

TVT 2020

VEDCI, SUPERHRDINOVIA DNEŠNÝCH DNÍ



EURÓPSKA ÚNIA

Európske štrukturálne a investičné fondy
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020



MINISTERSTVO
ŠKOLSTVA, VEDY,
VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Táto brožúra vznikla vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt Podpora národného systému pre popularizáciu výskumu a vývoja (ITMS 313011T136), podporený zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.
Investícia do Vašej budúcnosti

Obsah

Úvodník	1
Superhrdinovia na portáli www.vedanadosah.sk	2
Vzťahy môžu byť viac než svetový úspech	3
Chcete vzbudiť u detí lásku k chémii? Pustite ich do laboratória	5
Ján Híveš: Nie som Mendelejev, ale vytvoril som skvelý tím	7
Emil Spišák: Nesmieme dopustiť, aby si stroje robili, čo chcú	9
Helena Kandárová: „Pes ani mačka nie je žiadna hračka“	11
Nová štúdia: Lesy v Európe doplácajú na viac dusíka	13
Klimatológ Jozef Pecho: Dúfať, že nás táto kríza zmení, je asi naivné	15
Historik Ivan Kamenec: „Voľby 2020 by mali dokázať obrúsiť hrany“	17
Pavol Čekan: Ak mám tvoriť úspešný príbeh, tak na Slovensku	19
Chemik Ján Tkáč: Z cukrov na povrchu bunky dokážeme presnejšie diagnostikovať rakovinu	21
Kvíz: 10 úloh pre supermozgy	23
Stena slávy súťaže AMAVET	28
Grafická a výtvarná súťaž	32
Veda do vašich obývačiek	35

Vedci. Superhrdinovia, ktorí za nás zvádzajú tie najdôležitejšie boje



Mgr. art Galina Lišháková

Redaktorka portálu Veda na dosah

Vedecká práca vyžaduje mimoriadne sústredenie, presnosť a trpezlivosť, ale aj neustále štúdium. To preto sú vedci a vedkyne často ponorení v knihách a skrytí v laboratóriách. Len zriedka ich vidíme na stránkach novín alebo na obrazovke televízie. Aj keď si to možno neuvedomujeme, veda preniká všetkými oblasťami života, a bez vedeckého pokroku by sa nám žilo ťažšie.

Vezmime si len objav očkovania, vďaka ktorému vymizli choroby ako čierne kiahne či detská obrna a mnohé ďalšie sú raritou. Dnes, keď túžobne očakávame vakcínu proti novému koronavírusu, vidíme, akí by sme bez vedcov boli bezmocní.

Vedci prenikajú čoraz hlbšie do podstaty života, dokážu zachytiť častice hmoty, o ktorých sa ešte nepíše v učebniciach, pozorovať vo vesmíre deje vzdialené milióny svetelných rokov, ale aj skúmať aktivity v neuronových sieťach ľudského mozgu. Pomáhajú odhaľovať, z akých „dielikov“ je poskladaná príroda, ale aj to, že sme len jej súčasťou a nie jej pán.

O práci vedcov musíme hovoriť veľa a stále; obohacuje totiž celý svet.

Mottom aktuálneho 17. ročníka **Týždňa vedy a techniky na Slovensku**, ktorý je oslavou vedy a vedcov, je výrok „Veda má mnoho podôb.“ Toto motto platí tento rok dvojnásobne a to nielen pre vedu, ale aj pre samotný Týždeň vedy a techniky na Slovensku. Aj ten bude mať tento rok mnoho podôb: množstvo aktivít sa totiž pre nepriaznivú pandemickú situáciu presúva do online prostredia.

Aby ste si mohli Váš zážitok z vedy znásobiť, redakcia portálu www.vedanadosah.sk pre Vás pripravila „superhrdinskú vedeckú e-brožúru“, v ktorej sa dočítate o skutočných superhrdinoch – vedcoch, ktorí pomáhajú spoločnosti zvädzať tie najdôležitejšie boje.

Na stránkach tejto publikácie nájdete redakčný výber 10 vynálezov, s ktorými sa mladí študenti umiestnili medzi víťazmi študentskej súťaže AMAVET. Vybrali sme pre vás 10 rozhovorov s vedcami z portálu www.vedanadosah.sk a ak máte chuť, môžete si potrápiť hlavu pri hlavolamoch z dielne nášho partnera MatFyZjeIN.

Príjemné čítanie aj zábavu!



Superhrdinovia na portáli www.vedanadosah.sk



Mgr. Tamara Leontievová
Šéfredaktorka portálu Veda
na dosah

Portál vedanadosah.sk sa vede a jej superhrdinom venuje celoročne a neustále. Každý deň sledujeme prácu vedcov, ich nové objavy, prelomové momenty v ich výskume, ale aj ich bežný, každodenný život, ktorý je pre ostatných často neviditeľný.

V redakcii často stretávame vedcov v situáciách, kedy sa snažia svoju prácu popularizovať, hovoriť o nej čo najjednoduchšie. V situáciách, kedy sa veľmi sústredia na to, aby nám a našim čitateľom priblížili svoj svet tak, aby sme mu mohli porozumieť.

Vtedy si pripravujú zaujímavé pokusy, zrozumiteľné prednášky, hovoria o „čerešničkách na torte“ svojho výskumu, niekedy pridávajú aj vtipné historky z detstva. Opis ich práce v tých chvíľach často vyznieva celkom jednoducho. A my ostatní môžeme mať na chvíľu pocit, že sa nám podarilo „poodhaliť tajomstvo“, že sme porozumeli.

Sčasti je to, samozrejme, pravda, na chvíľu porozumieme. Nevidíme však hodiny plné na pohľad „nudných“ činností, keď sa deň čo deň vracajú z laboratória bez toho, aby dosiahli, čo chceli. Nevidíme ani frustráciu, ktorá iste nastáva, ak sa po rokoch výskumu nejaká vedecká hypotéza nepotvrdí. Vo vede však neexistujú „neúspechy“. Každý neúspech je len ďalším schodíkom na ceste k poznaniu. A na tejto ceste neexistujú skratky.

Na nasledujúcich stranách vám prinášame niekoľko textov o našich vedcoch – superhrdinoch. Odhaľujú v nich svoje motivácie, opisujú zmysel výskumu, ktorému sa venujú. Sme hrdí, že sme mohli byť na chvíľu s nimi, že nám venovali svoj čas a my sme „porozumeli“.

Vzťahy môžu byť viac než svetový úspech

Miloslav Karhánek pôsobil 15 rokov na Stanforde. Vďaka Podpornej schéme na návrat odborníkov zo zahraničia sa v roku 2018 vrátil na Slovensko. Zisťovali sme, ako sa mu darí v domácej vede a či svoje rozhodnutie neoľutoval.



Ilustračná fotografia. Zdroj: istockphoto.com

Vedecký programátor Ing. Miloslav Karhánek, PhD. je držiteľom patentu jednej z technológií sekvenovania DNA, ktorá pomáha vedcom pri diagnostike ochorení. Po návrate z USA pracuje v Biomedicínskom centre Slovenskej akadémie vied (SAV).

Stanfordova univerzita má povest' jednej z najlepších výskumných univerzít v USA. Ako ste sa stali jej zamestnancom?

Vyštudoval som na Fakulte elektrotechniky a informatiky na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave. Fyzika tuhých látok mi bola vždy blízka a aj téma mojej diplomovky bola biofyzikálna. Hoci som bol pôvodne počítačový vedec, pri-

tiahlo ma to bližšie k biomedicíne, kde hrá biofyzika dôležitú úlohu. Na zavádzanie výpočtovej techniky v laboratóriách elektrofyziológie nebolo dosť profesionálov ani u nás, ani v zahraničí. Pracoval som v Slovenskej akadémii vied v jednom z piatich vedeckých ústavov, ktoré sa neskôr zlúčili do dnešného Biomedicínskeho centra SAV. V 90. rokoch minulého storočia, keď sa už od nás dalo bez problémov cestovať na západ, som absolvoval viaceré postdoktorandské stáže v USA. Mal som za sebou už nejaké publikácie a vedelo sa o mne, že som dobrý na programovanie vedeckých aplikácií. Na Stanfordovu univerzitu ma pozvali priatelia, takže v tom bol aj kus šťastia.

Medzi absolventmi Stanfordovej univerzity sú aj zakladatelia spoločností ako Google, Instagram či Netflix a vyšlo z nej 19 nositeľov Nobelovej ceny. Čím to podľa vás je?

Sú tam výborné podmienky, a to hlavne vďaka tomu, že Stanford získava veľké granty na výskum. Z nich zabezpečuje špičkové vybavenie laboratórií a najíma tímy špecialistov, ktorým vie dať slušné platy. Veľa nového sa dá naučiť aj od kolegov. A už len to, že tam človek pracuje, mu v kariére pomôže.

V zahraničí je vraj bežné, že vedecké tímy sú medzinárodné. Platí to aj na Stanforde? Ako sa vám pracuje v takých kolektívoch?



Miloslav Karhánek (vľavo) s americkým priateľom a bývalým kolegom Dr. Chrisom Webbom, ktorý ho navštívil v Biomedicínskom centre SAV. Zdroj: archív M.K.

Áno, platí to aj tam. Vedecké tímy sú zmiešané z ľudí rôznych národností, čo znamená, že každý má k veciam trochu iný prístup. Musíte si na to zvyknúť a naučiť sa so všetkými vychádzať, takže je to poučné.

Na Stanforde ste boli súčasťou tímu, ktorý sa stal priekopníkom a držiteľom patentu v jednej z technológií NGS (skratka z anglického Next generation sequencing) na „čítanie“ a analýzu veľkého množstva dát z DNA, ktorá pomáha pri odhaľovaní genetických ochorení.

Nejde len o odhaľovanie genetických ochorení, ale aj genetických odlišností. Keďže v našich génoch je veľa variácií, zjednodušene povedané, potrebujeme zistiť, ktoré variácie sú dobré a ktoré sú zlé. Choroby väčšinou spúšťa viaceré faktorov, ktoré spolu súvisia. Hľadanie riešenia sa teda stále viac a viac komplikuje a vyžaduje stále viac prostriedkov, dokonca aj výpočtových. Každá analýza vzorky DNA predstavuje z hľadiska dát gigabajty, ide o veľké množstvo informácií. Hoci dnes už dokáže prístroj na analýzu vzoriek DNA naraz prečítať veľmi veľa vzoriek, napríklad okolo 10 ľudských genómov, stále úplne nenahradí ľudí. Potrebuje stále aspoň dvoch technikov, ale aj ďalších desať bioinformatikov alebo genetikov, ktorí musia dané množstvo dát vyhodnotiť. To napríklad znamená, že kým moja časť práce na výsledku

zaberie možno pol hodinu, genetik má ešte týždeň roboty. Navyše aj tieto dosť dobré prístroje robia isté chyby alebo majú problém „prečítať“ určité oblasti v génoch. Stále je čo zdokonaľovať.

V čom spočíva prínos vášho patentu?

Kým sme s ním prišli, technológie na sekvenovanie DNA používali iba fluorescenčný signál. V DNA sa musel každý nukleotid chemicky označiť nejakou fluorescenčnou farbičkou a tento proces bol dosť zložitý. Označenie nukleotidov je v tejto technológii dôležité, lebo detekovanie génov (rozpoznávanie génov, pozn. red.) je na ňom závislé. Aby sme sa vyhli chemickému značkovaniu, vymysleli sme spôsob značkovania, v ktorom využívame elektrický signál. Keďže DNA aj nukleotidy majú prirodzený elektrický náboj, je to technologicky jednoduchšie. Fluorescenčná metóda je v praxi stále dominantná, no druhá v poradí je tá naša, do ktorej som s kolegami prispel patentom. Prístroj, ktorý pracuje na jej báze, máme dokonca už aj v Biomedicínskom centre SAV, presnejšie už jeho druhú verziu.

Urobí takýto patent z človeka boháča? Alebo mu prinesie nejaké významné ocenenie?

V to som dúfal. Správne poplatky za priznanie takého patentu sú veľmi vysoké, na to bežný vedec nemá, takže vedecké tímy o ne žia-

dajú pod hlavičkou univerzity alebo inštitútu, kde pracujú. Aj my sme to tak spravili. Druhá možnosť, z finančného hľadiska riskantnejšia, je, že tím žiada o priznanie patentu prostredníctvom start-upu, ktorý si na to založí. Spropaguje ho však ešte predtým, ako ho dostane, aby start-up nabral nejakú váhu a keď mu patent priznajú, jeho autori sa stanú možno aj miliónármi. Riziko spočíva v tom, že právnicki konkurenčných firiem môžu autorstvo patentu napadnúť. To sa stalo aj nám. A súdny proces, ktorý nám právo na patent potvrdil, trval 10 rokov. Na začiatku sme síce dostali z predaja patentu nejaký podiel od firmy, ktorá ho kúpila, ale potom sa začali právnické boje. Do nich vedec nevidí a ani nezasahuje. Po toľkých rokoch som už ani nečakal, že nakoniec súd vyhráme. Ale stalo sa. To znamená, že univerzita získala z predaja patentu 6 percent a z toho 3 percentá dala nášmu tímu. Keď sme si ich medzi sebou rozdelili, získal som 1 percento – čiastku, za akú sa dá kúpiť nejaké lepšie auto. Ale potešilo ma to.

Čo vás po toľkých rokoch v USA viedlo k návratu na Slovensko?

Nikdy som neuvažoval o tom, že tam ostanem navždy. Práca v USA bola zaujímavá aj kvôli mojej dcére. Uvedomoval som si, že sa tam môže výborne naučiť po anglicky a vyštudovať dobrú školu. Mnohí vedci, ktorí dostanú miesto na univerzite, zapracujú aj na svojej pedagogickej kariére. Keď sa totiž stanete asistentom profesora alebo profesorom, je šanca, že sa na univerzite udržíte navždy. Ja som však nemal pedagogické sklony a uvedomoval som si, že do konca aktívnej kariéry mi nezostáva toľko času, aby som sa stal pedagógom.

Pokračovanie tohto rozhovoru nájdete na našom webe [VEDA NA DOSAH](#).



Mgr. art Galina Lišhákova

Redaktorka portálu Veda na dosah

Chcete vzbudiť u detí lásku k chémii? Pustite ich do laboratória

Ako sa z obyčajného človeka stane úspešný vedec? Existuje nejaký návod, ktorý z malého Jožka či malej Hanky spraví zanieteneho vedátora, ktorý v kritickej situácii zachráni svet?

„Najlepšou kvalifikáciou dieťaťa na úspech vo vede je, ak zo zvedavosti rozoberá hračky, aby zistilo, ako fungujú,“ hovorí Dušan Galusek, laureát tohtoročného ocenenia Vedec roka SR 2019 v kategórii osobnosť medzinárodnej spolupráce.



Prof. Ing. Dušan Galusek, DrSc. Zdroj: archív D.G.

Vedcom sa človek nemusí narodiť

Cesta k vede môže byť kľukatá. Dôkazom je aj príbeh profesora Galuska, ktorý hovorí o tom, že vedcom pôvodne byť nechcel a počas strednej školy bol presvedčený, že ho čaká kariéra dobrodruha objavujúceho krajiny, kam noha bieleho muža nevkrčila. Sen o dobíjaní diaľav profesora ukončil praktický rozhovor s otcom. Neznamená to však, že jeho cesta bola od tej chvíle jasná a priama.

Svoje rozhodnutie však určite neľutuje. „Chémia je super, celý svet je chémia. V súčasnosti však v tomto odbore nie je až tak veľa pracovných príležitostí, ako keď som ju začínal študovať ja. Firiem, ktoré sa u nás tejto problematike venujú, je málo a vo výskume o miesto treba bojovať. Ak však mladý človek uvažuje nad chémiou, len do toho! Nemal by však uvažovať na národnej úrovni, ale rátať s tým, že v nejakej fáze štúdia či kariéry by bolo dobré poobzerať sa po ponukách v zahraničí,“ konštatuje profesor Galusek.

Najväčší nepriateľ študenta vedy: pasivita

V centre FunGlass, v ktorom sa profesor so svojim tímom venuje výskumu a vývoju skla, s ním pracuje 18 doktorandov z 15 krajín sveta. Hovorí, že sa od našich slovenských študentov odlišujú najmä usilovnosťou. „Zahraniční študenti, ktorí prichádzajú z neeurópskych krajín (a tých tu máme väčšinu), majú dosť kvalitné vzdelanie, ale najmä majú obrovskú chuť pracovať. Oni chcú, sú zvedaví, snažia



Zdroj: archív D.G.

sa. Mnohí naši študenti sú veľmi pasívni, chcú len nejako prežiť cestu k titulu,“ konštatuje so smutným úsmevom.

Dušan Galusek však nerád zovšeobecňuje, a preto jedným dychom dodáva, že aj jeho študenti, ako všetci ľudia, sú aj takí, aj onakí. „Niektorí sú šikovní, iní nie. Netrúfam si zhodnotiť, aké veľké tieto dve skupiny sú. Mám však pocit, že „nožnice“ sa otvárajú a kým tí šikovní sú dnes mimoriadne šikovní, tí, ktorým to nejde, sú na tom horšie ako v minulosti.“

Ideálna školská chémia? Zopár princípov a veľa praxe

Chémia patrí medzi predmety, ktoré na školách nebývajú, česť výnimkám, príliš obľúbené. Už dlho sa hovorí o tom, že by prospelo, keby sa vyučovala s dôrazom na prax a nie na teóriu. Systémové zmeny sú však zatiaľ v nedohľadne a osud predmetu je väčšinou v rukách jednotlivých pedagógov.

„Deti by sme nemali zahlcovať kvantom faktov. Stratia seba aj motiváciu. Ideálne je dosiahnuť, aby porozumeli základným princípom. Netreba pritom zabudnúť na vysvetlenie, načo je to dobré,“ hovorí Dušan Galusek a spomína aj na to, že s problémom využitia teórie v praxi mal ťažkosti dokonca aj na vysokej škole.

„Povedia vám napríklad, že sa máte učiť integrovať a nikto nepovie načo. Integrály pritom naozaj pomáhajú pri riešení výsostne praktických problémov.“

Profesor Galusek si však myslí, že najdôležitejšie na vyučovaní chémie je experimentovanie. „Nechajme ich ísť do laboratória, nech si vyskúšajú, aké to je, keď na zinok nalejú kyselinu solnú a bude odtiaľ „utekať“ vodík. Nechajme ich zapáliť ústie skúmavky, aby to buchlo. To je tá najväčšia zábava.“

Zn. Len pre súťaživých

Predstava bláznivého a strapatého vedca, ktorý bez jedla a spánku rieši vedecký problém, je, samozrejme, stereotypná. Pravdou však je, že veda je náročné povolanie. Na druhej strane v nej však podľa pro-

fesora platí to isté, ako všade inde: manažment práce a života závisí od človeka. „Veda je do veľkej miery hierarchická a to, kam sa nakoniec dostanete, mnohokrát závisí aj od toho, či s niečím prídete ako prví. Z toho vyplýva veľká miera súťaživosti. Koniec koncov ide nielen o slávu, ale aj o finančné prostriedky a budúcnosť vášho výskumu.“

Profesor Galusek si však myslí, že to, čo človeka často vyčerpáva, nie je veda samotná, ale „veci okolo“. Čím sa totiž vedec dostáva v kariére ďalej, tým viac „nevedných“ povinností mu pribúda. Stáva sa členom komisií, vedeckých rád, oponentom článkov i manažérom a na vedu mu už nezostáva toľko času.

„Veda na Slovensku sa však za posledné obdobie naozaj posunula vpred. S prostredím, v ktorom som začínal, sa to už nedá porovnať.“ Za vážny problém slovenskej vedy považuje absenciu systému financovania vedy a chýbajúcich ľudí. „Až príliš často tí najlepší študenti kvôli peniazom nezostávajú vo vede, ale odchádzajú do priemyslu.“



Mgr. Tamara Leontievová
Šéfredaktorka portálu
Veda na dosah



Zdroj: archív D.G.

Ján Híveš: Nie som Mendelejev, ale vytvoril som skvelý tím

Cenu Vedec roka SR 2019 v kategórii inovátor roka získal Ján Híveš, riaditeľ Ústavu anorganickej chémie, technológie a materiálov Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave. Vo svojom výskume sa venuje zefektívneniu výroby železanov, vďaka ktorým je možné ničiť škodlivé látky v životnom prostredí.

Ocenenie Vedec roka SR 2019 spoločne vyhlasujú Centrum vedecko-technických informácií SR, Slovenská akadémia vied a Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností.



Prof. Ing. Ján Híveš, PhD. Zdroj: archív J.H.

Tento rok ste získali cenu Vedec roka SR v kategórii inovátor roka. Prekvapilo vás to?

Áno, pretože si myslím, že na Slovensku je veľké množstvo šikovných ľudí. Len je škoda, že o nich veľa nevieme, nie je o nich počuť.

Myslíte, že pandemická situácia spôsobená vírusom COVID-19 by to mohla zmeniť?

Som o tom hlboko presvedčený, pretože je to jeden z mála prípadov, kedy si politici nechali poradiť

od vedcov. Ani politici nie sú bohovia, ktorí vedia všetko, je preto veľmi rozumné, keď sa obklopa šikovnými a múdrymi ľuďmi, ktorí sú v daných oblastiach skutočnými odborníkmi. Dostanú tak relevantné odborné informácie, na základe ktorých sa môžu následne sami rozhodnúť.

A možno si verejnosť aj vďaka pandémie uvedomila, že na Slovensku máme vedcov, ktorí môžu priniesť odborné informácie.

Absolútne súhlasím. Vedci sa často

nevedia sami prezentovať. Nehovorí o tom, akí sú skvelí a jedineční. V tomto máme tak trochu dlh oproti západným krajinám, kde je seba prezentácia veľa krát až nadnesená. U nás to bolo presne naopak. Pracuj, ako najlepšie vieš a nepotrebuješ to dávať najavo, veď môžeš byť spokojný s tým, že sa ti darí. Tiež môžeš byť spokojný s tým, že to, čo robíš, robíš dobre. Verím, že si ľudia uvedomia, že vedomosti sú veľmi silnou devízou, ktorá aj z finančného hľadiska dokáže ušetriť veľké množstvo peňazí.

Vo svojom výskume sa snažíte nájsť efektívny spôsob, ako prostredníctvom železanov ničiť mikropolutanty. Začnime teda od začiatku. Čo sú mikropolutanty a kde ich nájdeme?

Mikropolutanty sú látky, ktoré znečisťujú životné prostredie. Nachádzajú sa všade okolo nás, vo vode alebo vzduchu. Predpona mikro znamená, že ide o malé koncentrácie, väčšinou iba niekoľko desiatok nanogramov na liter. Patria sem všetky látky, ktoré znečisťujú odpadové vody. Sú to veľké organické molekuly, ktoré sú pozostatkami chemikálií používaných v prírode (pesticídy, herbicídy), prípadne látky, ktoré metabolizuje človek po užití nejakého liečiva (antibiotík, antikoncepcie, látky používanej v psychiatrii, proti bolesti alebo cievny ochoreniam). Hlavným problémom týchto látok je to, že mnohé z nich sa len čiastočne odbúravajú prirodzenou cestou, ťažko sa rozkladajú.

Príroda nedokáže tieto látky sama spracovať?

Nielenže ich príroda nevie spracovať, ale čo je ešte horšie, dochádza k ich postupnej akumulácii. Napriek tomu, že ide o veľmi malé množstvá, hromadia sa a ich koncentrácia stále stúpa.

Nelikvidujú mikropolutanty čističky odpadových vôd?

Nie, čističky odpadových vôd nie sú stavané na to, aby likvidovali mikropolutanty. Naš výskum je prakticky zameraný na to, aby sme sa v tomto smere pripravili na budúcnosť, pretože mikropolutanty sa môžu z odpadových vôd dostať do spodných a odtiaľ do pitných vôd. Keď sa to stane, budeme mať naozaj problém, pretože tak, ako sa látky akumulujú v prírode, môžu sa hromadiť aj v živočíšnom či ľudskom tele a spôsobovať nemalé problémy.

Vieme číslo (koncentráciu látky), ktoré by pri kumulácii látky nemali presiahnuť?

Pri niektorých látkach je stanovená takáto hranica, pri iných nie. Niektoré nie sú stále ani monitorované.

Ako môžeme množstvo mikropolutantov vo vodných tokoch zmerať?

Analytická chémia má rôzne typy metód, pomocou ktorých sa dá zmerať množstvo mikropolutantov vo vodných tokoch. Dokážeme zmerať aj veľmi nízke koncentrácie látok a monitorovať ich. Výsledky týchto meraní sú presné a veľmi dobre odzrkadľujú, ako na tom sme. Hovorí o tom, čo sa deje vo vzduchu, vo vodných tokoch a v pôdach.

Existujú dáta, ktoré nám povedia, ako sú na tom naše rieky, čo sa týka množstva mikropolutantov?

Máme dáta ohľadne výskytu drog a farmák v odpadových vodách. Naši kolegovia zo životného prostredia odobrali vzorky z rôznych častí zberného kanalizačného systému. Pre nás sú zaujímaví najmä bodoví znečisťovatelia. V tomto prípade sú nimi miesta, kde je vysoká koncentrácia ľudí, ktorí používajú liečivá, napríklad nemocnice, domovy pre seniorov a psychiatrické liečebne. V týchto miestach sú koncentrácie odpadových látok výrazne vyššie ako v celom systéme.

Vo svojom výskume sa zaoberáte železanmi, čo sú látky, v ktorých sa železo nachádza v nezvyčajnom, vysokom oxidačnom stupni 6. Čo to znamená?

Štandardne sa vyskytujú v prírode soli železité a železnaté, čo znamená, že železo je v nich v oxidačnom stupni dva alebo tri. Vysoký oxidačný stupeň šesť znamená, že železany majú vlastnosti, ktoré z nich robia silné oxidačné činidlá. Vďaka tomu dokážu zlikvidovať mikropolutanty.

Vo vašom výskume ste sa zamerali najmä na samotnú výrobu železanov. Je ich výroba náročná?

Železany sú známe už od sedemnásteho storočia, nie je to teda nič nové. Spôsob ich prípravy je ale náročný. Môžeme ich vyrobiť termicky za vysokých teplôt alebo chemickou cestou. Problém je v tom, že pri výrobe železanov chemickou cestou vzniká množstvo vedľajších produktov, ktoré výrobu degradujú. Ak chcete vyrobiť čistý železan, musíte použiť veľa pomocných látok a zároveň vyprodukovate množstvo odpadu, takže tento proces nie je priateľský k životnému prostrediu. Chceli sme preto vymyslieť technológiu prípravy železanov, ktorá by bola bezodpadová. V roku 2005 sme začali spolupracovať s Vysokou školou chemicko-technologickou (VŠCHT) v Prahe a s Florida Institute of Technology. Naším cieľom bolo nájsť jednoduchší a lacnejší spôsob prípravy železanov. Nakoniec sme sa rozhodli ich vyrobiť elektrochemicky. Na systém aplikujeme jednosmerný elektrický prúd, čím spôsobujeme chemické zmeny v systéme. Pri výskume využívame taveniny (roztavené anorganické soli). Po ich roztavení v rádovo stovkách stupňov Celzia pripravujeme zo zmesi hydroxidov prostredníctvom elektrolýzy výsledný produkt. Ide o hygroskopický materiál (je schopný absorbovať vodu), ktorý spôsobuje, že železan reaguje a kyslík sa uvoľňuje. Voda má teda na železan degradačný účinok.

Ako ste prišli na to, ktorý spôsob výroby železanov je najlepší?

Metódou pokusov a omylov. Venovali sme tomu pätnásť rokov. Snažili sme sa, aby finálny prístup bol čo najjednoduchší, či už z hľadiska počtu krokov, alebo z hľadiska „dočistovacích“ prác. Zisťovali sme, čo je pri príprave dôležité.

Pokračovanie tohto rozhovoru nájdete na našom webe [VEDA NA DOSAH](#).



Mgr. Denisa Koleničová

Redaktorka portálu Veda na dosah

Emil Spišák: Nesmieme dopustiť, aby si stroje robili, čo chcú

Cenu Vedec roka 2019 v kategórii technolog roka získal prof. Ing. Emil Spišák, CSc. z Technickej univerzity v Košiciach. Keď v strojárstve začínal, považovalo sa za špinavé remeslo pre nečistoty, ktoré ho sprevádzali. V našom rozhovore rozpráva o fascinujúcom technologickom vývoji, ktorým prešlo za necelých štyridsať rokov, ale aj o jeho budúcnosti, v ktorej veľa remesiel nahradia inteligentné stroje.

Cenu Vedec roka SR 2019 spoločne vyhlasujú Centrum vedecko-technických informácií SR, Slovenská akadémia vied a Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností.



Emil Spišák si obzerá spracovaný oceľový plech. Zdroj: archív E.S.

Do súťaže Vedec roka SR 2019 ste boli nominovaný za návrh a realizáciu Prototypového a inovačného centra Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach. Ako vám napadlo navrhnuť ho a o čo v tomto výskume ide?

K nápadu navrhnuť takéto centrum ma priviedlo viacero podnetov. Na Slovensku sa dlho hovorí o duálnom vzdelávaní ako o niečom,

čo by malo spasiť naše školstvo. Ako študent strednej priemyselnej školy som chodil na prax do školských dielní, ale počas vysokej školy sme takúto prax nemali. Až keď som ju skončil a zamestnal som sa ako majster dielne, zistil som, s akými technológiami budem pracovať. Čiže jedna idea bola zoznámiť študentov s najnovšími technológiami už v škole, nie až po jej skončení. Aj druhým podnetom

bola moja skúsenosť z praxe. Ak chcem firme ponúknuť výsledky svojho výskumu, nemali by byť iba v počítači alebo na papieri, mali by mať hmotnú podobu. Musím vidieť, že sú realizovateľné a fungujú. Len vtedy sú ľudia ochotní môj nápad kúpiť. A vďaka štrukturálnym fondom ministerstva školstva získala Košická technická univerzita na Univerzitný vedecký park Technicon finančné prostriedky. Nakúpili

sme doň stroje. Dnes si v ňom overujú a realizujú výsledky výskumu študenti aj vedeckí pracovníci rôznych fakúlt. Vďaka tomu veda nezostáva v zásuvkách a študenti sa už v rámci štúdia podieľajú na navrhovaní aj vyrábaní súčiastok pre zariadenia potrebné v praxi.

Vo svojej profesii sa špecializujete na viacero odborov. Začnime tým, že sa dlhodobo orientujete na oblasti spracovania kovových a nekovových materiálov, ako aj návrhom i optimalizáciou výroby. Skúsme neznalcovi odboru priblížiť, čo to znamená.

Pred tridsiatimi rokmi malo u nás veľa ľudí predstavu, že technológie nepotrebujeme rozvíjať, lebo ich dovezieme. Už vtedy som kolegov presviedčal, že keď vieme spracovať skoro všetky materiály, stačí len vymyslieť technológie, pomocou ktorých by sme veci vyrábali. Po niekoľkých rokoch prišli na to, že to bola dobrá myšlienka, lebo technológie stoja obrovské peniaze. Aj dnes stojí softvér niekoľkonásobne viac ako počítač, nech je počítač akokoľvek dobrý. Ak však chceme vyvíjať technológie, musíme dokonale poznať nielen vlastnosti materiálov, ktoré sa stále vyvíjajú, ale aj možnosti jednotlivých technológií – tvárnenia, obrábania, zvárania a pod. Dnes už hovoríme skôr o spájaní ako o zváraní. Zváranie, pri ktorom musíme materiály roztopiť a spojiť, aby sme dosiahli spoj, nahrádza alebo dopĺňa spájkovanie, lepenie a tlakové spájanie. Kto by pred niekoľkými rokmi povedal, že budeme lepiť kovové plechy?

To znamená, že existujú lepidlá schopné nahradiť zváranie?

Áno, sú schopné zlepiť materiály tak pevne, že to v mnohých prípadoch zodpovedá pevnosti zvarových spojov. Jedinou ich nevýhodou je, že sú dvoj- a viaczložkové a na ich vytvrdnutie potrebujeme istý čas, rádovo v minútach. No keďže výroba jednej automobilovej karosérie dnes prebehne v desiatkach sekúnd, stále sa pri nej používa zváranie a spájanie, či

už tlakové, alebo spájkovanie, aj keď už v kombinácii s týmito lepidlami, ktoré zabezpečia vodotesnosť karosérie.

Jeden z vašich najdôležitejších akademických výstupov za posledné roky sa týka „predúpravy“ a úpravy dielcov pre automobil Mercedes. Môžete ho priblížiť?

Firma, ktorá zabezpečuje pre Mercedes isté komponenty, oslovila Ústav technologického a materiálového inžinierstva Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach s tým, že Mercedes jednej rady má pri nárazových testoch problémy s časťami dverí a opierkami rúk. Nesprávali sa tak, ako to konštruktér predpokladal. Pravdepodobne detailne nepoznal vlastnosti materiálu, z ktorého sa vyrábali a nakreslil ich tak, ako mu to z geometrického hľadiska vyhovovalo. Pri nárazových testoch sa však ukázalo, že sa nebezpečným spôsobom lámu, takže môžu vážne ohroziť člena posádky. Viaceré firmy v strede Európy ich odmietli, až my sme súhlasili, že sa pokúsime nájsť riešenie. Navrhli sme také úpravy tvarov kritických častí, aby pri autohavárii nespôsobovali problémy. Dodnes ich pre nich upravujeme na našom pracovisku, Katedre strojárskych technológií a materiálov Technickej univerzity v Košiciach.

Ste aj špecialistom na tenké oceľové plechy a ich vlastnosti. V knihe Ako sa vyrába dnešný svet sa možno dočítať, že sláva ocele sa spája s koncom 19. storočia, keď industrializácia vytvorila ohromné trhy s nehrdzavejúcou oceľou a ďalšími jej cenovo dostupnými novými druhmi. Používala sa nielen na výrobu strojov, ale aj v stavebníctve, kde oceľové nosníky umožnili stavbu mrakodrapov a stala sa súčasťou takzvaného vystuženého betónu. Ako je to dnes? Nevytláčajú oceľ z trhu nové materiály?

Áno, oceľ bola v tých časoch revolučným materiálom, pretože na začiatku hromadnej výroby doniesla

úplne nové možnosti. Niekedy v 80. rokoch minulého storočia sa však začalo hovoriť o tom, že oceľové plechy sú nahraditeľné. Hovorilo sa tiež, že výrobu nápojových plechoviek vytlačia plasty a oceľové plechy v automobilovom priemysle nahradia neželezné kovy, napríklad hliník. No zatiaľ sa to nestalo a myslím si, že sa to tak skoro ani nestane.

Prečo?

Napríklad aj z ekologických dôvodov. Oceľová plechovka, ktorá má štandardne hrúbku 0,18 mm, v priebehu 4 – 5 rokov zoxидуje a za ďalších pár rokov z nej nezostane nič, lebo príroda si s ňou poradí. No keď vyhodíte plastovú nádobu, trvá niekoľko storočí, kým po nej nezostane stopy. Aj hrubšie oceľové plechy (cca 0,5 mm) majú stále široké využitie, napríklad tvoria jadrá statorov a rotorov v elektromotoroch všetkých domácich spotrebičov. Od ich vlastností, štruktúry aj chemického zloženia záleží, ako rýchlo sa otáča mixér a či sa neprehrieva. V automobilovom priemysle sú oceľové plechy nenahraditeľné. Pred tridsiatimi rokmi sa karosérie áut vyrábali z oceľových plechov troch až štyroch akostí, dnes z viac ako päťdesiatich. To znamená, že sa robia na mieru, podľa požiadaviek objednávateľa na plastické a pevnostné vlastnosti plechu z hľadiska tvárnenia tak, aby sa z neho dali vytvárať napríklad blatníky alebo dvere. No tiež existujú oceľové plechy vhodné na konštrukcie strojov, na ohýbané profily pre stavebníctvo, antikoročné plechy, žiaruvzdorné plechy a pod.

Pokračovanie tohto rozhovoru nájdete na našom webe [VEDA NA DOSAH](#).



Mgr. art Galina Lišhaková

Redaktorka portálu Veda na dosah

Helena Kandárová: „Pes ani mačka nie je žiadna hračka“

Slovenská toxikologička Helena Kandárová sa tento rok dostala na shortlist na prestížne ocenenie LUSH PRIZE. Cenu udeľuje odborná porota od roku 2012 vedcom, ktorí sa snažia priniesť alternatívy testovania na zvieratách.



Ilustračná fotografia. Zdroj: istockphoto.com

Nezávislá porota je zložená z vedcov pracujúcich v oblasti vývoja alternatívnych metód, zástupcov organizácií ochrany zvierat, ale aj individuálnych osobností, ktorým je táto problematika blízka. Ide o prestížne ocenenie a víťazom v jednotlivých kategóriách organizátori rozdeľujú každý druhý rok až 250 tisíc dolárov. Súťažných kategórií je päť: lobing, povedomie verejnosti, veda, výučba a mladý výskumný pracovník.

Toxikologička Helena Kandárová zo Slovenskej akadémie vied (SAV) má šancu získať cenu až v dvoch kategóriách - Veda a Lobing. Rozhodnutie poroty malo byť známe v máji, avšak situácia spojená s pandemiou COVID-19 ho aktuálne presunula na dobu neurčitú.

Ako sa dostala slovenská výskumníčka k nominácii? Doktorka Helena Kandárová pracovala viac ako trinásť rokov pre americkú biotechnologickú spoločnosť Mat-Tek, ktorú v roku 2019 vymenila za Ústav experimentálnej farmakológie a toxikológie SAV. Od začiatku svojej vedeckej kariéry sa venuje vývoju alternatívnych metód, ktoré nahrádzajú testovanie na zvieratách alebo aspoň obmedzujú experimenty na nevyhnutné účely. Riadia sa princípmi 3Rs: redukovať (z angl. reduce), zlepšiť (z angl. refine), nahradiť (z angl. replace).

V rozhovore sa dočítate:

- Za akú prácu je Helena Kandárová nominovaná na prestížne ocenenie.
- Ako môže verejnosť prispieť k tomu, aby sa obmedzilo tes-

tovanie na zvieratách.

- O jej doktorandskom štúdiu v Nemecku.
- Aké je vymeniť po rokoch komerčnú firmu za SAV.
- Čo by chcela zlepšiť vo výučbe toxikológie na Slovensku.

Na začiatku roka ste sa stali kandidátkou na udelenie prestížnej ceny LUSH Prize, a to hneď v dvoch kategóriách - Lobing a Veda. Vedeli by ste širokej verejnosti vysvetliť, za aké projekty vás komisia nominovala do užšieho výberu?

V kategórii Veda ide o tímový projekt, ktorý je nominovaný za validáciu a implementáciu alternatívnej metódy pre hodnotenie kožnej a podkožnej dráždivosti zdravotníckych pomôcok. Vyvinuli



Ing. Helena Kandárová, PhD., ERT. Zdroj: archív H.K.

sme in vitro metódu (technika kultivácie buniek na skle/plaste, pozn. redakcie) na rekonštituovaných 3D modeloch ľudskej kože, vďaka ktorému vieme spoľahlivo odhadnúť, či zdravotnícka pomôcka alebo prípravok bude dráždiť ľudskú kožu. Doteraz sa tento typ testov vykonával na králikoch tak, že sa im pod kožu vpíchal eluát (výluh, pozn. redakcie) zo zdravotníckej pomôcky. Sledovalo sa, či im koža sčervenie alebo sa vytvorí opuch. Na in vitro 3D kožnom modeli vieme celkom spoľahlivo predpovedať, či takáto situácia nastane alebo nie, a to bez toho, aby sme trápili pokusné zviera. Vývoju tejto metódy som sa venovala už od roku 2012. Neskôr, v roku 2015 bola zorganizovaná veľká medzinárodná štúdia, ktorá trvala 3 roky a zúčastnilo sa jej 23 laboratórií z celého sveta a mala potvrdiť spoľahlivosť metódy. Na základe tejto štúdie bol v roku 2018 vytvorený nový ISO štandard, podľa ktorého by sa už tento rok malo začať testovať. Za tento projekt nás dvojnásobne ocenila aj americká toxikologická spoločnosť (US SOT).

A v kategórii Lobing?

V kategórii lobing som nominovaná za osobné aktivity. Viac ako 15 rokov sa snažím zvýšiť povedomie o tom, že alternatívne metódy sú naozaj dôležité. Tiež sa angažujem v tom, aby boli stále viac zavádzané v toxikologickej praxi. Bez ohľadu na to, či som pracovala v spoločnosti MatTek alebo v SAV, vždy sa snažím presadzovať in vitro

a in silico (počítačové simulácie, pozn. redakcie) metódy v modernej toxikologickej praxi alebo legislatíve. Robím napríklad dobrovoľnú expertnú činnosť pre Organizáciu pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD). Pracujem v expertnej skupine pre topickú toxicitu, kde sa venujeme tvorbe nových nariadení na hodnotenie očnej a kožnej dráždivosti či fototoxicity pomocou alternatívnych metód.

Už počas doktorandúry, ktorú som robila v Nemecku na Federálnom Inštitúte pre hodnotenie rizík v Berlíne, ale aj neskôr v spoločnosti MatTek, som pracovala na mnohých projektoch. Ich výstupy dnes slúžia ako testovacie smernice OECD a nahradili testovanie kožnej a očnej dráždivosti na zvieratách. Zachránili sme tak státisíce, ak nie milióny experimentálnych zvierat, ktoré boli každoročne vystavené toxikologickým skúškam. Povedomie o alternatívnych metódach tiež šírim v spolupráci so Slovenským toxikologickým zväzom (SETOX), som jeho vice-prezidentkou. V roku 2018 sme na Slovensku založili aj neformálnu platformu SNP3Rs (z angl. Slovak National Platform for 3Rs in Science and Education), ktorá sa snaží šíriť povedomie o alternatívach metódach vo vede a výskume. Osobne som trénovala viac ako stovku toxikológov z celého sveta v použití alternatívnych metód.

Čo všetko je potrebné na to, aby sa nová alternatívna metóda dostala

do nariadení OECD?

Najdôležitejšia je validácia. Bez nej nie je možné zaviesť novú alternatívnu metódu do laboratórnej praxe, teda by nedošlo k zníženiu testov na zvieratách. Prvotná validácia je často veľkorozmerná. Obsahuje aj fázu optimalizácie a predvalidácie. Testuje sa pri nej opakovane veľké množstvo látok. Môže ich byť dokonca aj 100 až 200. Sú precízne vybrané, majú rozličné fyzikálne vlastnosti či biologický efekt. Je veľmi dôležité, aby sme dokázali vychytať všetky detaily metódy a nastaviť správne predikčný model tak, aby alternatívny in vitro test poskytoval tie isté, ale aj lepšie výsledky ako experiment robený na zvierati. Je to finančne aj časovo náročný proces.

Môže jednotlivec alebo spoločnosť nejako prispieť k tomu, aby sa alternatívne metódy šírili ďalej? Ako by sme podľa vás mali k tejto problematike (testovaniu látok na zvieratách) pristupovať?

Začala by som výchovou detí. Podľa mňa by rodičia mali viac zdôrazňovať, že pes ani mačka nie je žiadna hračka, ale citiaci tvor, ktorý má svoje potreby a aj práva. Už v materských školách, ďalej na etickej výchove na základnej škole je potrebné deti učiť, že zviera nie je vec. Na stredných školách by sme mohli viac učiť a diskutovať o etických aspektoch výskumu na zvieratách, ako aj možných alternatívach. Aj Štátna veterinárna správa dbá na to, aby ľudia, ktorí manipulujú so zvieratami, prešli školeniami a mali certifikácie.

Pokračovanie tohto rozhovoru nájdete na našom webe VEDA NA DOSAH.

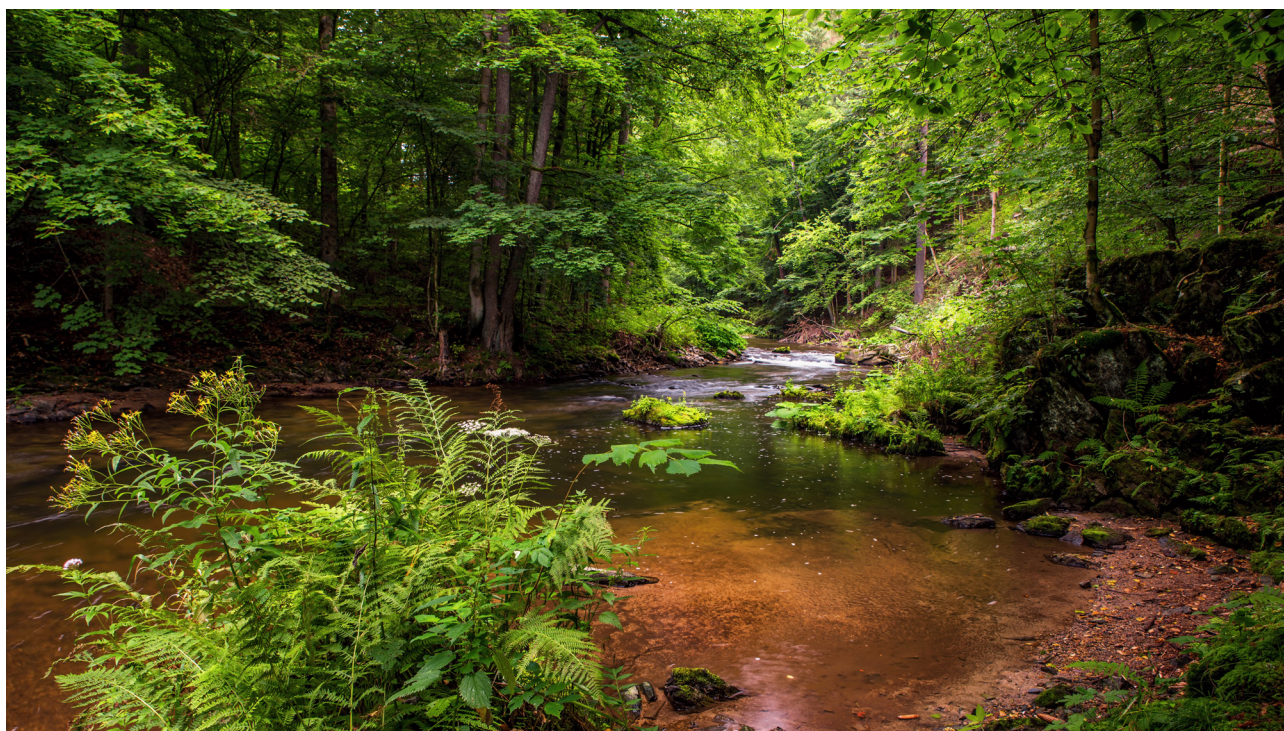


Mgr. Denisa Koleničová

Redaktorka portálu Veda na dosah

Nová štúdia: Lesy v Európe doplácajú na viac dusíka

Napriek celkovému poklesu počtu druhov živočíchov a rastlín na Zemi na niektorých miestach pozorujeme jeho nárast. Príčinu tohto javu skúmal medzinárodný vedecký tím, v ktorom bol ako jediný zo Slovenska aj Ing. František Máliš, PhD. Výsledok výskumu nedávno uverejnil časopis *Nature Ecology & Evolution*.



Ilustračná fotografia: Kedysi boli lesy pestrejšie, viac sa od seba líšili, dnes sú jednoliatejšie. Zdroj: istockphoto.com

Tím takmer štyridsiatich vedcov z európskych krajín pracoval s databázou údajov o druhovom zložení lesnej vegetácie zo 68 lokalít Európy. Združujú sa v nej údaje, ktoré siahajú až do polovice minulého storočia. Vedci sa tak pozreli na vyše 1000 druhov rastlín.

Výsledkom ich výskumu je zistenie, že zriedkavé rastlinné druhy s vyhranenejšími nárokmi na vlastnosti prostredia nahrádzajú rastlinné druhy, ktoré na vlastnosti prostredia nie sú také citlivé. Nielenže sa tým znižuje rozmanitosť vegetácie, ale môže to ohroziť celý ekosystém.

Vedcov to viedlo k záveru, že na zachovanie druhovej rozmanitosti lesov je dôležité znížiť depozície dusíka (depozície znamenajú ukladanie – pozn. red.).

Ing. František Máliš, PhD. z Katedry fytológie na Lesníckej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene nám problém vysvetlil podrobnejšie.

Vedecká štúdia, na ktorej ste sa podieľali, dokazuje, že ľudská spoločnosť svojou činnosťou produkuje toľko dusíka, až tým poškodzuje rastlinnú ríšu. Ktorými aktivitami sa o to pričiňujeme najviac?

Nadbytočný dusík v životnom prostredí pochádza zo spaľovania fosílnych palív v automobilovej doprave aj v priemysle, ale aj z používania dusíkatých hnojív v poľnohospodárstve a z veľkochovov hospodárskych zvierat. V posledných rokoch však vďaka určitým opatreniam jeho koncentrácie v Európe mierne klesajú. V mnohých iných krajinách, napríklad v Číne sú však koncentrácie vyššie a majú stúpajúci trend. My sme ale identifikovali to, čo dusík spôsobil za niekoľko desaťročí a ako sa podieľa na poklese druhovej rozmanitosti.



Materina dúška (s fialovými kvetmi) patrí tiež medzi rastliny, ktoré sa môžu z prírody vytratiť. Zdroj: istockphoto.com

Znamená to, že v dôsledku množstva dusíka vidíme v lesoch Európy menej vzácnejších druhov rastlín ako kedysi?

Áno, nejde však o rastliny zo zoznamov ohrozených druhov. Ale o také, ktoré majú vyhranenejšie nároky na prostredie, v ktorom rastú. Pre svoj život potrebujú len určitý úzky rozsah vlhkosti alebo živín, alebo svetla. Príkladom je materina dúška, ktorú mnohí poznajú a zbierajú na prípravu čaju. Je to druh, ktorý rastie na suchých, na živiny chudobných miestach, často piesčitých substrátoch či mraveniskách. Takýmto rastlinám sa darí len na miestach s určitými vlastnosťami, preto im hovoríme špecialisti.

Sú ale aj rastliny, ktoré nemajú na život také nároky. Napríklad borovica lesná je schopná rásť skoro všade, od suchých pieskov na Záhorí, horských brál až po zamokrené rašeliniská, napríklad na Orave. Alebo prhľava, ktorej sa darí aj v suchých a teplých nížinách, aj vo vysokých polohách, kde je klíma chladná a vlhká. Síce vyžaduje viac živín v pôde, ale inak ide o veľmi rozšírený a nenáročný druh. Týmto rastlinám hovoríme generalisti.

Medzi generalistami sú aj také rastliny, ktoré dokážu dusík výrazne využiť vo svoj prospech, napríklad zmieňovaná prhľava. Vďaka dusíku viac vyrastú, sú vitálnejšie, lepšie sa rozmnožujú. Sú teda v konkurenčnej výhode a vytláča-

jú rastliny, ktoré z toho prebytku dusíka nemajú žiaden prospech.

Nie sú medzi špecialistami také rastliny, ktoré by vedeli využiť viac dusíka?

Vo všeobecnosti sú druhovo najbohatšie miesta, kde je stredná zásoba živín. Málo živín je schopné tolerovať len málo druhov, naopak, veľké množstvo živín vedie k enormnému nárastu konkurencieschopnosti len niektorých druhov, čím tie ostatné potlačia. Možno teda sú aj niektorí špecialisti, ktorí by vedeli dusík zužitkovať, ale nežijú izolovane. Žijú v ekosystémoch spolu s mnohými inými organizmami, s ktorými sú v neustálej interakcii. Konkurencia má v prírodných systémoch veľký význam, je otázkou života a zániku konkrétnych jedincov či druhov.

Znamená to, že žihľavou alebo inými generalistami môže, povedzme, zarásť celý les?

Ide o to, že v súčasnosti generalisti kolonizujú aj stanovištia, na ktorých kedysi rástli aj špecialisti. Kedysi sme mali na jednom mieste napríklad dvadsať druhov rastlín, z toho polovicu špecialistov a polovicu generalistov. Aj teraz je ich na danom mieste dvadsať, ale sú to samí generalisti a ani jeden špecialista. Výsledkom je veľmi homogénna vegetácia v priestore. Povedzme to jednoduchšie, kedysi sa jeden les od druhého líšili, rástli tam iné druhy, bolo to pestrejšie. V súčasnosti rastú všade len tie isté druhy.

Ako sa to prejavuje vo vzťahu k hmyzu? Miznú tým pádom aj niektoré druhy opeľovačov?

Tento problém sa netýka len včiel a čmeliakov, ale aj iných druhov opeľovačov a hmyzu. Napríklad húsenice niektorých motýľov sa živia len jedným druhom rastliny a ak ho nenájdu, zahynú od hladu.

Pokračovanie tohto rozhovoru nájdete na našom webe VEDA NA DOSAH.



Mgr. art Galina Lišhaková

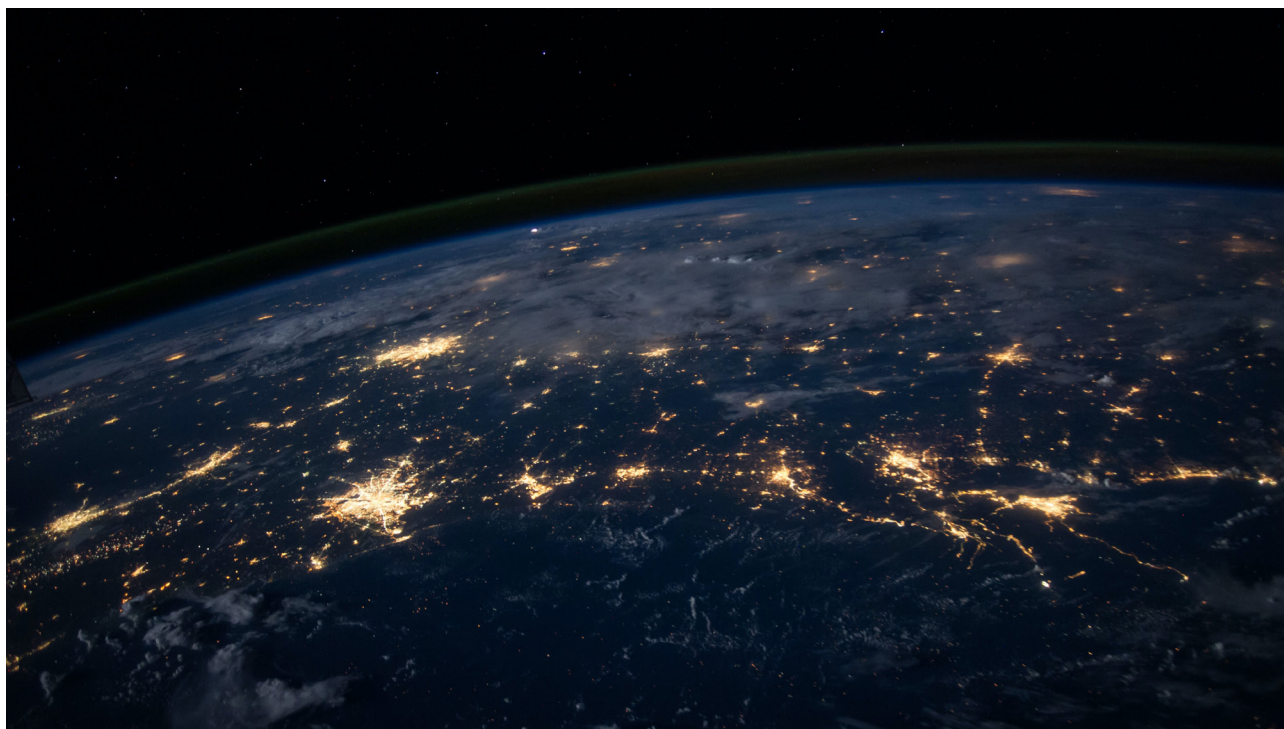
Redaktorka portálu Veda na dosah



Za ukladanie nadbytkov dusíka v životnom prostredí môžu aj veľkochovy. Zdroj: istockphoto.com

Klimatológ Jozef Pecho: Dúfať, že nás táto kríza zmení, je asi naivné

Spomalenie ľudí, priemyslu a ekonomiky prinieslo životnému prostrediu krátkodobú úľavu. O tom, čo to môže znamenať z dlhodobého hľadiska, sme sa zhovárali s klimatológom zo Slovenského hydrometeorologického ústavu Jozefom Pechom.



Ilustračná fotografia: Slovenská vlajka. Zdroj: pixabay.com

V rozhovore sa dočítate:

- aký bol rok 2019 z hľadiska klímy a čo nás čaká v roku 2020,
- čo by sa s klímou mohlo diať „po korone“,
- prečo boli austrálske požiare na prelome rokov 2019/2020 také mimoriadne,
- či máme šancu ešte niečo urobiť, aby sme klimatické zmeny zastavili.

Od momentu, kedy sa v čínskom Wuhane zastavil čas, médiá prichádzajú so správami o prečistení ovzdušia. Na oblohe chýbajú stopy po lietadlách, rieky a moria sú takmer bez lodí a na viacerých miestach sa môže zdať, ako by si príroda brala naspäť to, čo si člo-

vek uzurpoval pre seba. V skutočnosti sa však svet točí ďalej a to, ako bude vyzeráť po korone, máme stále v rukách my.

Ako sa zatiaľ z klimatického hľadiska vyvíjal tento rok?

My klimatológovia radi hovoríme, že nový rok začal tam, kde skončil starý. Zima 2019/2020 bola na Slovensku a aj na celej severnej pologuli veľmi zvláštna, teplá a atypická. V marci sme zaznamenali výrazné ochladenie, ktoré mal na svedomí fenomén súvisiaci s globálnou cirkuláciou (pohybom mas vzduchu nad zemským povrchom), a to rozpad polárneho vortexu.

Polárny vortex je oblasť relatívne nízkeho tlaku vzduchu na sever od nás, ktorý je dobre vyjadrený najmä v spodnej stratosfére. Je to útvar udržiavajúci veľmi chladnú vzduchovú hmotu v Arktíde, respektíve v priestore okolo severného pólu. Čím je silnejší polárny vortex, tým menšia je pravdepodobnosť, že sa studený vzduch z Arktídy „vyleje“ do nižších geografických šírok, napríklad aj do strednej Európy. Dá sa prirovnať k šnúre, ktorou človek zaviaže vrece s ryžou. Čím je pevnejšie utiahnutá, tým lepšie drží ryžu vo vreci. Keď sa roztrhne, ryža sa rozsype.

Ďalším faktorom, ktorý treba vziať do úvahy pri pohľade na úvod roku 2020, sú zmeny v prúde vzdu-



Na Slovensku v posledných zimách zneží pomerne často, problém je ale v tom, že sneh sa najmä v nižších polohách udrží len krátko. Autor: Marek Okon, unsplash.com

chu. V našich zemepisných šírkach bývalo v minulosti veľmi stabilné prúdenie vzduchu zo severozápadu na juhovýchod alebo od západu smerom na východ. K nám sa tak dostávali mierne a teplé vzduchové masy od Atlantického oceánu. Tie zmierňovali extrémne teploty vzduchu, čiže u nás nezvykli bývať také suché a horúce letá, ale ani extrémne tuhé zimy ako, povedzme, v Rusku a na Sibíri.

V posledných dvadsiatich či tridsiatich rokoch to však neplatí, pretože západné prúdenie mierne slabne a strieda ho prúdenie smerujúce zo severu na juh alebo naopak. To so sebou prináša veľké výkyvy teplôt v krátkych časových úsekoch, t. j. z letného počasia sa môžete dostať veľmi rýchlo do zimy a opačne.

Je rozbitie polárneho vortexu bežným javom?

Deje sa to pravidelne už asi 30 rokov, no zvyčajne na konci decembra či na začiatku januára. Tento rok prišiel spomenutý jav dosť neskoro a aj preto bola zima teplá a mierna. Polárny vortex bol silný, arktický vzduch ostával ďaleko na severe od nášho územia a k nám prúdil teplejší vzduch od Atlantiku. Koncom februára a začiatkom marca sa vortex rozpadol a arktický vzduch sa začal v niekoľkých etapách rozširovať a „vylievať“ aj k nám do Európy. Väčšia časť marca 2020 bola u nás veľmi teplá, v poslednej marcovej dekáde (po 22.

marci) sa však výrazne ochladilo, teda na asi polovici územia Slovenska skončil marec síce ako teplotne nadpriemerný, ale ešte v rámci dlhodobého normálu.

Zima však bola veľmi teplá a napodiv aj veľmi suchá. Bolo veľmi málo snehu, čo teda nie je dobrá správa, pretože v tomto roku môže opäť hroziť rozsiahle sucho na celom území Slovenska, vyššie položené horské oblasti nevynímajúc. Už teraz je situácia so suchom kritická, priestorovo rozsiahla a svojou intenzitou vážne sucho začína byť opäť problémom väčšiny územia Slovenska, zvlášť jeho severnej polovice a Záhoria.

Zásadným problémom je aj dlhodobá absencia „pôdnej“ vlhky v povrchovej zóne a v zóne prekonnenia v rozsiahlej oblasti strednej, juhovýchodnej a východnej Európy. V správe mojich kolegov zo SHMÚ sa uvádza, že „podľa monitoringu pôdneho sucha je relatívne nasýtenie pôdy na približne 1/4 územia už pod hranicou 50 percent“.

Ide o následky klimatickej zmeny alebo majú tieto javy aj iné príčiny?

Dlhodobo pozorujeme, že jednotlivé ročné obdobia na Slovensku pomerne rýchlo menia svoj charakter. Nekončí to len pri tom, že je teplejšie, sú naozaj iné oproti tomu, aké boli v minulosti. Výborným príkladom je zima. Ubúda množstvo

snehu a klesá počet dní, kedy sa sneh udrží na zemskom povrchu. Tým, že sa nevyskytujú pravidelné mrazy, nevytvárajú sa zásoby vody v podobe snehu a ľadu. Sneží síce dosť, niekde dokonca aj viac ako v minulosti, ale sneh sa rýchlo roztápa a na jar preto nemáme dostatok vody v pôde. Navyše v priebehu teplejších období zasa rastie výpar zo zemského povrchu, takže rýchlejšie rastie aj deficit (nedostatok) vody.

Naše skúsenosti z minulosti navyše hovoria, že keď v zime absentujú mrazy, v nasledujúcom období sa môže vyskytnúť veľa škodcov. Teplá zima pre nás nie je dobrá. Ovplyňuje množstvo povrchovej aj podzemnej vody a, samozrejme, klimatický vývoj celého ďalšieho roku. Po teplej a suchej zime prichádza jar zvyčajne skôr a zvykne byť tiež teplá a suchá. Rovnako aj leto. A to je v podstate aj odpoveď na otázku, čo nás čaká tento rok. Pravdepodobne nás čaká veľké sucho a extrémne teplo. Tento rok v mnohom pripomína roky 2003 a 2007, kedy sme mali na Slovensku nielen veľké sucho, ale v lete prišli aj dlhé a extrémne vlny horúčav. V roku 2007 napríklad na našom území padol dlhodobý rekord najvyššej absolútnej teploty vzduchu (40,3 °C, Hurbanovo).

Myslíte si, že koronavírus môže ovplyvniť klimatickú situáciu na Zemi?

V médiách sa už objavili rôzne články o tom, čo nás čaká v najbližšom období a je veľmi pravdepodobné, že problémom číslo jedna po korone bude ekonomická kríza, ktorá klimatickú z pohľadu riešenia a naliehavosti odsunie do úzadia.

Pokračovanie tohto rozhovoru nájdete na našom webe [VEDA NA DOSAH](#).



Mgr. Tamara Leontieiová
Šéfredaktorka portálu
Veda na dosah

Historik Ivan Kamenec: „Volby 2020 by mali dokázať obrúsiť hrany“

Koncom februára sa na Slovensku konajú parlamentné voľby. Sú z hľadiska dejín dôležité? Môžeme ich prirovnať k niektorým voľbám z minulosti? Aj to sme sa pýtali odborníka na novodobé dejiny Slovenska Ivana Kamenca z Historického ústavu SAV.



Ilustračná fotografia: Slovenská vlajka. Zdroj: pixabay.com

Tento rok uplynie 100 rokov od prvých slobodných a demokratických parlamentných volieb, ktorých sa mohli Slováci zúčastniť. V ideálnom svete by sme za ten čas mali voliť 25-krát, v skutočnosti sme za uplynulých sto rokov slobodne volili len 14-krát. Okrem druhej svetovej vojny nám dobre naštartovaný demokratický volebný systém narušil najsôr fašizmus a neskôr komunizmus. Od vzniku samostatného Slovenska v roku 1993 pôjdeme voliť ôsmy raz.

Prvé skutočne demokratické voľby si Slováci užili v roku 1920, keď volili poslancov do Národného zhromaždenia prvej Československej republiky (ČSR). Kým v Rakúsko-Uhorsku nemohli voliť

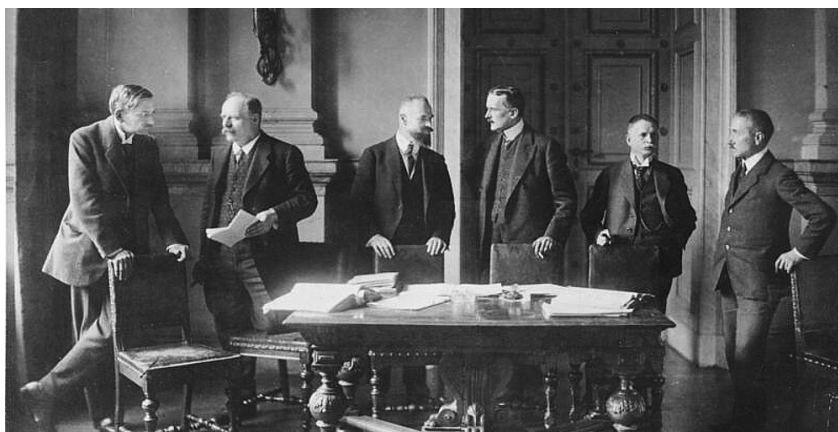
ženy a platilo tu vzdelanostné a majetkové kvórum (voliť teda mohli len primerane majetní či primerane vzdelaní muži), vo voľbách v roku 1920 v novovzniknutej ČSR mohol voliť každý, kto dosiahol vek 21 rokov. Volebné právo v Československu patrilo k najdemokratickejším v Európe.

Ozývajú sa názory, že februárové voľby sú prelomové a že by mali priniesť zmenu. Ako sa na to dívate vy ako odborník na novodobé dejiny Slovenska?

Každé voľby sú významné. Tvrdenie, že tieto voľby sú prelomové, považujem za klišé. Žijeme v parlamentnej demokracii, so všetkými jej chybami a nedostatkami. V žiad-

nom demokratickom systéme neexistujú prelomové voľby. Samozrejme, po každých demokratických voľbách sa čiastočne modifikuje, koriguje postup vládnutia, menia sa aj priority, ale nie je to radikálna premena. Ide skôr o prirodzený vývoj a kontinuitu. V moderných dejinách nepoznáme situáciu, ktorú by sme vedeli charakterizovať ako radikálnu zmenu spôsobenú voľbami.

Niektoré voľby môžu byť významnejšie ako iné. Také boli napríklad tie v roku 1998. Ale slovo „prelomové“ využívajú väčšinou politici pre vlastný politický marketing. Na druhej strane má toto klišé aj jednu pozitívnu stránku. Je to nástroj na mobilizáciu voličov vo voľbách.



Nemecká delegácia vo Versailles. Usporiadanie krajín po I. svetovej vojne mali v rukách dohodové mocnosti. Zdroj: Wikipedia, Bundesarchiv

Zaujímavé na týchto voľbách je to, že sa zo všetkých strán skloňuje zmena. Dokonca aj súčasná vláda deklaruje potrebu zmeny, nie potrebu kontinuity. Stále sme však súčasťou Európskej únie, sme demokratický štát a je tu politická aj občianska kontinuita.

V Európe dnes odborníci často spomínajú krízu demokracie či nárast extrémizmu. Ako si to vysvetľujete?

Ak by som to mal prirovnať k historickým udalostiam, ako prvé mi napadne nástup pravicových extrémistických síl v dôsledku hospodárskej krízy v 30. rokoch minulého storočia. Jej dôsledky sa však z hľadiska tragickosti nedajú ani zďaleka porovnať s novodobými ekonomickými krízami.

Na druhej strane politici vždy hľadajú nepriateľa, to nie je nič nové. Vtedy to boli Židia, dnes sú to v celoeurópskom meradle migranti a v slovenskom prostredí migranti a Rómovia.

Ako sa vyvíjal volebný systém na našom území? Akým spôsobom Slováci volili v roku 1920?

V Rakúsko-Uhorsku fungovali voľby, no rozhodne neboli z dnešného pohľadu demokratické. Existovalo majetkové a vzdelanostné kvórum. Niektorí hovoria, že vzdelanostné kvórum by sa hodilo aj dnes. Toto je však paradox demokracie. Hlas nevzdelaného človeka zaväži

rovnako ako hlas špičkového intelektuála. To je však slabosť i sila demokracie. Voľby v období prvej ČSR boli v porovnaní s pomermi v Rakúsko-Uhorsku obrovským pokrokom smerom k demokracii. Oproti dnešným voľbám mali vtedajšie voľby 2, niekedy až 3 skrutiniá (volebné kolá).

Významným rozdielom oproti dnešku boli takzvané viazané kandidátky. Dnes môžeme zakrúžkovaním konkrétnych mien na príslušnej kandidátke voliť vybrané osoby poslancov. V roku 1920 však ľudia nevolili poslancov, ale stranu. Do urny sa vhadzoval papier s názvom strany a ak tá dostala po voľbách 10 mandátov, získali ich prví desiaty v strane. Viazané kandidátky vzbudzovali námietky, pretože ľudia nemohli ovplyvniť výber konkrétnych osôb.

Ale stále to boli voľby, ktoré mali všetky znaky parlamentnej demokracie.

Aké strany volili Slováci v medzivojnovom období?

V prvých voľbách sa na Slovensku s veľkým náskokom na prvom mieste umiestnili Sociálni demokrati (SD). Na druhom mieste skončila Slovenská národná a roľnícka strana. Na treťom mieste bola Slovenská ľudová strana, od roku 1925 Hlinkova slovenská ľudová strana – HSĽS. Slovenská národná a roľnícka strana sa po voľbách rozdelila na Republikánsku stranu

čs. zemeľského a maloroľníckeho ľudu (známa ako agrárna strana), a Slovenskú národnú stranu.

Všetky ostatné voľby v rokoch 1925, 1929 a 1935 vyhrali v rámci Československa agrárici. Na Slovensku vyhrávala všetky voľby HSĽS, a to nielen parlamentné, ale aj komunálne. Od roku 1928 sa HSĽS stávala víťazom tiež vo voľbách do Krajinského zastupiteľstva. Kým ostatné strany sa trieštili, HSĽS zostávala kompaktná. Mala, samozrejme, vnútorné prúty, ale Hlinka bol silný autoritatívny vodca, ktorého všetci rešpektovali. Ľudová strana bola do roku 1938 štandardnou politickou stranou, ktorá mala síce totalitné a autoritatívne tendencie, svoju vedúcu pozíciu však budovala najmä na nacionálnych, náboženských a čiastočne aj sociálnych témach.

Dôležitým momentom v slovenskej politike bol vznik Ústavy vo februári 1920. Ukrývala sa v nej rozbuška, ktorou bola preambula o československom národe. HSĽS za túto ústavu síce hlasovala, ale nesúhlasila s myšlienkou československého národa a s jej dôsledkami v každodennom politickom živote a v štátoprávnej praxi. Napriek tomu Slovensko v medzivojnovom období prežívalo predtým nevídaný spoločenský, politický a kultúrny rozmach.

Volebné úspechy HSĽS priviedli jej vedenie k mylnému presvedčeniu, že iba ich strana je jedinou autentickou reprezentantkou záujmov slovenského národa a kto nie je prívržencom autonómie, je neprajníkom alebo nepriateľom slovenského národa. Neskôr to vyústilo k jej autoritatívno-totalitným metódam vládnutia.

Pokračovanie tohto rozhovoru nájdete na našom webe [VEDA NA DOSAH](#).



Mgr. Tamara Leontievová
Šéfredaktorka portálu
Veda na dosah

Pavol Čekan: Ak mám tvoriť úspešný príbeh, tak na Slovensku

Biotechnológ Pavol Čekan so svojím tímom pracuje na spresnení diagnostiky rakoviny prsníka. V decembri roku 2019 jeho firma MultiplexDX ako prvá firma v histórii Slovenska získala prestížny 2,5-miliónový grant zo schémy EIC Accelerator.



Zdroj: archív P.Č.

V rozhovore sa dočítate, čo Pavla Čekana priviedlo po dvadsiatich rokoch naspäť na Slovensko, prečo je veda psychicky a fyzicky náročné povolanie, ale i to, že lieky, ktoré dnes používame pri liečbe úplne iných ochorení, budú o pár rokov možno pomáhať onkologickým pacientom.

Čo vás nasmerovalo k tomu, aby ste sa venovali biotechnológiám?

Bolo to vyústenie môjho vedeckého rastu. Od bakalárskeho cez doktorandské až po postdoktorandské štúdium som niekoľkokrát zmenil odbor. Venoval som sa proteínovej biochémii, chémii nukleových kyselín, RNA biológii, molekulárnej patológii aj onkológii. A postupnými krokmi sa zo mňa stával viac

technológ než biológ alebo chemik.

Nie je úplne bežné zmeniť výrazne svoje zameranie viackrát počas kariéry.

Nie je to celkom bežné. Odbor som menil prakticky každých päť rokov. Bol to prirodzený proces, nebál som sa ísť do nových vedeckých smerov napriek tomu, že to bolo ťažké. Najmä prvý rok bol vždy veľmi náročný. Ale popasoval som sa s tým a teraz som vďačný, že to tak bolo. Zrazu som sa zaoberal novými biologickými mechanizmami a technológiami. Získal som vďaka tomu oveľa väčší rozhľad, a to je pri vývoji nových diagnostických technológií dôležité. Musel som sa totiž zorientovať v bioinforma-

nukleových kyselín, ale aj biofyzike či mikroskopickej technike.

Počas vašej kariéry ste strávili desať rokov na Islande a desať rokov v USA.

Po prvom ročníku na Univerzite sv. Cyrila a Metoda v Trnave som sa rozhodol odísť do zahraničia. V roku 1998 som odišiel do Londýna. Chcel som sa zlepšiť v angličtine a spoznať svet. Lenže Slovensko ešte nebolo v Európskej únii a ročné štúdium v Oxforde stálo približne 18 tisíc libier. Pochopil som, že na to finančne nemám.

Môj dobrý známy, Peter Vošický, mi v tom čase odporučil Island ako krajinu, kde je možné absolvovať lacné a zároveň kvalitné štúdium.

A tak som si zbalil veci a šiel som. Najprv som začal študovať medicínu, potom som to zmenil na biológiu a po troch rokoch, ktoré som strávil vo Vedeckom inštitúte islandskej univerzity (z angl. Science Institute of the University of Iceland), sa mi otvorili obzory. Mohol som si vyberať, kam pôjdem na doktorandské štúdium. V hre boli krajiny ako Dánsko alebo Švédsko.

V čase, keď som sa rozhodoval, som spoznal Snorriho Sigurdssona, ktorý pôsobil ako docent na Washingtonskej univerzite v Seattli. Rozhodol sa vrátiť na Island. Ponúkol mi doktorandskú pozíciu na Islande s tým, že prvý rok som mohol stráviť v Seattli. To ma presvedčilo, chcel som vyskúšať, aké to je v Amerike.

A aké to bolo?

V Seattli sa mi nesmierne páčilo, strávil som tam takmer celý rok 2004. Bolo to pre mňa natoľko stimulujúce prostredie, že som počas svojho doktorandského štúdia so Snorrim publikoval približne osemnásť vedeckých článkov. Publikačná činnosť mi otvorila dvere do celého sveta, po ukončení štúdia som mal neobmedzené možnosti. Mohol som pokračovať kdekoľvek. V Rakúsku, Dánsku, Austrálii, USA alebo Kanade.

Prečo ste si nakoniec vybrali Ameriku?

Napísal som trom významným vedcom, ktorí sa zaoberajú RNA (ribonukleovou kyselinou), a ktorých som citoval v mojej doktorandskej práci ako pionierov v RNA biológii. Vedel som, že nech sa ozve ktorýkoľvek z nich, bude to pre mňa ponuka snov. Taká, ktorá sa neodmietla. A jeden z nich sa naozaj ozval. Bol to profesor Thomas Tuschl z Rockefellerovej univerzity v New Yorku. Spolu s manželkou Marínou sme teda odcestovali do Ameriky.

Čo bolo pre vás najťažšie počas života v USA? Vnímali ste nejaké výrazné kultúrne rozdiely?



Ilustračná fotografia: New York. Autor: Denisa Koleničová

Na Islande to bolo oveľa ťažšie: islandčina je veľmi odlišná od slovenčiny aj angličtiny a je veľmi ťažká. Okrem toho tam neexistovala žiadna slovenská komunita, tú sme vytvárali s ostatnými, ktorí prišli v rovnakom čase ako ja. Desať rokov som bol pre nich cudzinec a pociťoval som to na každom kroku.

V Amerike sú cudzinci všetci, takže tam som tento problém nemal. Netrpel som ani pre zdravotnú starostlivosť, pretože som mal vždy dobrú poisťku platenú inštitúciami, v ktorých som pracoval. Jediné, nad čím som krútil hlavou, bolo to, že ženy nemajú materskú dovolenku.

Vedeli ste, čo vás tam čaká?

Vedel som, že ma čaká extrémne kompetitívne prostredie. Prišiel som z Islandu a nebol som na to pripravený. Keď prídete do veľkej vedeckej skupiny, kde je dvadsaťpäť excelentných vedcov, je to masaker. Človek musí byť veľmi samostatný. Okrem toho niektorí postdoktorandi sú veľmi súťaživí. Boli to preteky o to, kto bude mať prvý článok v časopisoch ako Cell, Nature alebo Science. Neexistoval tam štyridsaťhodinový pracovný týždeň. Existoval tam iba výsledok na konci. Šlo o to, kto sa k nemu dostal najrýchlejšie. Postupne som prichádzal na to, že by som takto nedokázal žiť ďalších dvadsať rokov, a to ani fyzicky.

Je fyzicky a psychicky náročné robiť špičkovú vedu?

Veľmi. Ja som tomu dal štyri roky. Potom som sa presunul z Rockefellerovej univerzity do Národného onkologického ústavu (z angl. National Cancer Institute), kde som strávil ďalšie tri roky. Myslel som, že to bude menej kompetitívne prostredie ako na univerzite, ale mýlil som sa.

Po siedmich rokoch v Amerike, v roku 2015, som veľmi ťažko ochorel. Dostal som neurologickú chorobu, ktorá sa volá ADEM (z angl. Acute Disseminated Encephalomyelitis, pozn. red.). Úplne som ochrnul. Na dvoch miestach v mieche sa mi vytvorili diery. A vtedy som naozaj začal premýšľať nad tým, že toto nie je tá správna cesta.

Bol to podľa vás dôsledok stresu?

Určite áno. Je to totiž autoimunitné ochorenie, ktoré spôsobuje neurodegeneráciu. A stres prispieva k tomu, že váš imunitný systém je oslabený.

Pokračovanie tohto rozhovoru nájdete na našom webe **VEDA NA DOSAH**.



Mgr. Denisa Koleničová

Redaktorka portálu Veda na dosah

Chemik Ján Tkáč: Z cukrov na povrchu bunky dokážeme presnejšie diagnostikovať rakovinu

Doktor Ján Tkáč z Chemického ústavu Slovenskej akadémie vied (SAV) založil pred dvomi rokmi s kolegom Tomášom Bertókom spoločnosť Glycanostics. Ich hlavným cieľom bolo priniesť novú metódu, ktorá uľahčí diagnostiku rakoviny prostaty. Po niekoľkých rokoch prichádzajú s unikátnym spôsobom určovania rakoviny, ktorý zahŕňa analýzu komplexných cukrov. Aj za tento výskum sa rozhodla spoločnosť ESET oceniť Jána Tkáča prestížnym ocenením ESET Science Award v kategórii výnimočná osobnosť vedy.



Ing. Ján Tkáč, DrSc. Zdroj: SAV

V rozhovore pre portál Veda na dosah vysvetlil, ako funguje nový diagnostický systém vyvinutý v jeho laboratóriu, ale i to, ako je možné pomocou novej metódy rozlíšiť pacientov so skoršou a agresívnejšou formou rakoviny prostaty, či aká je úspešnosť glykánového testu.

Prekvapilo vás, keď ste sa dozvedeli, že získavate ocenenie ESET Science Award v kategórii Výnimočná osobnosť vedy?

Známkou vysokého uznania pre mňa bolo už to, že som sa dostal medzi päťicu nominovaných. Predstavil som si totiž všetkých svojich kolegov, ktorí robia kvalitný výskum, a ktorých meno sa v top päťke neobjavilo. Netvrdím, že všetci sa usilovali o získanie tohto ocenenia, ale myslím si, že viacerí z nich sa oň mohli uchádzať. Preto už samotná nominácia bola pre mňa dôvodom na radosť.

Veľmi som sa tiež tešil z toho, že

nominovaný bol aj kolega Tomáš Bertók, a to v kategórii Výnimočný mladý vedec do 35 rokov. Z našej výskumnej skupiny sme boli teda nominovaní hneď dvaja.

Okrem toho, keď som si prešiel mená nominovaných vedcov v kategórii Výnimočná osobnosť vedy, tak som si myslel, že nemám absolútne žiadnu šancu. Bol medzi nimi také mená ako pán profesor Podlubný, ktorý je najcitovanejším slovenským vedcom vôbec.

Jedným z dôvodov, prečo ocenenie vzniklo, bol aj fakt, že v prieskume spoločnosti ESET až 90 % opýtaných nevedelo povedať meno ani jedného slovenského vedca. Čo to o nás hovorí?

Je to smutné. Podľa mňa je hlavným dôvodom to, že vedci na Slovensku sa nenaučili predať svoje vedomosti a úspechy. Ďalším faktorom je to, že novinári na Slovensku nie sú dostatočne kvalifikovaní a nerozumejú vede. V zahraničí, keď robí novinár interview s vedcom, tak rozumie aj odborným súvislostiam. Rezervy sú teda na strane vedeckej komunity, ale i médií. To sú podľa mňa hlavné dôvody, prečo vedecké úspechy v spoločnosti nerezonujú.

Zároveň však tri štvrtiny ľudí v tom istom prieskume uviedli, že vedecké objavy formujú ich názory a postoje.

Áno, to si myslí mnoho ľudí. Aj ľudia, ktorí sa mýlia, veria, že ich argumentácia je postavená na vedeckých faktoch. Aj mamičky, ktoré broja proti očkovaniu na sociálnych sieťach veria, že ich postoj je podopretý vedeckým výskumom. A je to číročístý nezmysel. Keď si niekto myslí, že argumentuje na základe vedeckých faktov, ešte to tak nemusí nutne byť.

Niekedy je dobré použiť sedliacky rozum. Svojich študentov tiež učím, aby vedeckú štúdiu nebrali ako niečo, čo nemôže byť chybné. Aby sa v prvom rade zamysleli nad tým, či im to vôbec dáva zmysel.

Žijeme v dobe, keď prakticky na akúkoľvek teóriu nájdete podpornú štúdiu. Preto pre verejnosť musí byť veľmi ťažké orientovať sa v množstve informácií, ktoré sa na nás rútia z každej strany a často si protirečia.

Podľa mňa sú veľkým zdrojom nekorektných informácií sociálne médiá. Sú miestom, kde sa informácie kadejako ohýbajú, vytrhávajú sa z kontextu, a dve vytrhnuté informácie sa prepájajú dohroma-

dy a zrazu vznikne paškvil, ktorý nemá nič spoločné ani s prvou, ani s druhou informáciou. Je dobré, že máme demokraciu a môžeme sa k veciam slobodne vyjadrovať. Problémom je však anonymita pri diskusiách o dôležitých skutočnostiach. Keď je niečo anonymné, tak ktokoľvek si môže povedať čokoľvek. A nemusí si za tým stáť alebo to zdôvodňovať.

Ak to vezmeme z hľadiska vedeckých či medicínskych dezinformácií, existuje spôsob, ako proti nepravdivým informáciám bojovať? Necítite sa občas v tomto smere bezmocný?

Najhoršie na nepravdivých informáciách je to, že niekomu môžu ublížiť. Napríklad pri očkovaní vidíme trend, že keď zaočkovanosť klesne pod 95 %, prestáva existovať kolektívna imunita a začínajú sa rozširovať ochorenia, ktoré tu predtým neboli. Z tohto pohľadu sa naozaj cítim bezmocný.

Racionálna argumentácia je v týchto prípadoch veľmi ťažká. A presvedčiť týchto ľudí je prakticky nemožné. Známkou vyspelosti je pre mňa schopnosť akceptovať názor niekoho iného. Prvý krok je vypočuť si ho do konca a ak ide o relevantnú informáciu, zamyslieť sa nad ňou. Keď mi niekto cez racionálne argumenty ukáže, že sa mýlim, tak sa nebijem do prs, že toto je môj názor a nezmením ho za žiadnych okolností.

Kto je pre vás výnimočným slovenským vedcom?

Nepoviem vám žiadne konkrétne meno. Ale teší ma, že na Slovensku máme špičkových vedcov, ktorí robia natoľko kvalitnú vedu, že ich výsledky rezonujú aj v zahraničí, sú úspešní pri získavaní zahraničných grantov a publikujú v prestížnych vedeckých časopisoch.

S vaším kolegom Tomášom Bertókom ste založili firmu Glycanostics, cez ktorú chcete priniesť revolúciu v liečbe rakoviny prostaty. V čom je spôsob, ktorý navrhujete, revolučný?

Dlhodobu a systematicky sa zaoberáme analýzou glykánov. Glykány sú komplexné cukry, ktoré sa nachádzajú na povrchu každej bunky, ktorú máme v tele. Bunky obsahujú množstvo bielkovín a takmer každá bielkovina je pokrytá aj cukrami, ktoré slúžia na komunikáciu s ďalšími bunkami.

Pokračovanie tohto rozhovoru nájdete na našom webe VEDA NA DOSAH.



Mgr. Denisa Koleničová

Redaktorka portálu Veda na dosah



Autor: Linda Kisková Bohušová

KVÍZ

10 úloh pre supermozgy

Zahraj sa na superhrdinu

Ak radi testujete výšku svojho IQ, potešia vás hlavolamy Stanislava Griguša z iniciatívy MatFyz je In. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského má vďaka nej vlastný facebookový účet aj Youtube kanál. Priemerne 200 tisíc divákov mesačne na ňom sleduje vyše 500 videí. Sú to najmä populárno-vedecké prednášky, takže ak si s nejakou úlohou nebudete vedieť poradiť, možno sa vám pri nich v hlave „rozsvieti“.



1.

KTORÝ Z NASLEDUJÚCICH TVAROV JE
ODLIŠNÝ OD OSTATNÝCH?

A.



B.



C.



D.



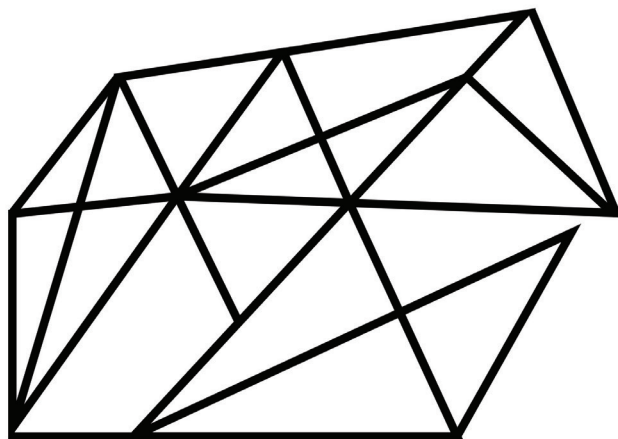
2.

KTORÝ Z NASLEDUJÚCICH ÚTVAROV NEPATRÍ
DO SKUPINY?



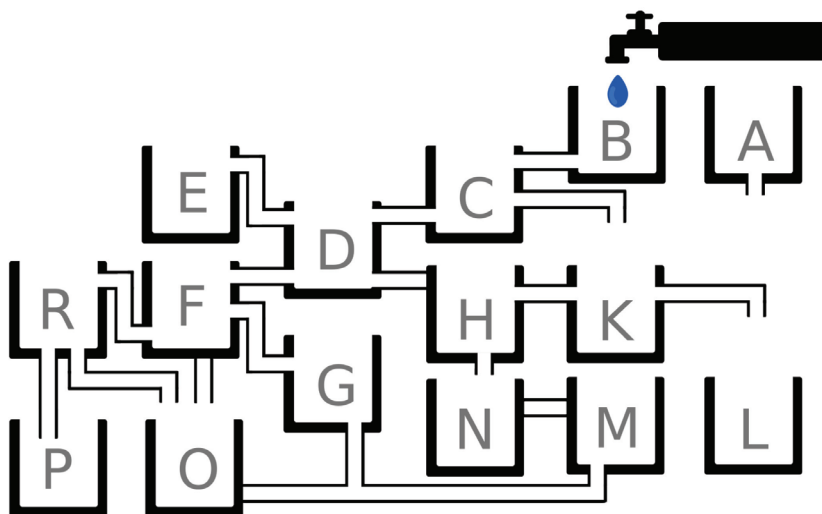
3.

KOLKO TROJUHOLNÍKOV JE NA OBRÁZKU?



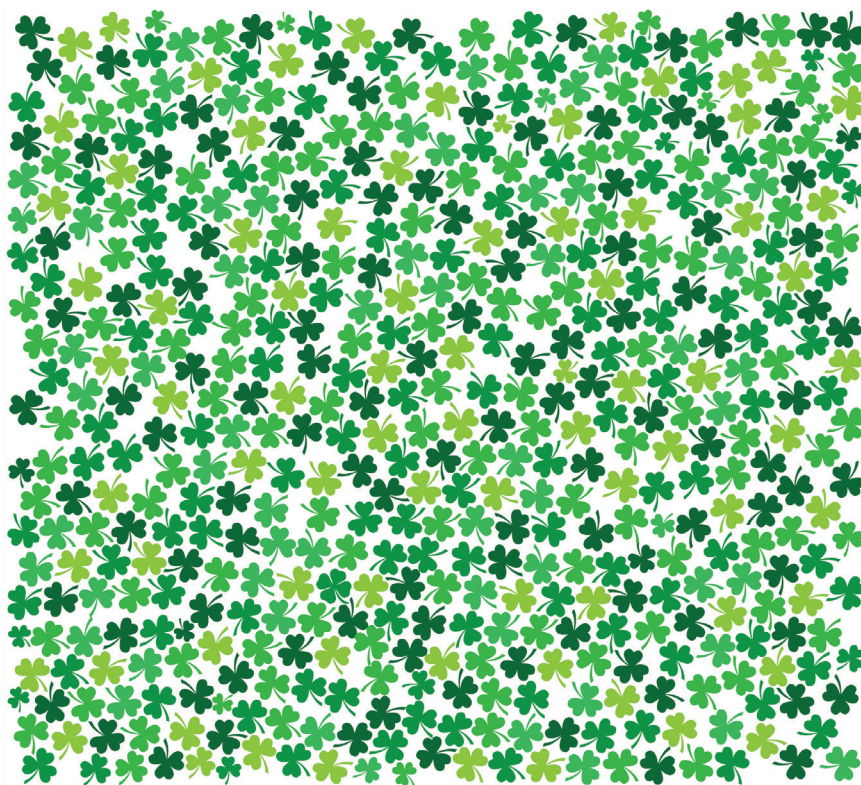
4.

KTORÁ NÁDOBA SA NAPLNÍ AKO PRVÁ AŽ PO HORNÝ OKRAJ, AK Z KOHÚTIKA NEUSTÁLE KVAPKÁ VODA?



5.

NÁJDITE ŠTVORLÍSTOK



6.

KEDY PLATIA NASLEDUJÚCE ROVNOSTI?

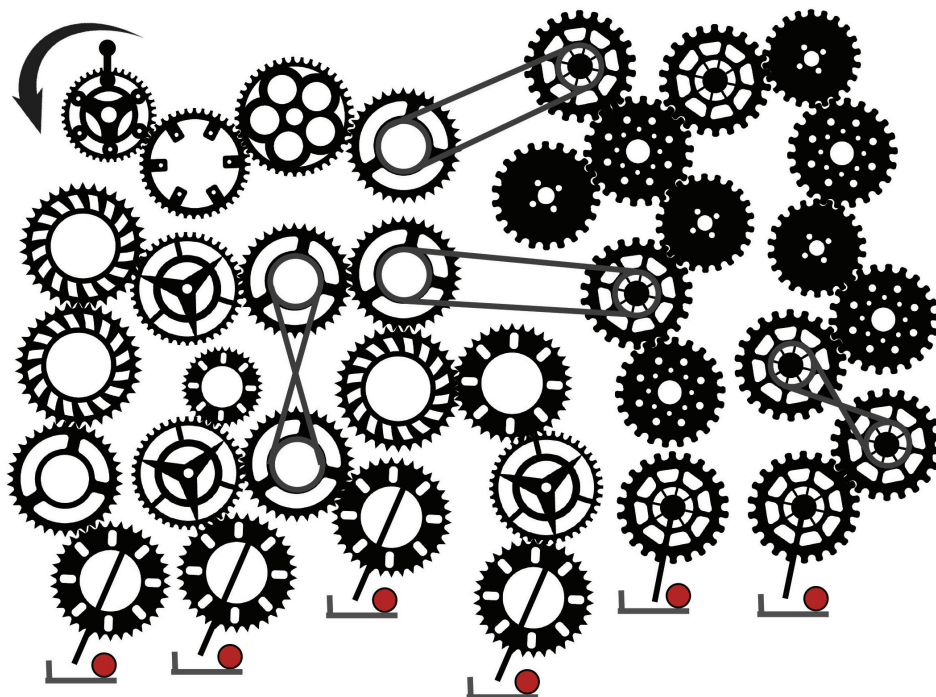
$$5 > 0$$

$$0 > 2$$

$$2 > 5$$

AK OTÁČAME KLÚKOU V SMERE ŠÍPKY,
KOĽKO GULÍČEK BUDE ZHODENÝCH?

7.



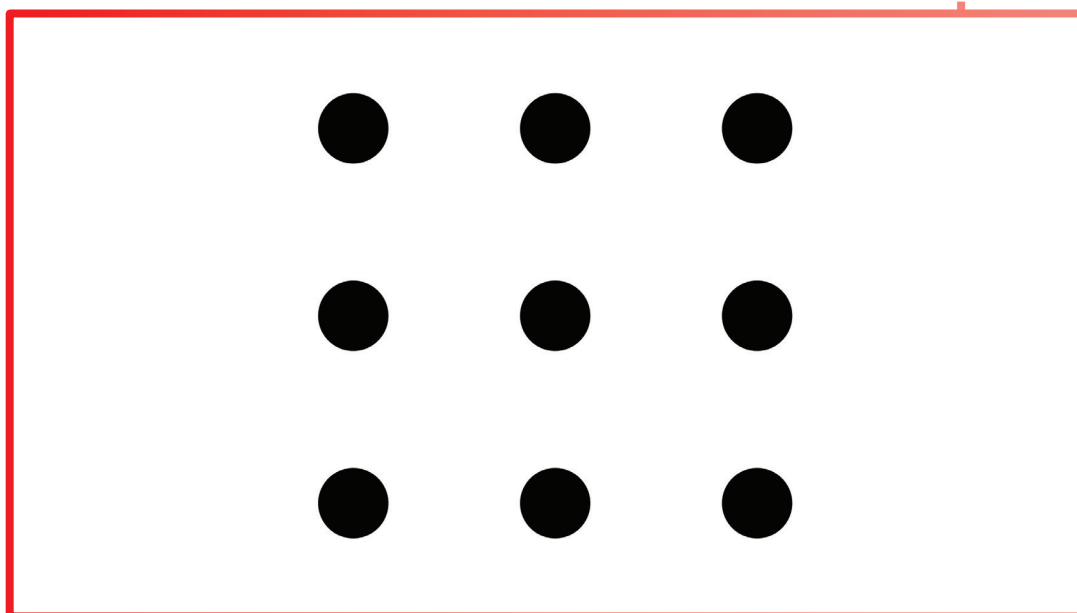
8.

DOPLŇTE SPRÁVNE PÍSMENO NA MIESTE OTÁZNIKA

J	D	?	Š
P	Š	S	O
D	D	J	D

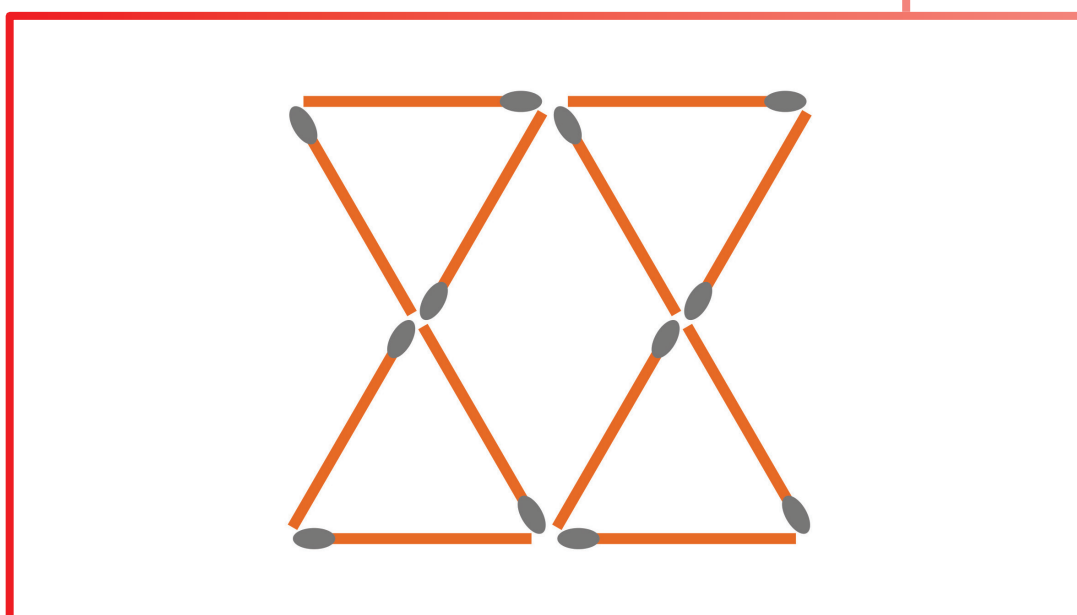
9.

SPOJTE VŠETKY BODY POUŽITÍM ŠTYROCH
ROVNÝCH ČIAR JEDNÝM ŤAHOM

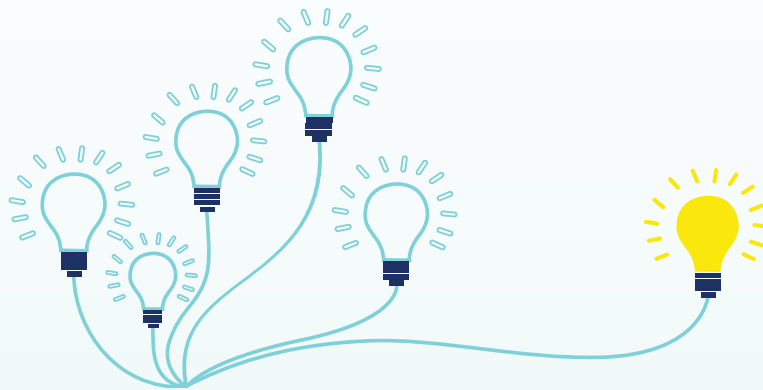


10.

PREMIESTNITE 4 ZÁPALKY TAK, ABY STE DOSTALI
6 ROVNAKÝCH TROJUHOLNÍKOV ROVNAKEJ VEĽKOSTI



(správne odpovede nájdete na str. 38)



Stena slávy súťaže AMAVET

10 najlepších AMAVET vynálezov



Mgr. Denisa Koleničová
Redaktorka portálu Veda na dosah

Asociácia pre mládež, vedu a techniku (AMAVET) funguje na Slovensku už tridsať rokov. Dnes ju tvorí 4500 členov, ktorí sa zhromažďujú v 56 kluboch. Či už ide o žiakov základných a stredných škôl, pedagógov, dobrovoľníkov alebo odborníkov z rôznych oblastí, všetkých spája jedno, majú v sebe tvorivého ducha zapáleného pre vedu a techniku.

Počas roka organizuje asociácia viacero súťaží, konferencií a prehliadok. Jednou z nich je Festival vedy a techniky AMAVET, na ktorom žiaci základných a stredných škôl prezentujú svoj výskum prostredníctvom posterovej prezentácie pred komisiou zloženou z vedcov a vysokoškolských pedagógov. Víťazi krajských kôl festivalu postupujú do celoštátneho finále, ktoré sa pravidelne koná počas TVT v Bratislave. Súťažia nie len o zaujímavé ceny, ale aj o postup na svetové kolá vedecko-technických súťaží.

Pri príležitosti Týždňa vedy a techniky na Slovensku prinášame výber víťazných vynálezov, ktoré zaujali redakciu portálu Veda na dosah.

V boji proti dopingu pomáha aj mladá študentka



Aneta Anna Dunajová, študentka maturitného ročníka Cirkevného gymnázia v Snine, je jednou z víťazov Festivalu vedy a techniky. Vyvinula senzor, ktorý nepoteší športovcov, ktorí siahajú po doping, ale možno im zachráni život.

“Pomocou ľahko dostupných materiálov a základných elektrochemických metód som vyvíjala senzor na odhalenie doping látkou pochádzajúcou zo skupiny stimulatov - efedrínom.”

Rozhovor s víťazkou si môžete prečítať [na tomto odkaze](#).

Študentka skúmala zmeny buniek pri rakovine prsníka

Vanessa Drevenáková sa na Festivale vedy a techniky AMAVET zaradila medzi víťazov so svojím projektom o rakovine prsníka po tom, ako absolvovala dvojmesačnú stáž na oddelení molekulárnej onkológie Biomedicínskeho centra SAV.

“Konkrétne sme sa zamerali na mezenchymálne stromálne bunky, označované aj skratkou MSC. Analyzovali sme ich vzťah k proliferácii (rozmnožovaniu), migrácii (pohybu) a inavzývite (šíreniu) nádorových buniek.”

Rozhovor s víťazkou si môžete prečítať [na tomto odkaze](#).

2.



Aj vďaka mladej študentke je v našich riekach viac pstruhov

Gréta Kolcunová vo svojom voľnom čase pomáha miestnej organizácii Slovenského rybárskeho zväzu v Bardejove s projektom zarybnenia. Pstruha potočného opisuje ako jednu z našich najkrajších rýb a myslí si, že jeho vyhynutie by bolo stratou pre prírodu a ekosystém.

“Zrealizovali sme projekt, ktorým sa snažíme reintrodukovať (obnoviť) pstruha potočného a vrátiť ho späť do prírody. V priebehu šiestich rokov sme pracovali s dvoma metódami vysádzania ikier.”

Rozhovor s víťazkou si môžete prečítať [na tomto odkaze](#).

3.



Zvolenský gymnazista skúma bunky zhubného nádoru hrubého čreva

Viliamovi Glézlovi chýbal ešte rok do maturity, ale už mal vlastný výskumný projekt v laboratóriu Slovenskej akadémie vied. V rámci neho pozoroval vplyv typu katechínu EGCG, ktorý sa vyskytuje najmä v lístkoch zeleného čaju na bunky zhubného nádoru hrubého čreva.

“V tejto oblasti prebieha mnoho výskumov, ja sa zameriavam na pozorovanie vplyvu EGCG, čiže Epigallocatechín-3-gallátu na bunky kolorektálneho karcinómu, čo je rakovina hrubého čreva.”

Rozhovor s víťazom si môžete prečítať [na tomto odkaze](#).

4.





5.

Stredoškólák skonštruoval pikobalón - stratosférickú sondu

Jakub Nagy popri štúdiu na strednej škole spolupracuje so Slovenskou organizáciou pre vesmírne aktivity (SOSA), kde sa venuje konštrukcii pikobalónov. Majú iba 15 gramov a dokážu preletieť tisíce kilometrov.

“Pikobalón je malá stratosférická sonda. Ide o ultraľahké zariadenie, ktoré dokáže vykonávať merania a ďalej tieto meteorologické dáta odosielať. Skladá sa z mikrokontroléra, napájania, pozičného systému, komunikačného systému a senzorov.”

Rozhovor s víťazom si môžete prečítať na [tomto odkaze](#).

Gymnazisti vytvorili autonómnu všesmerovú platformu

Gymnazisti Michal Miškolci a Stanislav Jochman zostrojili lacného robota so širokým využitím. Ocenili ho nielen na Slovensku, ale aj na celosvetovej súťaži Roborave International v Novom Mexiku.

“Je to zariadenie, ktoré sa dokáže pohybovať všetkými smermi bez toho, aby sa otáčalo okolo vlastnej osi. Dokáže nájsť určité objekty na základe ich tepla, farby alebo tvaru. Vďaka prídavným senzorom je schopné sledovať línie, zistiť vzdialenosť objektov vo svojom okolí a predpovedať náraz.”

Rozhovor s víťazmi si môžete prečítať na [tomto odkaze](#).



6.

Gymnazistky vymysleli, ako vyrábať ortézy pomocou tlačí

Pokrok v oblasti vedy a výskumu nám prináša nielen zmeny v liečení chorôb, ale aj posun vo výrobe liečebných pomôcok, napríklad ortéz. Tie sa dnes vyrábajú ručne, no gymnazistky Šimona Ondrašiková a Barbora Gregová vidia ich budúcnosť v 3D tlači.

“Pri 3D tlači nie je nutné vyrábať model končatiny. Miery sa jednoducho odoberú skenerom a ortéza sa namodeluje na 3D model v programe na to určenom. Je to časovo a materiálne menej náročné.”

Rozhovor s víťazkami si môžete prečítať na [tomto odkaze](#).



7.

Školáci zostrojili robota, ktorého ovládajú myslou

Lucia Makaiová a Kristián Haris zostrojili robotického chameleóna Balthazara, ktorý dokáže komunikovať s človekom, ale aj samostatne pracovať.

“Najvýznamnejším prvkom Balthazara v oblasti robotiky je využitie umelej inteligencie. Tú využívame pri rozpoznávaní hlasových povelov, ako aj pri rozpoznávaní ľudskej tváre. Z hľadiska dizajnu sa nám podarilo napodobniť telo skutočného chameleóna, pričom sme ale využili prvky steampunku (jeden zo žánrov sci-fi), aby sme chameleónovi dodali robotický charakter.”

Rozhovor s víťazmi si môžete prečítať na [tomto odkaze](#).

8.



Skúmala život v nehostinnom prostredí skládky

Študentka gymnázia Alexandra Mižiková sa rozhodla, že bude skúmať extrémofily – organizmy, ktoré sa vedia podivuhodne dobre adaptovať na svoje okolité prostredie, a tak sa im darí v podmienkach, ktoré by pre iných živočíchov znamenali smrť.

“Extrémofilmi sú veľakrát prokaryotické organizmy, ako sú baktérie a ich menej známimi „bratraci“ Archeóny. Avšak extrémne podmienky vedia prežívať aj eukaryotické, ba dokonca aj mnohobunkové organizmy. Pomalky (Tardigrada) sú toho živým príkladom.”

Rozhovor s víťazkou si môžete prečítať na [tomto odkaze](#).

9.



Stredoškooláci zostrojili funkčný trenažér rušňa

Slavomír Slezák a Michal Kišelák sa so svojím projektom konštrukcie funkčného trenažéra rušňa prihlásili do celoslovenskej súťaže a bez pochybností zaujali odbornú porotu.

“Naším hlavným zámerom bolo priblížiť verejnosti prácu rušňovodiča. Keďže predpisy a zákon nedovoľujú pustiť do rušňa verejnosť, rozhodli sme sa pre ľudí vytvoriť trenažér. Jedná sa o trenažér rušňa radu 750, ktoré ešte dodnes jazdia na našom v území, aj keď iba dva kusy.”

Rozhovor s víťazmi si môžete prečítať na [tomto odkaze](#).

10.





SÚŤAŽ

Ako vidia vedcov – superhrdinov víťazi a víťazky grafickej a výtvarnej súťaže

V dielach mladých umelcov rezonovala pandémie a nádej



Mgr. Tamara Leontievová
Šéfredaktorka portálu Veda
na dosah

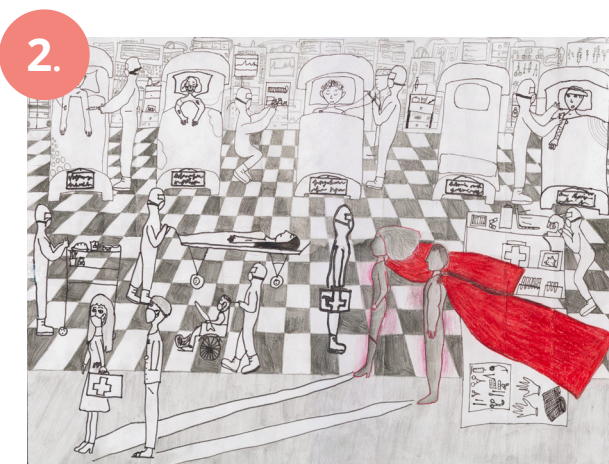
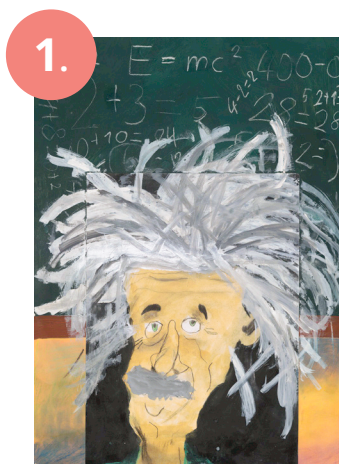
Téma tohtoročnej súťaže Vedci, superhrdinovia dnešných dní zaujala. Mladí študenti a mladé študentky z celého Slovenska prihlásili do súťaží v rámci 17. ročníka TVT viac ako 300 krásnych diel s touto aktuálnou myšlienkou.

Superman, Spiderman či Batman? Nie. Skutočnými superhrdinami dneška sú vedci, ktorí sa snažia bojovať nielen proti aktuálnej pandémie koronavírusu, ale aj proti ostatným trápeniam tejto planéty: chorobám, globálnemu otepľovaniu, znečisteniu životného prostredia a mnohým iným problémom či výzvam.

„Dnes, viac ako inokedy, ľudia vnímajú dôležitosť vedy. Spoliehame sa na vedcov, že nás zachránia, čakáme na objavenie vakcíny proti novému koronavírusu, ďakujeme doktorom a sestrám za ich obetavosť. Aj téma našej súťaže mala byť v podstate poďakovaním. A vyšlo to perfektne. Práce, ktoré nám prišli, sú nápadité, vtipné, no i dojemné. Dokazujú, že aj mladí ľudia vnímajú, aká je veda dôležitá, a že vedci sú skutočne superhrdinami, a nielen tých dnešných dní,“ hovorí Andrea Putalová, riaditeľka Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti (NCP VaT) a predsedníčka poroty grafickej a výtvarnej súťaže.

Výtvarná a grafická súťaž sa už tradične koná pri príležitosti Týždňa vedy a techniky na Slovensku. Zapojili sa do nej žiaci základných škôl, osemročných gymnázií a žiaci základných umeleckých škôl v Slovenskej republike. Výtvarná súťaž má tradične dve kategórie: prvá je pre žiakov vo veku od 9 do 12 rokov, druhá pre žiakov od 13 do 16 rokov. Do prvej kategórie grafickej súťaže mohli prihlasovať svoje práce študenti stredných škôl a do druhej študenti vysokých škôl a doktorandi.

Vítazné diela výtvarnej súťaže v kategórii do 12 rokov



Na prvom mieste v kategórii do 12 rokov sa umiestnilo dielo **Albert – vedec s dokonalou hlavou**. Jeho autorom je **Imrich** z Bratislavy, ktorý má deväť rokov a rozhodol sa zobraziť známu a dokonalú hlavu vedca, ktorý je ikonou vedy.

Druhé miesto patrí dielu s názvom **Hrdinstvo** **očiam neviditeľné**. Desiatročná **Terézia** z Tulčíku v ňom citlivým spôsobom vyjadruje myšlienku,

že práca zdravotníkov je verejnosťou dlhodobo prehliadaná.

Tretie miesto obsadilo dielo s názvom **Stop corone**, ktorého autorkou je jedenáastročná **Patrícia** z Michaloviec. Vo svojom diele vyjadruje vieru, že ľuďom sa práve vďaka vedcom podarí koronavírus poraziť.

Vítazné diela výtvarnej súťaže v kategórii do 16 rokov



Prvé miesto v kategórii do 16 rokov patrí dielu s názvom **Vždy vás budeme potrebovať**. Štrnásťročná **Natália** z Liptovských Sliačov v ňom citlivo zobrazuje nádej a vieru vo vedu a vo vedcov a vzdáva hold ich práci.

Druhé miesto získal opäť slávny Albert Einstein. Autorkou originálneho portréту je 15-ročná **Mária** z Kriváňa. Dielo s názvom **Vedou to vždy začína**

poukazuje na to, že každé povolanie človeka je spojené s vedou a pokrokom.

Na treťom mieste sa umiestnilo dielo štrnásťročnej **Žanety** z Kriváňa s názvom **Gutenbergova zbierka vedy**. Upozorňuje ním na fakt, že vďaka vynálezu kníhtlače sa veda a pokrok mohli rozšíriť po celom svete.

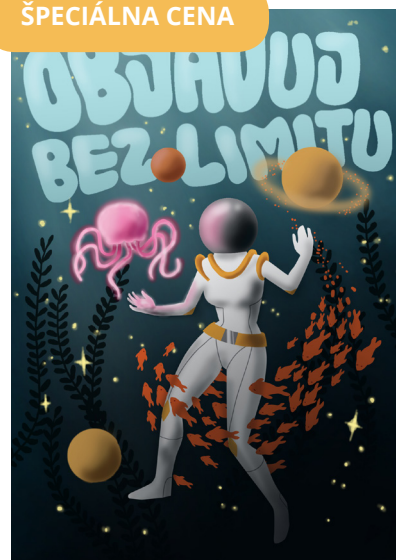
Vítané diela grafickej súťaže



ŠPECIÁLNA CENA



ŠPECIÁLNA CENA



Prvé miesto v grafickej súťaži získalo dielo **Dotyk vedy**, ktorým autorka **Jana** z Popradu volá po pozornosti pre vedu a techniku a upozorňuje na narastajúci počet žien vo vede a ich úspešné objavy.

V rámci grafickej súťaže porota udelila prvé miesto v prvej kategórii a dve špeciálne ceny.

V druhej kategórii sa rozhodla ocenenie neudelit.

Špeciálnu cenu získalo dielo **Hrdinovia dneška**, v ktorom autor **Martin** z Bratislavy poukazuje na skutočných hrdinov, ktorým vďačíme za výsledky v oblasti zdravotníctva a v podstate aj za naše životy.

Ďalšiu špeciálnu cenu získala **Ema** z Bratislavy, ktorá vo svojom plagáte **Objavuj bez limitu** spája vesmír a oceán ako dve najmenej preskúmané oblasti. Ide zároveň o metaforu vedy, ktorej väčšia časť je pre nás stále neznáma a dá sa objavovať bez limitov.

Týždeň vedy a techniky 2020: Vedci – superhrdinovia nielen v čase pandémie

Grafická a výtvarná súťaž je jedným zo sprievodných podujatí Týždňa vedy a techniky. Počas TVT vedci a inštitúcie prostredníctvom prednášok, výstav, dní otvorených dverí a množstva iných podujatí umožňujú verejnosti preniknúť do sveta najnovších výskumov a objavov.

„Všetci dnes vnímame dôležitosť vedy viac ako kedykoľvek predtým. Pandémia nového koronavírusu nám dala pocítiť našu zraniteľnosť a vedci spolu so zdravotníkmi už takmer rok plnia titulné stránky periodík. My si však myslíme, že by to tak malo byť stále, nielen v časoch krízy. Aj preto už 17. rok organizujeme Týždeň vedy a techniky,“ priblížil minister školstva, vedy, výskumu a športu SR Branislav Gröhling.

Veda nie je určite odpoveďou na všetky problémy sveta, s väčšinou však dokáže významne pomôcť. Je hnacím motorom pokroku a prináša riešenia pre zásadné globálne problémy súčasnosti. Týždeň vedy a techniky je oslavou vedy, vedcov a vedkýň, ktorí sú skutočnými superhrdinami nielen dnešných dní.



AUDIO/VIDEO

Veda do vašich obývačiek

Vďaka audiovizuálnym dielam môžete spoznávať vedu „na vlastnej koži“

Aj pri vede platí, že niekedy je jednoduchšie raz zažiť (aj keď sprostredkovane) ako stokrát čítať. Aj preto sa Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti (NCP VaT) pri Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) snaží prinášať verejnosti nielen publikácie, ale aj audiovizuálne diela. Dokážu sprostredkovať zážitky, ktoré by sa len ťažko opisovali a vďaka nim si môžete vedcov pozvať priamo do vašej obývačky.

Ponúkame vám ochutnávku našich audiovizuálnych diel, všetky nájdete na portáli www.vedanadosah.sk a na Youtube kanáli [CVTI SR](#).

Pondelok s neurológiou: Ján Bakoš



Prednášku si môžete pozrieť na [tomto odkaze](#).

V rámci Týždňa vedy a techniky na Slovensku 2020 sa uskutoční podujatie pozostávajúce zo série online prednášok s cieľom priblížiť verejnosti vývoj mozgu a príčiny čoraz väčšieho počtu porúch spánku.

Prvým prednášajúcim hosťom je **RNDr. Ján Bakoš, PhD.**, ktorý v súčasnosti pôsobí ako vedúci oddelenia neurovied Ústavu experimentálnej endokrinológie Biomedicínskeho centra SAV a ako odborný asistent Fyziologického ústavu LF UK v Bratislave. Jeho výskum sa zameriava na experimentálnu neuroendokrinológiu, účinky neuropeptidov na centrálny nervový systém a etiológiu neurovývinových ochorení (autizmus, Prader-Willi syndróm).

V tejto prednáške hovorí o dôležitosti pochopenia vývinu centrálneho nervového systému a jeho biologických procesov, pre možné vysvetlenie patologických zmien v mozgu či príčin neurovývinových ochorení, napríklad autizmu.

J. Beňuška: Bez experimentov sa fyzika učiť nedá (Špeciál Týždňa vedy a techniky 2020)



Podcast si môžete vypočuť na [tomto odkaze](#).

„Experiment by mal byť koreňom všetkých prírodovedných predmetov,“ povedal v rozhovore Jozef Beňuška. Dlhochodné pozorovania signalizujú, že deti na hodinách dávajú väčší pozor, keď sa tam niečo deje, keď môžu priamo pozorovať to, o čom sa učia. Príprava experimentov je ale pracná.

PaedDr. Jozef Beňuška je stredoškolský učiteľ fyziky na Gymnáziu Viliama Paulinyho – Tótha v Martine. Je autorom a realizátorom viacerých popularizačných projektov, ako aj držiteľom viacerých ocenení. V roku 2006 bol spoluzakladateľom projektu Centra popularizácie fyziky pri Gymnáziu Viliama Paulinyho–Tótha v Martine, kam sa ročne chodia na fyzikálne experimenty pozeráť tisíce žiakov z celého Slovenska. Od roku 2001 je člen Ústrednej predmetovej komisie pri ŠPÚ, člen redakčnej rady časopisu Obzory matematiky, fyziky a informatiky a od roku 2003 je hlavným organizátorom odborno-didaktického semináru Vanovičove dni.

Podcast: Spôsob chovu sliepok je odrazom spoločnosti, ako sú na tom Slováci?



Podcast si môžete vypočuť na [tomto odkaze](#).

Životné podmienky hospodárskych zvierat sa zhoršili po druhej svetovej vojne, kedy bolo potrebné nakrmiť ľudstvo lacnými potravinami. Povojnové obdobie už dávno pominulo, avšak zaobchádzanie so zvieratami je aj v súčasnosti mnohokrát kruté.

Slovenskí vedci Ľubor Košťál a Boris Bilčík tvrdia, že sliepky nie sú také hlúpe, ako si ľudia myslia. Sú presvedčení, že sú to tvory, ktoré si zaslúžia humánne zaobchádzanie. „Nie, nie je potrebné, aby sa všetci stali vegetariánmi. Zvieratá by však tiež mali prežiť život hodný života,“ hovorí doktor Košťál.

RNDr. Ľubor Košťál CSc. a RNDr. Boris Bilčík, PhD. pôsobia v Centre biovied Slovenskej akadémie vied. Obaja sa venujú štúdiu živočíšnej fyziológie, aplikovanej etológii a welfaru predovšetkým u hydiny. Podieľali sa na niekoľkých medzinárodných projektoch zameraných na welfare a sú členmi expertnej skupiny WG9 Welfare a manažment hydiny pri Svetovej hydinarskej vedeckej spoločnosti.

Dokumentárny film CVTI SR: Písmená, ktoré tvoria svet



Film si môžete pozrieť na [tomto odkaze](#).

Autorský dokument z produkcie CVTI SR režiséra Mateja Poka diváka sprevádza chémiou od jej vzniku až po súčasnosť. „Film má podtitul *Nekonečný príbeh chemických prvkov*. Nevytvoril som ho však ako učebnú pomôcku chémie pre žiakov ani pre odborníkov. Je pre ľudí, ktorí už na chémiu možno dávno zabudli, pretože od čias strednej školy a benzénového jadra s ňou prerušili kontakty,“ hovorí režisér.

Matej Pok pochádza z Bratislavy, študoval filmovú produkciu na Filmovej a televíznej fakulte VŠMU v Bratislave a viac ako 10 rokov pracuje v slovenskom filmovom priemysle ako kameraman, asistent kamery a operátor pre farebné korekcie.

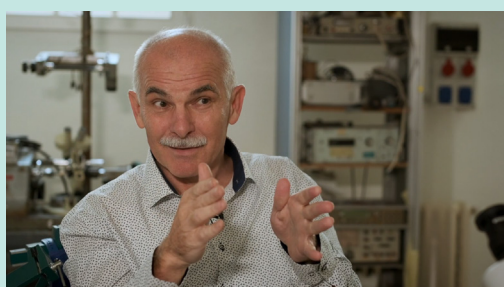
Medailón: Inovátor roka Ján Híveš



Medailón si môžete pozrieť na [tomto odkaze](#).

Prof. Ing. Ján Híveš, PhD. je riaditeľom Ústavu anorganickej chémie, technológie a materiálov Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Vedecký výskum realizuje v oblasti anorganickej technológie a materiálov, špeciálne v oblasti technickej elektrochémie. Jeho vedecký tím sa zaoberá skúmaním vlastností taveninových systémov za vysokých teplôt zaujímavých pre hliníkársky priemysel ako aj prípravou silných „zelených“ oxidačných činidiel, ktoré nám pomáhajú zvládať environmentálne hrozby.

Medailón: Vedec roka RNDr. Peter Skyba, DrSc.



Medailón si môžete pozrieť na [tomto odkaze](#).

Laureátom ocenenia Vedec roka Slovenskej republiky za rok 2019 sa stal **RNDr. Peter Skyba, DrSc.** z Ústavu experimentálnej fyziky SAV v Košiciach. Venuje sa štúdiu supratekutosti hélia-3 ako modelového systému pre kozmológiu, astrofyziku a fyziku vysokých energií. Za svoje výsledky v oblasti vedy získal niekoľko ocenení; v roku 2000 získal Cenu Slovenskej akadémie vied (SAV) za spoluprácu s vysokými školami, v roku 2005 mu minister školstva udelil Cenu Sophia, v roku 2008 dostal Cenu SAV za infraštruktúru a v roku 2018 ho ocenila Slovenská fyzikálna spoločnosť. V roku 2019 sa stal Vedcom roka SR.

**SPRÁVNE ODPOVEDE NA 10 ÚLOH
PRE SUPERMOZGY**

?

- 1.** D
- 2.** PRVÝ, PRETOŽE NEMÁ UNIKÁTNU VLASTNOSŤ
- 3.** 27 TROJUHOVNÍKOV
- 4.** NÁDOBA M
- 5.** ŠTVORLÍSTOK VĽAVO DOLE
- 6.** POČET PRSTOV PRI HRE “KAMEŇ, PAPIER, NOŽNICE”
- 7.** 4 GULIČKY
- 8.** T (AKO TRI)
- 9.** ZAČNI ČIAROU DĹŽKY 1,33 STRANY TVARU CEZ TRI GULIČKY
- 10.** ZĽAVA 4 ZÁPALKY PRESUNÚŤ

CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
uvádza dokumentárny film
MATEJA POKA

VO SVETLE NOCI

účinkujú

PETER BEGENI, MARTIN KUCHARÍK, FRANTIŠEK KUNDRACÍK, BEATA POLOMOVÁ, PAVOL RAPAVÝ,
MAREK SEMELBAUER, TOMÁŠ SLOVINSKÝ, KATARÍNA STEBELOVÁ, JURAJ TÓTH, MICHAL ZEMAN
komentár NATAŠA DOJČÁKOVÁ

Organizátori:



Spoluorganizátori:



Partneri:



SLOVENSKÉ
ELEKTRÁRNE



EXCEED YOUR VISION

Mediálni partneri:

