctvom elektrického výboja

4. Phoenixské ostrovy, známe aj ako Rawaki, tvorí skupina ôsmich atolov a dvoch ponorených koralových útesov. Sú súčasťou republiky Kiribati, ktorá tu v roku 2008 vyhlásila chránené územie Phoenix Islands Protected Area, od roku 2010 zaradené medzi prírodné svetové dedičstvo UNESCO. Vedci tu narátali asi 200 druhov koralov, 500 rybných druhov, 18 morských cicavcov a 40 vtákov. Je to celosvetovo jedna z najväčších

- a) ornitologických chránených oblastí
- b) morských chránených oblastí
- c) plážových chránených oblastí
- d) koralových chránených oblastí

5. Velkonočný ostrov je najvýchodnejší ostrov Polynézie. Názov mu dal holandský moreplavec Jacob Roggeveen, ktorý priplával k ostrovu na Velkonočnú nedeľu v roku 1722. Už prvých európskych objaviteľov fascinovali obrovské monolitické sochy kamenných postáv s priveľkými hlavami, obrátenými chrbtom k moru, hľadiac do vnútrozemia. Tieto známe sochy sa volajú

- a) Rapa Nui
- b) Rongorongo
- c) Pukao
- d) moai

6. V porovnaní s inými tichomorskými ostrovmi má Velkonočný ostrov len malú druhovú rozmanitosť fauny a flóry. Je to následok toho, že ostrov v geologických dobách nikdy nebol spojený s pevninou a tiež jeho extrémnej odľahlosti od iných území. Pred príchodom prvých ľudí sa na ostrove nevyskytovali nijaké

- a) cicavce
- b) vtáky
- c) obojživelníky
- d) stromy

7. Raritou medzi ostrovmi Oceánie je bezpochyby Nauru. Na najmenšom ostrovnom štáte sveta s rozlohou 21,3 km² žil donedávna najbohatší národ na svete. Bohatstvo Nauručanov pochádzalo z guána, z ktorého sa vyrába veľmi cenné fosforečné hnojivo. Ostrov bol veľmocou vo vývoze guána, lenže zásoby sa minuli a zostal tu len jeden z najväčších poškodených ekosystémov na zemi a takmer 90 % nezamestnanosť.

To, čo ostrovu prinieslo rozprávkové bohatstvo, to ho postupne zničilo. Guáno je

- a) rastlina z čeľade mydlovníkovité
- b) skamenený vtáčí trus
- c) časť železnej rudy
- d) miazga niektorých vzácných drevín

8. Francúzska Polynézia sa rozprestiera na ploche porovnateľnej s rozlohou celej EÚ. Keby sme však počítali len rozlohu súše, bez vody, tak by všetky jej ostrovy dokopy boli veľké asi ako Malorka. Hlavný a najväčší ostrov Francúzskej Polynézie je Tahiti, ktoré sa považuje za jeden z najkrajších kútov tohto exotického raja. Dňa 27. apríla 1910 pristála v tahitskom prístave Papeete loď s Milanom Rastislavom Štefánikom, ktorý tam ako astronóm prišiel pozorovať

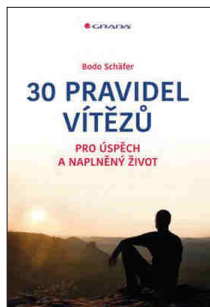
- a) zatmenie Slnka
- b) zatmenie Mesiaca
- c) prelet Perzeida
- d) Halleyho kométy

9. Dvojdielne dámske plavky, známe ako bikini, mali symbolizovať atómový výbuch vo svete dámskej plážovej módy. Americké testy jadrových zbraní sa totiž konali práve na atole Bikini, ktorý je súčasťou Marshallových ostrovov. Medzi rokmi 1946 a 1958 sa tu uskutočnilo 23 testov. Dňa 1. marca 1954 sa tu po prvý raz testovala vodíková bomba. Bola 1 000-krát silnejšia než jadrová bomba, ktorá zničila Hirošimu a Nagasaki. Američania nazvali bombu krycím menom

- a) Enola Gay
- b) Castle Bravo
- c) Manhattan
- d) Great Dame

NOVÉ KNIHY

Schäfer Bodo: 30 pravidiel víťazov



Úspech a naplnený život – kto by po nich netúžil! Aj tak sa však príliš často uspokojujeme s málom. Naše vízie a sny musia ustupovať záväzkom a každodennej rutine. Aby sa to neprihodilo aj vám, je tu táto kniha, ktorá pre vás bude spoľahlivým kompasom na ceste k úspechu. Pravidlá víťazov vám pomôžu mať stopercentne pod kontrolou svoju prácu a časový plán, správne zvládať kritiku a stres, vymaniť sa z područia strachu a obáv, využiť nespokojnosť ako

energiu, ktorá vás dovedie k väčším úspechom, zarábať viac peňazí a dosiahnuť skutočné uznanie.

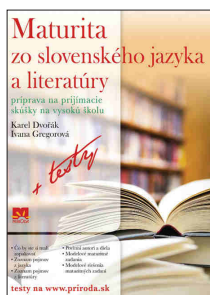
Kniha obsahuje 30 praxou overených pravidiel, vďaka ktorým si splníte svoje sny a dosiahnete úspech v osobnom i pracovnom živote. Svoj život môžete kedykoľvek zmeniť, máte na výber. Každý má možnosť stať sa víťazom!

(192 strán, 11,30 €)

Knihu si môžete objednať na adrese: Grada Slovakia, s. r. o., Moskovská 29, 811 08 Bratislava, grada@grada.sk, tel. číslo: 02/55 64 51 89. Ak pri objednávaní knihy uvediete heslo QUARK, získate zľavu 10 % z ceny.

Karel Dvořák, Ivana Gregorová: Maturita zo slovenského jazyka a literatúry

– príprava na prijímacie skúšky na vysokú školu + testy

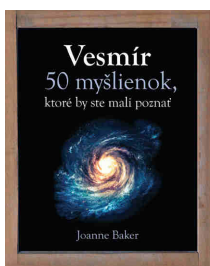


Príručka obsahuje 30 modelových maturitných zadaní zo všetkých oblastí jazyka a literatúry, ale aj užitočné informácie o novej koncepcii maturitnej skúšky, ktoré študentom umožnia lepšie sa pripraviť na maturitu. Úlohy sú v súlade s Cieľovými požiadavkami na vedomosti a zručnosti maturantov, zároveň však obsahujú aj rozširujúce učivo. Publikáciu ocenia aj pedagógovia pri tvorbe ich vlastných maturitných zadaní a pri príprave vyučovacích hodín.

Súčasťou publikácie je aj test, dostupný na stiahnutie na www.priroda.sk. (144 strán, 9,90 €)

Publikáciu si môžete kúpiť na www.priroda.sk alebo www.bux.sk so zľavou 14 % z ceny knihy.

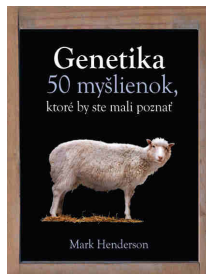
Joanne Baker: Vesmír. 50 myšlienok, ktoré by ste mali poznať



Tisíce rokov hľadeli ľudia s úžasom na oblohu, sledovali pohyby planét a pokúšali sa vysvetliť, aké je naše miesto vo vesmíre. Ale až dnes sme získali konkrétnejšiu predstavu o veľkosti a neuveriteľnej rozmanitosti univerza. Prečo svietia hviezdy? Aký zvuk vydáva Mliečna cesta? Koľko váži supermasívna čierna diera v našej Galaxii? A aké sú najpopulárnejšie destinácie astrobiológov?

Odpovede na tieto otázky, ale aj kľúčové teórie a najnovšie astronomické objavy prináša kniha Vesmír z populárnej série 50 myšlienok, ktoré by ste mali poznať. (208 strán, 12,95 €)

Mark Henderson: Genetika. 50 myšlienok, ktoré by ste mali poznať



Kniha Genetika z vyhládanej a populárnej edície 50 myšlienok, ktoré by ste mali poznať prináša prehľad 50 významných myšlienok z oblasti genetiky. Odpovedá na otázku, ako sa život vyvinul do dnešnej podoby, vysvetľuje, ako je vytvorená naša osobnosť, stručne opisuje podobu chromozómov, DNA či ľudského genómu. Prináša najnovšie informácie, ako môže genetika pomôcť v boji s rakovinou, HIV, maláriou

a supermikroorganizmami. Zaoberá sa tiež etickými otázkami týkajúcimi sa výskumu kmeňových buniek, klonovania a potenciálneho umelého života.

(208 strán, 12,95 €)

Knihy si môžete zakúpiť na www.slovart.sk.

Riešenia úloh Aerobiku zo strany 52:

-
- $4\ 217 \times 5\ 237 = 22\ 084\ 429$
- MIKROSKOPIA
-
- KOMPRESIA
Fotohádanka
 Na obrázku je Tempodrom v Berlíne (Nemecko) – dom kultúry, v ktorom sa organizujú rôzne podujatia (koncerty, divadelné predstavenia, revue, dokonca aj športové podujatia).

Vyhodnotenie testu zo strany 53:

Správne odpovede: 1a, 2c, 3c, 4b, 5d, 6a, 7b, 8d, 9b

HISTORICKÝ KALENDÁR

1. **1. 1902** mestská elektráreň začala do verejnej siete v Bratislave dodávať jednosmerný elektrický prúd.
1. **1. 1922** začala vysielať BBC (British Broadcasting Corporation) so sídlom v Londýne, najstaršia verejnoprávna rozhlasová spoločnosť na svete.
3. **1. 1847** sa narodil Ivan P. Borodin, ruský botanik. Zomrel v roku 1930.
4. **1. Svetový Braillov deň** (Svetová slepecká únia), výročie dňa narodenia Louisa Brailly, tvorca slepeckého písma.
5. **1. 1842** otvorili jeden z prvých peňažných ústavov v Uhorsku a prvý peňažný ústav v Bratislave, Mestskú sporiteľňu.
6. **1. 1822** sa narodil Henrich Schliemann, nemecký archeológ amatér a obchodník, objaviteľ Tróje a bohatých hrobov v Mykénach, podnietil systematický výskum v egejskej oblasti. Zomrel v roku 1890.
6. **1. 1807** sa v Spišskej Belej narodil Jozef Maximilián Petzval, slovenský fyzik, matematik a vynálezca. Zomrel v roku 1891.
8. **1. 1642** zomrel Galileo Galilei, taliansky filozof, hvezdár, matematik a fyzik, zakladateľ novodobej mechaniky, prenasledovaný inkvizíciou. Narodil sa v roku 1564.
8. **1. 1942** sa narodil Stephen Hawking, anglický teoretický fyzik a astrofyzik, popri Albertovi Einsteinovi považovaný za najväčšieho génia 20. storočia, významný odborník v oblasti fyziky čiernych dier, kozmológie a kvantovej teórie gravitácie, preslávil sa o. i. popularizačnou prácou Krátke dejiny času. Je nevyhľaditeľne chorý, postupne prišiel o hlas a väčšinu pohybových schopností, pracuje a komunikuje cez hovoriaci počítač pripnutý na vozíku.
9. **1. 1797** sa narodil Ferdinand Wrangel, ruský cestovateľ a moreplavec, nazvali podľa neho ostrov v Čukotskom mori. Zomrel v roku 1870.

11. **1. 1922** po prvý raz úspešne podali pacientovi injekciu inzulínu. Tento účinný liek proti cukrovke v roku 1921 objavili Kanadania F. Banting a Ch. Best.
12. **1. 1907** sa narodil Sergej Pavlovič Koroľov, sovietsky letecký inžinier a raketový konštruktér (Sputnik 1, Vostok, Voschod, Sojuz, Kozmos). Zomrel v roku 1966.
17. **1. 1907** sa v Martine narodil RNDr. Ján Vanovič, slovenský fyzik, vysokoškolský profesor, autor učebníc, venoval sa teoretickej fyzike. Zomrel v roku 1973.
18. **1. 1707** založili v Prahe Vysoké učení technické.
18. **1. 1847** sa narodil Michal Dérer, slovenský hutnícky inžinier. V železniarňach v Podbrezovej zriadil výrobu oceľových pružín a ohňovzdorných tehál, metrológ. Zomrel v roku 1915.
18. **1. 1907** sa narodil RNDr. Dionýz Ilkovič, slovenský fyzik a fyzikálny chemik, profesor SVŠT v Bratislave, akademik, žiak a asistent J. Heyrovského, spolu s ním rozpracoval teoretické základy polarografie. Zomrel v roku 1980.
21. **1. 1912** sa narodil Konrad Emil Bloch, americký biochemik nemeckého pôvodu, nositeľ Nobelovej ceny za medicínu spolu s F. Lynenom za objav mechanizmu premeny cholesterolu a mastných kyselín v ľudskom organizme. Zomrel v roku 2000.
24. **1. 1627** sa narodil sir Robert Boyle, britský fyzik a chemik, patrili medzi zakladateľov modernej analytickej chémie, vymedzil základnú chemickú terminológiu (prvok, zlúčenina, zmes), objavil vzťah medzi tlakom a objemom plynov (Boyllov-Mariotov zákon). Zomrel v roku 1691.
24. **1. 1932** sa v Kapušanoch narodil Ing. Ján Slávik, slovenský geológ, riaditeľ Slovenského geologického úradu v Bratislave, skúmal geologickú stavbu pohoria Vtáčnik, objavil uhoľné ložiská Cigelf pri Novákoch, ložiská farebných a vzácnych kovov v Slanských vrchoch a vo Vihorlate. Zomrel v roku 1974.
25. **1. 1724 (14. 1. 1724)** zomrel Edmund Halley, anglický astronóm a geofyzik. Narodil sa v roku 1656.

KM

Žrebovali sme výhercov novembrovej súťaže

V novembri sme sa vás pýtali *S ktorým slovenským hradom je spojené meno Alžbety Bátoriovej?* Z tých, čo správne odpovedali, že s Čachtickým hradom, sme vyžrebovali **Jakuba Gurčíka z Jamníka, Jozefa Nováka z Bratislavy a RNDr. Moniku Kvakovú z Košíc**. Výhercom gratulujeme a posielame im knihy z vydavateľstva IKAR. V súťaži o účasť na exkurzii v Ústave materiálov Materiálovotechnologickej fakulty STU v Trnave sa šťastie usmialo na študentov z I.H zo Súkromného gymnázia Železiarne Podbrezová s triednou učiteľkou Mgr. Ľ. Kroupovou. K správnej odpovedi, že supravodiče majú nulový odpor, im gratulujeme a prajeme veľa nových zážitkov.



Máte konto na Facebooku? Ak áno, budeme radi, keď sa pridáte ku skupine Quark. Môžete sa tam dozvedieť ďalšie zaujímavosti, aktuality, novinky, ktoré v papierovom časopise nenájdete, alebo súťažiť o ďalšie ceny. Páči sa vám niektorý príspevok? Dajte nám o tom vedieť. 📌

Objednávací lístok

Prihlasujem sa na odber

1. ☐ časopisu Quark v papierovej podobe od čísla; ročné predplatné 19,92 €
2. ☐ časopisu Quark v elektronickej podobe PDF od čísla; ročné predplatné 8,94 €
3. ☐ archívneho CD časopisu Quark, ročníky 2007 – 2015 za 13,50 €

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 98
 alebo e-mail: predplatne@quark.sk, www.quark.sk.



Ďalšia publikácia známej historičky a vedeckej pracovníčky PhDr. Tünde Lengyelovej, CSc., predstavuje denný život šľachty na našom území – na základe skúmania textílií, zbraní, nábytku, archívov atď. A hovorí napríklad aj o hygiene.

STAROSTLIVOSŤ o zuby (úryvok)

Mikuláš Bethlen vo svojich memoároch uvádza, že si denne umýval ústa, čo môžeme chápať aj ako starostlivosť o chrup. Dnes je už známe, že kvalita chrupu je daná čiastočne i geneticky, ale stav zubov výrazne ovplyvňuje tiež celková starostlivosť o chrup. Dlhé storočia sa však čistenie zubov obišlo vypláchnutím úst a mechanickým odstránením zvyškov jedál, ktoré sa zachytili medzi zubami a zavádzali. Ešte aj v 18. storočí bola zubná hygiena len v plienkach, ale napríklad Mária Terézia okrem mnohých iných dôležitých nariadení vychovávateľom svojich detí prikázala aj dôkladný dohľad nad hygienou a čistotou. Pre všetky bez rozdielu platilo povinné denné umývanie rúk, raz týždenne aj nôh. Okrem každodenného vyplachovania úst dvakrát týždenne zubár odborné vyčistiť chrup každého dieťaťa. Cisárska rodina však naozaj nie je najlepším príkladom, pretože podobné „odborné“ ošetrovanie a čistenie si nedopriali ani príslušníci najvyšších spoločenských vrstiev. Pod pojmom „zubár“ si v 16. a 17. storočí môžeme predstaviť obvykle ránhojiča čiže chirurga, ktorého privolali alebo navštívili, keď sa zub natolko pokazil, že spôsoboval neznesiteľnú bolesť. V takom prípade sa použila veľmi účinná forma liečby, a to vytrhnutie zlého zuba. Ak v okolí nebol žiaden chirurg či

holič barbier, pomôcť mohol aj kúpeľník, ale častejšie miestny kováč, ktorý mal potrebné náčinie (kliešte).

Rovnaké metódy sa používali v prípade detí i dospelých, ako vypovedá aj list Alžbety Báthoryovej, ktorá okrem iného informuje manžela Františka Nádasdyho o zdraví detí: „Svoju službu píšem Tvojej milosti ako svojmu milovanému pánovi etc. O deťoch môžem Tvojej milosti napísať, že Anna a Orška sú zdravé, ale Katka je s ústami na tom zle, napadla jej ústa hniloba, dokonca sa pustila aj do čelúste. Barbier, ktorý ju ošetruje, jej železom zavrta až do prostriedku zuba, vraví, že bude šťastie, ak jej niekoľko zubov nevypadne. Nevie, čo dá Pán Boh v jej veci, ale teraz je na tom skutočne veľmi zle.“

Početné, krátko po sebe nasledujúce tehotenstvá zanechávali stopu aj na chrupe žien. Ako príklad môžeme uviesť výsledky unikátneho výskumu kostrových pozostatkov príslušníkov rodiny Thurzovcov. Pri paleopatologickej analýze sa zvláštna pozornosť venovala chrupu štyroch členov rodiny palatína Juraja Thurzu: palatínovi, jeho manželke Alžbete Czoborovej, dcére Anne vydatej Szunyoghovej a synovi Imrichovi. Alžbeta sa dožila približne 48 rokov, porodila 9 detí, Anna zomrela vo veku 57 rokov a mala najmenej šesť detí. Obe ženy stratili všetky zuby

ešte počas života v dôsledku kombinácie kazov a zápalových procesov závesného aparátu zubov (*parodontitis*). Ochorenie zubov zrejme vyvolali baktérie v zubnom povlaku súvisiacom s potravou bohatou na uhľovodíky, s nedostatočnou ústnou hygienou i početnými tehotenstvami. Oveľa lepšie na tom však neboli ani mužskí príslušníci rodiny. Juraj Thurzo mal zachovaných osem zubov, no takmer všetky už boli pokazené. Prevažne krčkové kazy indikujú konzumovanie potravy bohatej na škrobové zložky. Výskyt parodontózy čelústí 23-ročného Imricha naznačuje predčasný nástup „familiárnej“ parodontózy, hoci v jeho prípade sa zuby stratili až postmortálne. V čase smrti mal ešte kompletný chrup (s výnimkou jedného neprerezaného zuba) a bez kazov. V dobových zbierkach receptov nechýbajú ani rôzne recepty ošetrovania zubov. Charakteristickým znakom takýchto receptárov je, že sa do nich poznamenávali metódy liečenia problémov, ktoré v istom čase trápili niektorého člena rodiny. Ak sa teda niekde vyskytuje viacero receptov na bolestivé zuby, môžeme predpokladať, že niekto z rodiny mal pokazené alebo inak choré zuby a hľadali sa akékoľvek spôsoby, ktorými by sa nepríjemná bolesť mohla odstrániť. Najčastejšie sa – ako vo všeobecnosti – používali rôzne rastliny, ktoré sa nejakým spôsobom prikladali na bolestivý zub. V mnohých receptoch sa odporúčalo uvariť ich v ote.

Vyšlo vo vydavateľstve Slovart v roku 2016.

SÚŤAŽ

Ak nám do **31. januára 2017** pošlete správnu odpoveď na otázku

Čo obvykle spôsobovalo krčkové kazy na zuboch?

zaradíme vás do žrebovania o tri knihy z vydavateľstva Slovart.

Vaše odpovede čakáme na adrese: odpovednik@quark.sk alebo Quark, Staré grunty 52, 842 44 Bratislava 4.

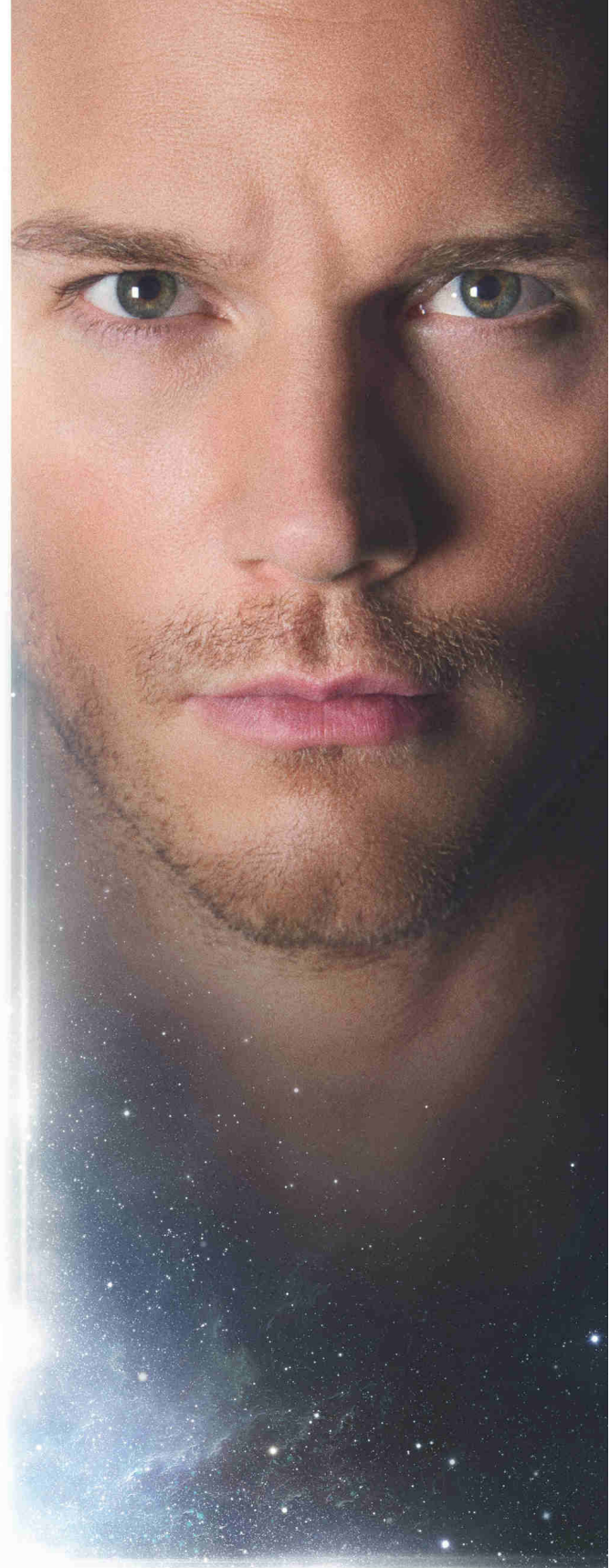
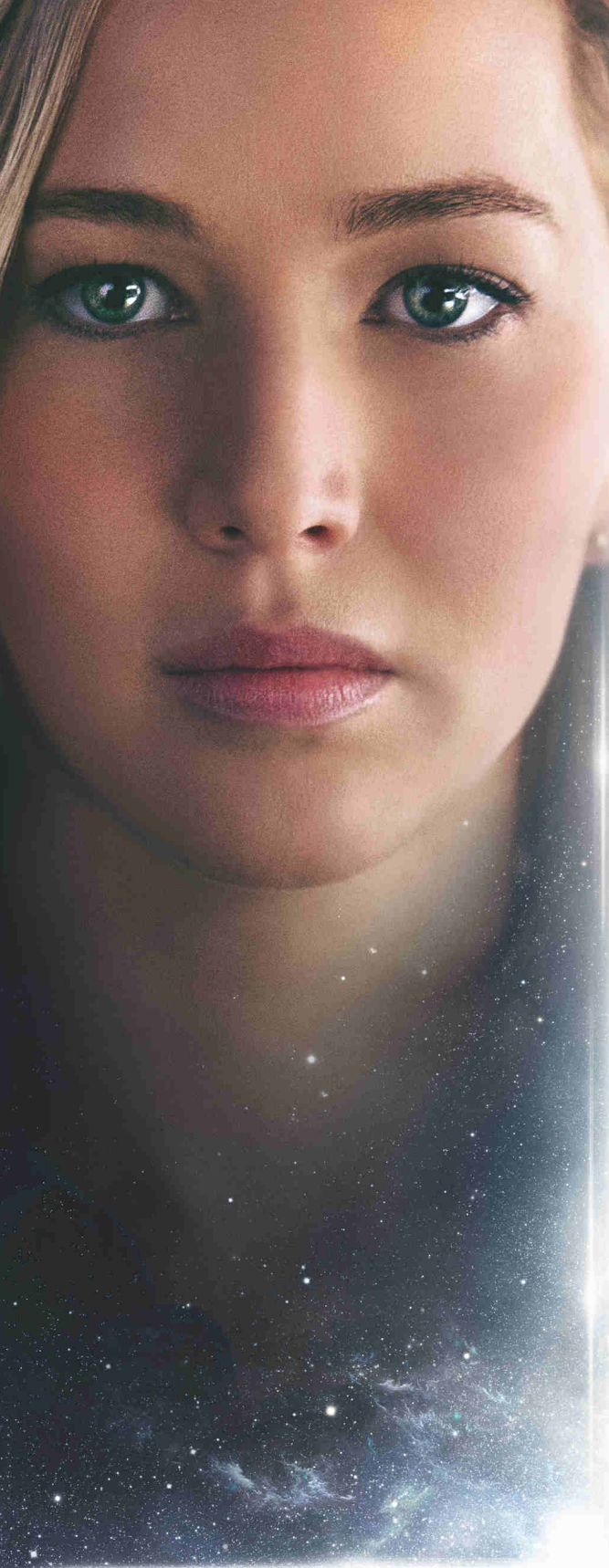
Na ilustráciu uvedieme niekoľko celkom raritných, údajne odskúšaných a účinných receptov.

- Liek Petra Penigei Nagya proti bolesti zubov, ktorý odskúšal na sebe i na iných: Vezmi biele psie výkaly, potlč ich, preosej cez sito a pridaj k tomu deväť zrníek čierneho korenia.
- Keď dieťaťu začínajú vypadávať zuby, zober ten, ktorý vypadol ako prvý, osuší ho, potlč v mažiari, daj vypíť dieťaťu a zub už nikdy nebude bolieť.
- Vysuší dáždovku, potlč na prach a z neho daj na deravý zub.
- Polož toho, koho bolí zub, na čistú zem tak, aby mal tvár obrátenú na východ a nohy nech má spojené. Pri konci nôh napíš kruh, ale tak, aby si nôž v ruke neobrátil, ale držal tak, ako na začiatku [kruh je roz-

delený na štyri rovnaké časti, v ľavej hornej štvrtine je slovo *ante*, v pravej hornej *mors*, v ľavej dolnej *sed* a pravej *Abagaro*]. Najprv nôž zapichni do písmena *a* až po rukoväť a spýtaj sa, či bolí. Ak povie, že bolí, zapichni nôž do písmena *o*, potom do litery *d* a nakoniec do písmena *g*. Vždy, keď nôž zapichneš, spýtaj sa, či bolí. Pri ktorom povie, že nie, hneď prestaň a bolesť zuba odíde.

- Aby boli tvoje zuby biele a ústa príjemne voňali. Bielu soľ, pemzu, kostihoja dve jednotky, koreň modrej ľalie jednu jednotku, kvet žltej ľalie päť jednotiek. Tieto potlč a pomiešaj, šúchaj a umývaj tým svoje zuby.

Vyšlo vo vydavateľstve Slovart v roku 2016.



EXISTUJE
DÔVOD,
PREČO
SA
PREBUDILI



JENNIFER LAWRENCE

CHRIS PRATT

P A S A Ž I E R I

PASSENGERS

COLUMBIA PICTURES PRESENTS IN ASSOCIATION WITH LSTAR CAPITAL AND VILLAGE ROADSHOW PICTURES AND WANDA PICTURES AN ORIGINAL FILM / COMPANY FILMS / START MOTION PICTURES PRODUCTION A FILM BY MORTEN TYLDUM
"PASSENGERS" MICHAEL SHEEN LAURENCE FISHBURNE ANDY GARCIA MUSIC BY THOMAS NEWMAN COSTUME DESIGNER JANY TEMIME EDITED BY MARYANN BRANDON, ACE PRODUCTION DESIGNER GUY HENDRIX DYAS DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY RODRIGO PRIETO, ASC, AMC
EXECUTIVE PRODUCERS DAVID HOUSEHOLDER BEN BROWNING JON SPAINTS BRUCE BERMAN GREG BASSER BEN WAISBREN LYNWOOD SPINKS WRITTEN BY JON SPAINTS PRODUCED BY NEAL H. MORITZ STEPHEN HAMEL MICHAEL MAHER ORI MARMUR
DISTRIBUTED BY ITAFILM VILLAGE ROADSHOW PICTURES ORIGINAL FILM START MOTION PICTURES DIRECTED BY MORTEN TYLDUM Soundtrack on Sony Classical PassengersMovie.net SONY COLUMBIA PICTURES A Sony Company

www.itafilm.sk

[itafilm.sk](https://www.instagram.com/itafilm.sk)

[f/itafilm](https://www.facebook.com/itafilm)

V KINÁCH OD 5. JANUÁRA 2017

Quark

COSMOS
DISCOVERY

Telkáč.sk

interes

FILMKULT

2017

Po celý rok vám prajeme veľa zdravia, šťastia a pohody, aby ste mali vždy dostatok času na to, čo vás najviac baví.

**Zabezpečte si bezproblémové doručovanie noviniek
i zaujímavostí zo sveta vedy a techniky.
Objednajte si Quark na rok 2017!**

**Otcovi, dcére, manželovi či vnučke, všetkým, na ktorých vám záleží,
venujte hodnotný darček, z ktorého sa budú tešiť po celý rok –
predplatné časopisu Quark.**

**Objednávací lístok nájdete na strane 55 alebo nám napíšte
na adresu: **predplatne@quark.sk.****

