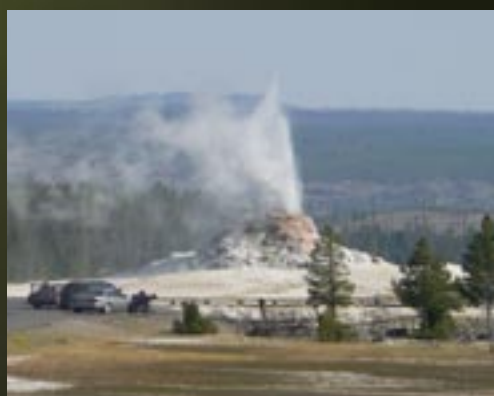


Mladý vedec

číslo 3 – apríl 2008



Yellowstone



**Architektonické
lahôdky**



Na zdravie!



**Jarné
jedovaté rastliny**

OBSAH



Na zdravie! alebo metabolizmus alkoholu	2
Tichý zabijak z jazera	6
Island – raj geológov	8
Yellowstone – kráľovstvo farieb.....	10
Migrácie vtákov	12



Jedovatá krása alebo ako sa pri potulkách prírodou vyhnúť zdravotným problémom	14
Architektonické lahôdky na LOH 2008 v Pekingu	18
Zaujímavosti z vedy a techniky	21
Zaujímavosti z geografie	22




Elektromagnetická indukcia okolo nás.....	24
Wilhelm Conrad Röntgen – ušľachtilý pozorovateľ prírody.....	27
Technická univerzita v Košiciach, Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií – Ústav geovied.....	28



Korešpondenčná súťaž	30
Výsledková listina po 2. sérii korešpondenčnej súťaže.....	33
Úspech slovenských žiakov na medzinárodnej olympiáde mladých vedcov (IJSO 2007)	35
Vojenské kódovacie systémy	37





 **Metodicko-pedagogické centrum
alokované pracovisko Tomášikova 4
Bratislava**

Šéfredaktor: Ing. Mgr. Martin Hriňák

Grafická úprava: Daniel Neubauer

Webová stránka: <http://www.mladyvedec.sk/>

Kontakt:

Metodicko-pedagogické centrum
Mladý vedec
alokované pracovisko Tomášikova 4
P. O. BOX 14
820 09 Bratislava 29

Adresa pre zasielanie riešení úloh korešpondenčnej súťaže:

Metodicko-pedagogické centrum
Mladý vedec – súťaž
alokované pracovisko Tomášikova 4
P. O. BOX 14
820 09 Bratislava 29

E-mail: mladyvedec@mladyvedec.sk

Zasielanie článkov: clanky@mladyvedec.sk

Korešpondenčná súťaž: sutaz@mladyvedec.sk

Prezentačné dni: prezentacie@mladyvedec.sk

Registračné číslo MK SR: 3819/2007

ISSN 1337-5873

Financované z projektu Mladý vedec financovaného z Európskeho sociálneho fondu na základe zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného príspevku č. SORO/249/2005, ITMS kód projektu 11230310142.

Koordinátor projektu: Ing. Mgr. Martin Hriňák

1. ročník, číslo 3, apríl 2008

Náklad: 15 000 kusov

Nepredajné

Milí čitatelia!

Po dlhšej prestávke sa k vám dostáva tretie číslo nášho časopisu. Vzhľadom na systém podpory vydávania časopisu je potrebné, aby ste si ďalšie tri čísla časopisu objednali prostredníctvom ďalšej objednávky. Preto sme do každej zásielky časopisu pribalili objednávkový lístok, vyplnením ktorého tak môžete urobiť. Zároveň takto môžete objednať časopis aj pre ďalších žiakov z vašej školy. Prosíme vás o dôsledné vyplnenie jednotlivých políčok v objednávke, pretože vzhľadom na ich veľký počet nebudeme akceptovať tie, ktoré nám prídu nesprávne alebo neúplne vyplnené.

Pomaly sa k nám blíži jar, prebúdza sa príroda. V seriáli, ktorý začíname práve v tomto čísle, vám priblížime jedovaté rastliny, ktoré môžete práve v tomto období nájsť kvitnúť v prírode. Tento seriál bude pokračovať aj v lete a na jeseň.

Zároveň sa rozbiehajú aj prezentácie projektu, o ktorých sme už v časopise písali. Takže ak čakáte na prezentáciu, v blízkom čase sa vám ozveme, aby sme si dohodli jej termín. Prosíme vás však o strpenie, keďže záujemcov o prezentácie je vyše 80.

Prinášame vám aj vyhodnotenie našej korešpondenčnej súťaže. V časopise z priestorových dôvodov zverejňujeme len tých najlepších – nielen v absolútnom poradí, ale aj najlepších riešiteľov v rámci jednotlivých ročníkov na základných a stredných školách. Ak ste sa medzi nimi nenašli, pozrite si našu webovú stránku, kde nájdete kompletné výsledkové listiny prvej aj druhej série korešpondenčnej súťaže. Oceneným žiakom zašleme diplomy, tričká Mladý vedec a vecné ceny na adresy, ktoré ste zadali v prihláške do súťaže, v priebehu mája. V tomto čísle neuverejňujeme zadania ďalšej série súťažných úloh – budete si musieť na ne počkať až do štvrtého a piateho čísla, ktoré vyjdú v júni pred koncom školského roka a začiatkom septembra.

Vzhľadom na dobrú spoluprácu s vydavateľstvom Perfekt vám spolu s týmto číslom zdarma zasielame aj časopisy Quark a Fifik. Ak vás tieto časopisy zaujmú, objednajte si ich, pretože, podobne ako náš časopis, obsahujú veľké množstvo zaujímavých informácií.

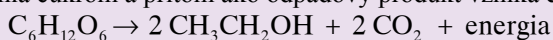
Prajeme vám prichádzajúce príjemné jaré dni, veľa dobrých nápadov a úspechov v škole.

Martin Hriňák

NA ZDRAVIE! ALEBO METABOLIZMUS ALKOHOLU

Nasledujúcich pár strán bude o chemickej zlúčenine, ktorá dokáže byť jedom i protijedom zároveň, o látke, ktorá je zodpovedná za nemalé percento rozvodov i dopravných nehôd, ale v neposlednom rade aj za znížené známky zo správania po prehýrených školských výletoch. Ak ťa nezaujima chémia alebo neznášaš alkohol, nečítaj ďalej, pretože nasledujúce strany ním budú presýtené...

Etylalkohol (etanol, alkohol, lieh, špiritus) je látka od nepamäti známa a obľúbená pre svoje psychotropné účinky. Obsah tejto čirej tekutiny kolíše podľa druhu alkoholického nápoja – pivo má 2,8 až 4,7 %, víno okolo 12 %, destiláty najčastejšie 30 – 40 %. Vyrába sa fermentáciou cukru kvasinkami, teda kvasinky sa krmia cukrom a pritom ako odpadový produkt vzniká etanol:



Toto funguje iba do koncentrácie 14 – 16 %, keď sa kvasinky stávajú prvou obeťou alkoholu. Potom sa alkohol v nápoji musí skoncentrovať destiláciou. Slabý roztok alkoholu vyrobený fermentáciou sa zahrieva nad bod varu alkoholu na približne 78,4 °C, alkohol sa odparí a zostane hlavne voda. Pary alkoholu sa zhromažďujú a ochladzujú, aby kondenzát vytvoril silný roztok alkoholu.

Osud alkoholu v ľudskom tele

Malá veľkosť a lipofilita (schopnosť rozpustnosti látok v tukoch) molekuly alkoholu, ktorá mu dáva schopnosť prechádzať cez membrány buniek, je príčinou jeho rýchleho vstrebávania. Vstrebávanie sa začína už v žalúdku (približne 20 percent vypitého alkoholu). Je to výnimočné v porovnaní s ostatnými živinami, ktoré sa vstrebávajú až v tenkom čreve, a zároveň príčinou, prečo sa človek dostane tak rýchlo po vypití „do nálady“.

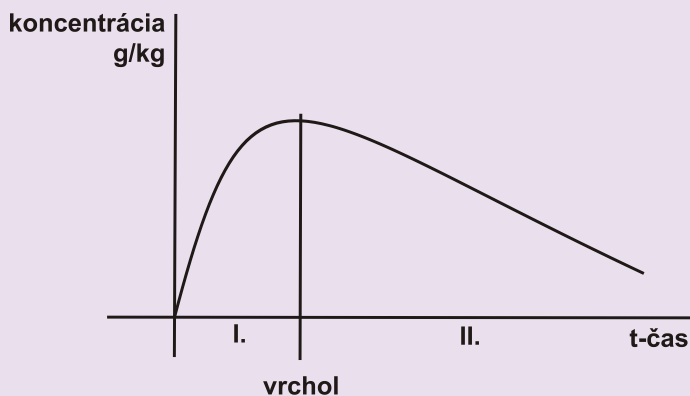


Pod obraz boží

Rýchlosť vstrebávania ovplyvňuje teplota nápoja, koncentrácia cukrov a oxidu uhličitého (teplé šampanské sa vstrebáva rýchlejšie než menej sladké vychladené víno bez bubliniek). Veľkú úlohu zohráva koncentrácia alkoholu v danom nápoji a náplň žalúdka. Tá vstrebávanie alkoholu znižuje, pretože znižuje kontaktnú plochu, na ktorej sa môže vstrebávať. Určité, no veľmi malé percento sa vstrebáva aj v ústnej dutine, viacej pokožkou a pomerne dobre vdychovaním alkoholických výparov (táto cesta sa zvyklo používať pri alkoholizovaní laboratórnych zvierat). Nesmieme zabudnúť ani na análne čapíky, teda lieky podávané

do konečníka. Touto cestou sa alkohol vstrebáva do krvi dokonca rýchlejšie než po vypití!

Áká je ďalšia cesta alkoholu v tele? Zo žalúdka a z čreva sa absorbuje v prakticky nezmenenej podobe do krvi, ktorá ho rozistribuuje do všetkých orgánov. Vo všeobecnosti môžeme povedať, že čím má orgán lepšie prekrvenie (viac kapilár), tým ľahšie sa doň alkohol dostane.



I. – fáza vstrebávania (resorpcia)

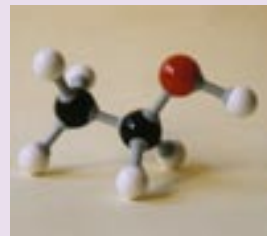
II. – fáza vylučovania (eliminácia)

Rýchlosť vstrebávania alkoholu je vyššia než rýchlosť vylučovania (na ktorom majú podiel obličky 1 – 3 %, pľúca 7 %, 5 % sa vylúči v nezmenenej forme a zostávajúca časť metabolizuje pečeň). Preto v resorpčnej fáze jeho koncentrácia v krvi stúpa. Po jednorazovom užití je vzostup krivky približne lineárny. Pri opakovanom pití závisí tvar krivky nielen od koncentrácie nápoja, ale aj od frekvencie konzumácie jednotlivých dávok. Po skončení pitia sa hladina etanolu v krvi ešte nejaký čas zvyšuje. Najvyššia hladina alkoholu v krvi je 80 minút po vypití, tento čas ovplyvňujú už spomínané faktory. Napokon preváži rýchlosť vylučovania nad rýchlosťou vstrebávania a hladina alkoholu sa začne znižovať.

Premeny alkoholu

Jednoznačný prím v chemickej transformácii alkoholu hrá pečeň. Pečeňové bunky majú tri odlišné enzymatické cesty na spracovanie alkoholu, z ktorých si popíšeme dve najdôležitejšie.

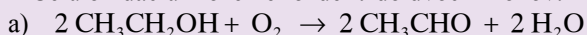
MEOS (mikrozomálny etanol oxidujúci systém) oxiduje 2/3 – 3/4 prijatého alkoholu. Nachádza sa v endoplazmatickom retikule. Jeho význam narastá pri dlhodobom popíjaní väčšieho množstva alkoholu, v takomto prípade MEOS dokáže zvýšiť svoju aktivitu až trikrát. To je zároveň jeden z dôvodov, prečo často popíjajúci jednotlivci „znesú veľa“ – dá sa povedať, že donútia svoju pečeň uvoľniť aj iné okysličovacie systémy, teda MEOS. Hlavným dôvodom je však adaptácia nervovej sústavy na alkohol. Avšak každá minca má dve strany – tento etanolom indukovaný mikrozomálny etanol oxidujúci systém vyvoláva tvorbu voľných radikálov, ktoré poškodzujú naše membrány, DNA, bielkoviny atď.



ADH (alkoholdehydrogenáza): Tento cytoplazmatický enzým spracováva až 3/4 vstrebávaného alkoholu a v metabolizme alkoholu má zásadnú úlohu. Keď hovoríme o metabolizme alkoholu,

hovoríme o ňom a o nasledujúcich reakciách, ktoré s ním súvisia.

Celú oxidáciu môžeme rozdeliť do dvoch krokov:



Po tomto kroku, oxidácii alkoholu enzýmom ADH, vznikne škodlivý acetaldehyd, látka zodpovedná za nevoľnosť a zvracanie.



V druhom kroku opäť oxidáciou vzniká neškodný acetát, ktorý dokáže náš organizmus použiť ako zdroj energie. Vďaka za to enzýmu acetaldehyddehydrogenáze (AIDH).

Keď sa tento enzým zablokuje, hromadí sa acetaldehyd a všetky nepríjemné dôsledky s ním spojené – a liečivo pre alkoholikov, ktorí chcú odvyknúť, je na svete! Kto by už len mal chuť piť, keby sa namiesto rozjarenej nálady dostavovala strašná nevoľnosť? V poslednom čase sa však od týchto liekov založených na vytváraní nepodmienených reflexov (alkohol = nevoľnosť) upúšťa. Neboli až také účinné, ako sa predpokladalo, a prinášali so sebou množstvo nežiaducich účinkov.

U Japoncov i iných Aziatov je hladina AIDH prirodzene nízka, a preto sa o nich hovorí, že „veľa neznesú“. No opäť – nič nie je vyslovene negatívne, aby na tom nebola štipka pozitívneho – percento závislých ľudí od alkoholu je v Japonsku omnoho nižšie ako v iných krajinách.

Skutočnosť, že ADH sa nachádza aj v žalúdku, vyplávala na svetlo sveta len pred pár rokmi. Dá sa pomocou nej vysvetliť rozdielny priebeh hladiny alkoholu v krvi podľa toho, či bol alkohol požitý nalačno, alebo pri naplnenom žalúdku, a odlišný metabolizmus tejto látky u osoby s čiastočnou alebo úplnou resekciou žalúdka.

Umiestnenie tohto enzýmu v žalúdku má význam aj z hľadiska ochrany pred toxickými účinkami alkoholu, pretože sa tak obmedzuje jeho prienik do citlivých orgánov, ako sú pečeň alebo mozog. Pôsobí však v obmedzenej miere a jeho vplyv je najzrejmejším pri pomalom popíjaní menších dávok alkoholu. Ženy, muži po štyridsiatke a opäť Japonci majú aktivitu tohto enzýmu veľmi nízku.

Zisťovanie koncentrácie alkoholu v krvi

Hádam každý z vás sa už stretol so scénou, v ktorej policajti nechávajú šoféra pri podozrení na požitie alkoholického nápoja „fúkať“. Princíp je nasledujúci: V detekčnom prístroji sa nachádzajú kryštály chemickej zlúčeniny, konkrétne dvojchrómanu draselného, ktorý po reakcii s etanolom zmení farbu zo zelenej na žltú. Zisťovanie hladiny etanolu vo vzorke krvi pracuje na rovnakom princípe.

Tieto metódy stanovujú koncentráciu etanolu v krvi iba v čase jej odberu. Existujú však prípady, keď koncentráciu potrebujeme poznať v čase minulom, napr. v čase spáchania trestného činu. Preto sa robia spätné prepočty, pričom sa vychádza z predpokladu, že každú hodinu poklesne hladina alkoholu v krvi minimálne o 0,12 g/kg a maximálne o 0,2 g/kg hmotnosti. Ak chceme zistiť hmotnosť etanolu v gramoch na kilogram krvi c_t v čase t od začiatku požívania alkoholického nápoja, použijeme vzorec

$$c_t = \frac{a - d}{m r} - x t,$$

kde t je čas od začiatku požívania alkoholického nápoja v hodinách, a množstvo požitého stopercentného etanolu v gramoch, d vstrebávací deficit (rozlišujeme medzi množstvom požitého a vstrebávaného alkoholu – tento rozdiel v prípade vína a piva

predstavuje asi 10 %, teda v nasledujúcich príkladoch budeme počítať s výslednou hodnotou v menovateli 0,9a miesto rozpisovania $a - 0,1a$), m hmotnosť osoby, r redukčný faktor (u muža sa rovná 0,7 a u ženy 0,6 – príčinou je rozdielne množstvo svaloviny a tukového tkaniva), x približná rýchlosť odbúravania (0,12 – 0,2 g.kg⁻¹.h⁻¹, ďalej budeme počítať s hodnotou 0,15).

Približné množstvo etanolu, ktoré bude kolovať v krvi žene s hmotnosťou 60 kg dve hodiny po vypití 4 dcl 10 % vína, vypočítame takto: Koncentráciu etanolu vo víne označme k ($k = 0,1$). Hmotnosť požitého 100% etanolu vypočítame ako súčin jeho objemu, koncentrácie a hustoty 789,3 g/dm³.

$$c_{t1} = \left(\frac{0,9 k V \rho}{m r} \right) - x t$$

$$c_{t1} = \left(\frac{0,9 \cdot 0,1 \cdot 0,4 \cdot 789,3}{60 \cdot 0,6} \right) - 2 \cdot 0,15$$

$$c_{t1} = 0,4893 \text{ g/kg} \approx 0,489 \text{ g/kg}$$

Rozdielnu koncentráciu etanolu (v ‰) v krvi u muža a ženy po požití alkoholu ukazuje aj nasledujúca tabuľka (pivo uvažujeme s koncentráciou alkoholu 4,7 %).

	4 dl vína po 1 h	4 dl vína po 2 h	1 l piva po 1 h	1 l piva po 2 h
žena, 60 kg	0,639	0,489	0,777	0,627
muž, 100 kg	0,256	0,106	0,327	0,177

Alkohol ako protijed

Metanol, látka z chemickej stránky veľmi podobná etanolu, len o jednu CH₂ skupinu jednoduchšia, vzniká často pri výrobe podomácky vypálených liehovín. Háčik je v tom, že už požitie približne 10 ml stopercentného metanolu spôsobuje slepotu až smrť. Rovnako ako v prípade etanolu, nemôže za to samotný metanol. Príčinou sú jeho veľmi jedovane metabolizované metabolity – formaldehyd a kyselina mravčia.



Prednedávnom sa na internete objavil článok s bombastickým názvom „Pacienta držala pri živote vodka“. Písalo sa v ňom, že pacientovi bola infúziou podávaná vodka rýchlosťou 3 decilitrové poháriky za hodinu. Ako môže alkohol pôsobiť ako protijed? Na metabolizme metanolu sa zúčastňuje ten istý enzým ako na metabolizme etanolu, ADH. Avšak k etanolu tento enzým prejavuje 100-krát väčšiu afinitu, čo v praxi znamená, že keď je v organizme metanol a prijme etanol, ADH prestane spracovávať metanol a začne spracovávať etanol. Pacientovi sa podáva alkohol tak dlho, kým jeho organizmus nevytlúči všetok metanol.

Štádiá opitosti

Zaujímavé je, že pri popíjaní alkoholu prestávajú fungovať schopnosti v tomto poradí: schopnosť súvisle reči, jemná motorika (napr. schopnosť uchopiť pohár), hrubá motorika (napr. schopnosť chodiť), ale pri vytriezovaní sa vracajú v opačnom poradí: hrubá motorika, jemná motorika, schopnosť súvisle reči.

Normálna hranica alkoholu v krvi je do 0,1 promile, pretože alkohol v malých množstvách vzniká činnosťou baktérií v na-

ších črevách. 0,3 – 0,5 ‰ svedčí o požití alkoholického nápoja. Pri množstve 0,5 – 1 ‰ alkoholu v krvi hovoríme, že je prítomná mierna podnapitosť. Pri vyššom množstve alkoholu v krvi rozlíšujeme tieto štádiá opitosti:

1. stupeň (1 – 1,5 ‰): Človek je spokojný, družný, má veselý výraz tváre, živú mimiku, je výrečný, roztopašný, smeje sa, je priateľský, má pocit sebaistoty, cíti sa povznesene, starosti sa mu zdajú byť ľahšie.

2. stupeň (1,5 – 3 ‰): Človek je nekritický, netaktný, impulzívny, spieva, nepočúva ostatných, tacká sa, vidí dvojmo, možno pozorovať začervenanie, zrýchlený tep, neusporiadané pohyby.

3. stupeň (3 ‰ a viac): Človek začína byť unavený, ospalý, zvracia, bledne v tvári. Môže umrieť za úplne banálnych okolností, ktoré by za triezva hravo zvládol – môže sa utopiť v kaľuži vody! Pri vysokých dávkach nastupuje narkotický účinok alkoholu – bezvedomie, necitlivosť, subjekt sa často pomôči a defekuje, má slabý tep, spomalené dýchanie, rozšírené zrenice, ktoré nereagujú na osvit. V najhoršom prípade nastáva zastavenie dýchania mechanizmom utlmenia dychového centra mozgu. Častejšou príčinou smrti je však zadusenie vlastnými zvratkami alebo zapadnutým jazykom.

Nad 3 ‰ alkoholu v krvi nastáva akútna otrava alkoholom. Jedinou a najúčinnnejšou vecou, ktorú môžete pre priotráveného človeka urobiť, je pomôcť mu vydáviť sa – ide o elegantný ťah nášho tela zbaviť sa škodlivín.

Vedeli ste, že je vašou občianskou povinnosťou poskytnúť prvú pomoc každému človeku bez ohľadu, že vyzerá ako bezdomovec a príšerne páchne? Nemusíte ju poskytnúť iba v prípade, že by ste tým ohrozili vlastné zdravie. Nie je výnimkou, že stav ľuďmi považovaný za alkoholické opojenie, je stav človeka s cukrovkou – zlyháva mu metabolizmus následkom nedostatočného vstupu glukózy do buniek. Ak niekedy natrafíte na zmäteného, potácajúceho sa človeka, ktorý čosi bľaboce a cítiť mu acetón z úst (zapácha ako riedidlo), neodsudzujte ho ako alkoholika, môže to byť človek, ktorý zúfalo potrebuje vašu pomoc.

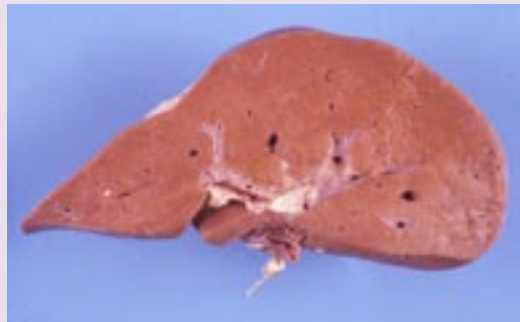
Alkohol a pívne bruchá?

Zvykne sa vravieť, že z popíjania alkoholu rastie pivný pupok. Nakoľko túto skutočnosť prisúdiť alkoholu a nakoľko faktu, že k popíjaniu neodmysliteľne patrí tzv. papučová kultúra, teda váľanie sa pred televízorom a nedostatok pohybu? Energetická hodnota alkoholu (29 kJ/g) je po energetickej hodnote tukov (37 kJ/g) pred energetickej hodnotou, ktoré naše telo dostáva z cukrov či bielkovín (17 kJ/g). Od alkoholu závislí ľudia získavajú až 50 % svojho denného energetického príjmu práve popíjaním. Vypitím pol litra piva získajú 1 500 – 1 800 kJ energie.

Navyše ostatné látky v pive sú zdraviu prospešné, či už sú to vitamíny skupiny B, chróm, zinok, pivné kvasinky, lignín, zatiaľ čo farbivá, konzervačné látky a umelé sladidlá v limonádach rozhodne zdraviu prospešné nie sú. Dokonca aj samotný etanol začal byť považovaný odbornou verejnosťou za zdraviu prospešný, ak sa neprekračuje limit dennej látky 20 g, čo zodpovedá pol litru piva alebo dvom deci vína. Predtým sa jeho ochranný účinok na cievy pripisoval niektorým stopovým látkam obsiahnutým v pive či víne, a tak sa robili štúdie, v ktorých bol dobrovoľníkom podávaný čistý etanol. Výsledky týchto štúdií naznačujú, že ochranný účinok alkoholu na cievy nebude iba mýtom.

Profil alkoholika

Človek, ktorý sa vytrvalo oddáva tejto svojej neresti, môže vyzerat' napríklad takto: Raz mesačne dostane epileptický záchvat (alkohol je známy „vyvolávač“ epileptických záchvatov). Pod košeľou sa mu črtajú prsia takmer ženskej veľkosti, pretože jeho pečeň nezvláda odbúravať estrogény, ktoré ovplyvňujú veľkosť mliečnej žľazy. Žena ho opustila kvôli impotencii. S vysokou pravdepodobnosťou sa mu v tele začal tvoriť nádor, najpravdepodobnejšie v ústnej dutine, na jazyku, v hrtane či hltane – pri chronickom kontakte alkohol totiž pôsobí ako karcinogén. Nechutí mu jesť, je podvyživený, v stene žalúdka má obrovský vred, ktorý mu tam vyhlodala vlastná kyselina chlorovodíková v súčinnosti s alkoholom. Krváca aj z drobných raniek, ktoré sa veľmi zle hoja kvôli zhoršenej zrážanlivosti krvi. No a tvorbu



Prierez zdravou pečeňou. Vplyvom konzervačných látok (aby ju nenatravili vlastné enzýmy) je bledšia než po priamom vyňatí z tela. Jej povrch je lesklý a hladký.



Steatóza alebo stukovatenie je najčastejším a najskorším prejavom poškodenia pečene alkoholom. Žltý nádych je spôsobeným rozmnožením tukových buniek. Tento proces je vratný, po abstinencii sa stráca



Cirhóza alebo stvrdnutie pečene. V 60 – 70 % prípadov nadväzuje na alkoholickú steatózu. Toto poškodenie už ale vratné nie je.

Pečeň je tuhá, zväčšená následkom rozmnoženia väziva, vytvárajú sa v nej uzly. Je narušený prietok krvi pečeňou, objavujú sa poruchy jej funkcií. Predpokladom pre vznik alkoholickéj cirhózy u mužov je denné užívanie alkoholu v množstve 60 – 80 gramov denne počas desiatich rokoch, ženám stačí polovičná dávka.

zrážacích faktorov má na starosti práve pečeň. (Môžete ju nahmatať pod pravým oblúkom rebier, u alkoholikov je zväčšená a strašne tvrdá.)



Posledným, bohužiaľ často konečným stupňom poškodenia pečene, býva karcinóm pečene, teda zhubný nádor. V 60 – 90 % percentách vzniká v nadväznosti na cirhózu pečene.

Alkohol a psychiatria

Diagnózu alkoholizmu určí internista hneď pri prvej návšteve asi polovici alkoholikov, oprávnený vysloviť ju však je psychiater. Napriek tomu ostáva veľa alkoholikov utajených. Ľudia sa k závislosti od alkoholu priznávajú veľmi neochotne. Pečeň majú takú tvrdú, že by sa ňou dali zatĺkať klince, ich enzýmové ukazovatele poškodenia pečene dosahujú astronomické hodnoty, ale oni vás s detskou nevinnosťou budú presviedčať o vlastnej abstinencii a vy sa pomaly začnete hanbiť, že ste ich upodozrievali. A potom si všimnete, že im z osobných vecí vykúka hrdlo fľašky rumu a pocit zahanbenia vystrieda tisíc nevyslovených otázok. Prečo mi klamú? Veď mojou úlohou je liečiť, nie súdiť! Ale o koľko ťažšie sa lieči, stanovuje správna diagnóza, keď pacient klame a zavádza, keď nechápe, že doktor stojí na jeho strane!

Psychické ochorenia podmienené alkoholom

Delírium tremens: Ide o akési šialenstvo z nedodania alkoholu telu, ktoré je naň navyknuté. Vyskytuje sa najčastejšie u niekoľkoročných pijanov tvrdého alkoholu. Objavuje sa v noci. Spreádzajú ho zrakové halucinácie, pacient vidí hmyz, malé zvieratká, ktoré sa po ňom vrhajú, namiesto tapiet vidí pavučiny s pavúkmi. Možno ste niekedy počuli o tom, že alkoholici počas abstinenciálnych záchvatov vidia biele myši alebo psy. Pri svojich záchvatoch vidia teda vskutku všeličo, ale tie myši či psy sú iba mýtom. Počas delíria je vyššia hladina ovplyviteľnosti správania slovami druhej osoby, čo názorne demonštruje nasledujúci príklad.

Primár Dr. Ladislav Štěpánek je s alkoholičkou a ďalšími psychiatrami v jednej miestnosti. Závislej žene podáva prázdny pohár so slovami: „Napite sa, je to skvelá vychladená dvanásťka!“ Ostatným psychiatrom povedal: „Ak si pochutná, je to „delírka“. Pacientka radostne „pivo“ vypila a hneď mala diagnózu.

Kosakoffova psychóza: V 25 % nadväzuje na delírium tremens. Pacient je zmätený časom, osobou i miestom. Nie je schopný zapamätať si nové udalosti, nevybavuje si staré. Pretože si nepamätá nové vnemy, vymýšľa si ich a týmto výmyslom aj verí. Prekrýva nimi realitu, ktorú si nepamätá.

Perly z histórie alkoholu

Najstaršie historické dôkazy o existencii piva pochádzajú spred viac ako 5 tisíc rokov. Za objaviteľov piva sú považovaní Sumeri žijúci na území Mezopotámie v 4. – 3. tisícročí pred n. l. Keďže nehovorili po slovensky, nazývali pivo „kaš“. Pri jeho príprave používali slad, ale nepoznali chmeľ, takže horkastú chuť mu dodávali chlebom opraženým v popole. Pivo spolu s datľovým vínom sú najstaršie alkoholické nápoje. Zmienku o pive nájdeme už v starodávnom Epose o Gilgamešovi. Verejné výčapy piva sú doložené v Chamurapiho zákonníku z druhého tisícročia pred n. l. Sú v ňom uvedené aj tresty výčapníkom za nedočapované poháre a iné okrádanie – jednoducho ich hodili do vody. Vzhľadom na to, že v tej dobe vedel plávať iba málokto, išlo o neprijemný trest. Egypťania prebrali a zdokonalili sumerské skúsenosti s varením piva, vynašli červené pivo (farbené plodmi mandragory).

Éra antiky neznamenala pre rozvoj piva priaznivé obdobie. Víno a medovina vyhrávali na celej čiare. Jedinú výnimku tvorili starí Germáni, ktorí varili pivo a do medoviny pridávali chmeľ. Vikingovia sú vynálezcami tzv. vymrazovania piva. Asi náhodou prišli na fakt, že v pive najprv zamrzne voda v podobe kryštálikov a alkohol nie, čo spôsobí vyššiu koncentráciu alkoholu v tekutom zostatku.

Alkoholu sa venuje veľké množstvo výskumov. Medzi ich výsledkami môžete nájsť aj tieto:

- Diagnóza alkoholizmu u muža zvyšuje riziko usvedčenia z vraždy viac než 10-krát a u ženy viac než 50-krát, 39 % vrahov má diagnózu alkoholizmu a viac než 50 % vražd bolo spáchaných pod vplyvom alkoholu (fínske epidemiologické štúdie).
- Na požívanie alkoholu umiera viac ľudí než na požívanie ilegálnych drog.
- Prvenstvo v pití piva majú naši českí bratia (cca 160 l piva ročne na osobu, vrátane dojčiat).
- Približne polovica čakateľov na transplantáciu pečene v európskom registri si svoju vlastnú pečeň „prepili“.
- Znížená známka zo správania na základnej škole súvisí s rizikom vzniku závislosti od alkoholu.
- Kým pred 15-timi rokmi bol pomer na alkoholizmus liečených mužov k ženám 5:1, dnes sa tento pomer znížil na 3:1. Žeby svojrázny prejav emancipácie slovenských žien?

Rovnako, ako treba poznať mieru v popíjaní alkoholických nápojov, mali by ste brať s rezervou aj výsledky niektorých výskumov, pretože tie majú často tendenciu hľadať príčinné súvislosti tam, kde nie sú. Krásnym príkladom štatistického bludu je nasledujúca veta: „90% všetkých trestných činov bolo spáchaných do 24 hodín po tom, ako páchatel požil chlieb.“ Nuž, nie nadarmo sa vraví, že existujú tri druhy klamstiev – reklama, priama lož a štatistika.

Ako sami vidíte, alkohol nás spreádzava už veľmi, veľmi dlho. Priestor má vyhradený na večierkoch, ba i vo filmoch a knihách. A práve citátom z jednej peknej knihy (Malý princ od A. Exupéryho) ukončíme tento článok:

„Prečo piješ?“ pýtal sa ho Malý princ.

„Aby som zabudol,“ odpovedal pijan.

„Aby si zabudol? A na čo?“ vyzvedal Malý princ, lebo ho už ľutoval.

„Aby som zabudol, že sa hanbím,“ priznal pijan a ovesil hlavu.

„Za čo sa hanbíš?“ vypytoval sa Malý princ, lebo mu chcel pomôcť.

„Hanbím sa, že pijem,“ dodal pijan a načisto sa odmlčal.

Katarína Molnárová

TICHÝ ZABIJAK Z JAZERA

Prvýkrát sa to stalo v roku 1984 v Kamerune v západnej Afrike. V blízkosti jazera Monoun našli 37 mŕtvov. Vyzeralo to, že všetci zomreli bez boja, akoby náhle podľahli nejakej vysoko infekčnej chorobe. Začalo sa povrávať, že môže ísť o účinok biologickej zbrane neznámeho páchatel'a, preto vláda USA vyslala na toho miesto vedca, profesora Heraldura Sigurdssona, aby to preskúmal. Biologická zbraň bola hneď vylúčená, pretože všetko nasvedčovalo tomu, že obeť sa zadusili.



Obeť jazerného zabijaka

Postupne sa nazbierali tri indície. Niektorí očití svedkovia videli biely oblak, ktorý rýchlo zmizol, iní cítili zvláštny zápach, ako skazené vajcia a pušný prach. A všetky mŕtvolky boli nájdené v blízkosti jazera. Sigurdsson sa preto rozhodol preskúmať jazero. To, čo našiel, ho prekvapilo. Voda pri dne bola nasýtená nejakým plynom, ktorý pri odoberaní vzoriek unikal von v podobe bubliniek. Po chvíli si uvedomil, o aký plyn ide. Je len jeden plyn, ktorý je v malom množstve úplne neškodný, ale vo veľkom spôsobuje udusenie. Oxid uhličitý. To pred ním otvorilo ďalšiu otázku: Čo spôsobilo, že sa také obrovské množstvo oxidu uhličitého uvoľnilo na povrch?



Jazero Nyos

Kým na túto otázku našiel odpoveď, zabijak zaútočil znovu. V roku 1986, v okolí jazera Nyos, rovnako ako v predchádzajúcom prípade v africkom štáte Kamerun, nechal po sebe 1 700 mŕtvych ľudí a 3 500 kusov domácich zvierat. Indície boli po-

dobné – jazero, oblak, zápach, niektorí počuli zvuk ako pri výbuchu a veľa ľudí malo na tele spáleniny. Keďže Monoun aj Nyos sú sopečné jazerá, začalo sa uvoľnenie oxidu uhličitého dávať do súvislosti so sopečnou činnosťou.

Znovu sa na scéne objavili Američania. V okolí krátera hľadali akékoľvek náznaky nedávnej sopečnej činnosti, ale žiadne nenašli. Voda v jazere taktiež neniesla známky vulkanickej aktivity, ako sú napríklad vysoká teplota vody pri dne a zvýšené množstvo síry a chloridov vo vode.

Profesor Sigurdsson zatiaľ v USA analyzoval svoje vzorky oxidu uhličitého z jazera Monoun. Chcel zistiť, z akého zdroja jazerný plyn pochádza. Rastliny produkujú jeden typ uhlíka, sopečná činnosť druhý, ale toto bolo niečo úplne iné. Oxid uhličitý pochádzal z vnútra Zeme, bez akéhokoľvek pričinenia vulkanickej aktivity. To ho naviedlo na úplne novú teóriu, ktorá sa ukázala ako pravdivá.

Teória limnickej erupcie

Limnická erupcia (názov je odvodený od vedného odboru limnológia – náuka o riekach a jazerách) je ojedinelý typ prírodnej katastrofy, pri ktorej dochádza k uvoľneniu veľkého množstva oxidu uhličitého z vody pri dne jazera, pričom všetko živé v okolí sa zadusí. Často má za následok aj prílivovú vlnu, keď spolu s oxidom uhličitým stúpa k hladine aj voda. Podmienkami sú: voda pritekajúca do jazera nasýtená oxidom uhličitým, ktorý sa hromadí pri dne, vyššie vrstvy vody sa so spodnou nemiešajú, studená voda pri dne nasvedčujúca tomu, že jazero nie je priamo spojené s vulkanickou aktivitou, a udalosť, ktorá vyvolá uvoľnenie oxidu uhličitého z dna.

Oxid uhličitý sa do jazera dostáva z podzemných prameňov, ktoré sú nasýtené oxidom uhličitým unikajúcim z hlbších zemských vrstiev, a hromadí sa pri dne jazera. Dno jazera predstavuje čosi ako fľašu s bublinkovým nápojom – v obidvoch je oxid uhličitý rozpustený vo vode (čiže netvorí bublinky). Lepšie sa rozpúšťa pri vyššom tlaku, čo vysvetľuje, prečo sa bublinky vytvoria až po otvorení fľaše – pretože sa zníži tlak a plyn prestáva byť rozpustený. V prípade jazera je to podobné – pri dne je najväčší tlak, a preto je tam oxid uhličitý rozpustený. Oxid uhličitý sa lepšie rozpúšťa v chladnejšej vode, ktorá je pri dne. Ide o jazerá v tropickej oblasti, kde sa teploty počas roka veľmi nemenia, a preto nedochádza k ochladzovaniu a otepľovaniu, a tým pádom ani k miešaniu vody v jazere. Čím bližšie k dnu, tým je voda chladnejšia.

Keď sú spodné vrstvy vody v jazere nasýtené oxidom uhličitým, už len čakajú na nejakú udalosť, ktorá vyvolá erupciu. V prípade jazera Nyos to bol zosuv kamennej steny, ale môže to byť aj vulkanická aktivita, zemetrasenie, výbuch, prípadne silný vietor či búrka. V každom prípade ale dochádza k posunu nasýtenej vrstvy vody vyššie, kde je tlak nižší, a preto oxid uhličitý prestáva byť rozpustený a tvorí bublinky. Vytvára sa komín uvoľňovaného oxidu uhličitého, ktorý čoraz rýchlejšie vystupuje na povrch. A berie so sebou aj vodu, ktorá potom, keď sa chce vrátiť naspäť do jazera, vytvorí prílivovú vlnu. Táto vlna je rôzne veľká podľa množstva vody, ktoré sa spolu s oxidom uhličitým dostane nad hladinu.

Nad hladinou sa vytvorí oblak oxidu uhličitého, ktorý sa postupne šíri po okolí. Keďže oxid uhličitý je ťažší ako vzduch, oblak sa drží pri zemi a vzduch vytláča vyššie. Preto keď sa

dýchajúci organizmus ocitne v takomto oblaku, zadusí sa, lebo nemá čo dýchať. Nie je tam žiadny kyslík.

Ostávalo už len vyriešiť dve otázky – čo spôsobuje záhadný pach pokazených vajec a pušného prachu a prečo vznikli na koži obetí popáleniny a pľuzgiere. Zápach bol vysvetlený halucináciami pri dýchaní vzduchu s vysokým množstvom oxidu uhličitého. Na popáleniny sa našla hypotéza, že vlastne nejde o popáleniny, ale o pľuzgiere spôsobené nedostatočným prístupom kyslíka k daným tkanivám. Nevie sa, či sú tieto vysvetlenia stopercentne správne, ale lepšie zatiaľ nie sú.

Ako zastaviť vraha

Všetkým bolo jasné, že Nyos a Monoun sú časované bomby a že treba konať, kým sa znovu niečo nestane. Jediným možným riešením sa ukázalo odstránenie oxidu uhličitého z dna týchto jazier. To sa začalo v prípade jazera Nyos naplno v roku 2001 a v prípade jazera Monoun v roku 2003. Odstraňovanie oxidu uhličitého je vlastne kontrolované spustenie limnickej erupcie.

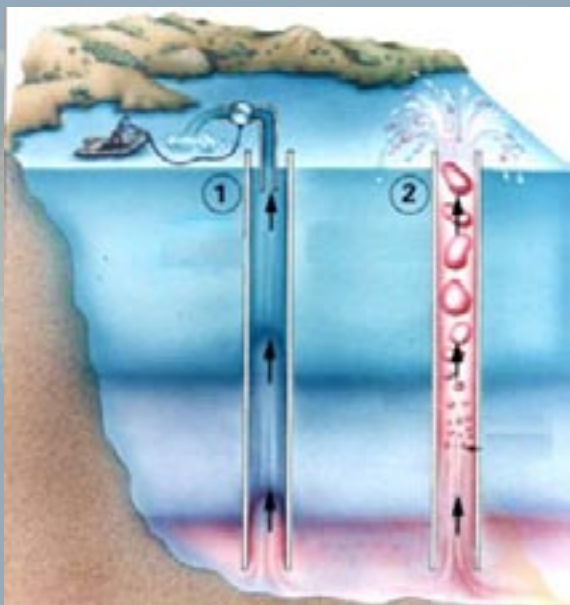


Schéma odstraňovania oxidu uhličitého z dna jazera

V prvom kroku sa od vodnej hladiny kolmo na dno zavedie rúra. Na jej vrchu je pumpa, ktorá pumpuje vodu smerom hore, čiže nasýtenú vodu posúva do miest, kde je menší tlak, a oxid uhličitý sa uvoľní. Vzniká komín uvoľňovaného oxidu uhličitého a od tohto momentu to už beží samovoľne, ako keby prebiehala limnická erupcia. Bublinky oxidu uhličitého stúpajú a berú



Odstraňovanie oxidu uhličitého z jazera Nyos – voda je vytlačaná spolu s oxidom uhličitým

so sebou ďalšiu vodu, z ktorej sa uvoľňuje ďalší oxid uhličitý. A deje sa to, až kým množstvo oxidu uhličitého trochu neklesne. Problémom je, že trvá dlho, kým sa odstráni dostatočné množstvo oxidu uhličitého.

Príbeh však nekončí...

Keď už vedci vedeli, ako funguje limnická erupcia, chceli zistiť, či nie sú takto ohrozené aj ďalšie jazerá. Našli jedno – jazero Kivu na hranici Konga a Rwandy. Toto jazero je 2 000-krát väčšie ako Nyos a v jeho okolí žijú dva milióny ľudí. Vo svojich hĺbkach skrýva nielen oxid uhličitý, ale aj iný nebezpečný plyn – metán, ktorý je vysoko výbušný. Lokálny pivovar ho čerpal od roku 1980 a používal na svoju činnosť. Nameraná koncentrácia oxidu uhličitého pri dne jazera bola oveľa nižšia ako v prípade Nyosu, takže jazero Kivu vyzeralo byť bezpečné.



Jazero Kivu – na prvý pohľad bezpečné

Analýzy sedimentov z dna jazera ukázali, že k limnickej erupcii dochádza v tomto jazere každých približne tisíc rokov. V roku 2002 sa všetci začali obávať najhoršieho – zo sopky začala vytekať láva a stekala priamo do jazera Kivu. Zázračne sa však zastavila predtým, ako dosiahla plynmi nasýtené spodné vrstvy. Jazero však leží na rifte prepojenom s vulkánom a je len otázkou času, kedy ho horúca láva dosiahne zo spodnej strany. Okrem uvoľnenia oxidu uhličitého dôjde aj k aktivácii metánu, ktorý po uvoľnení z vody vybuchne nad jazerom, a tým spôsobí ďalší podnet na uvoľnenie obrovského množstva oxidu uhličitého. V prípade tohto jazera by však bolo treba nájsť efektívnejší spôsob odstraňovania nežiaducich plynov. Zabijak totiž stále čaká, kým nadíde jeho chvíľa...

Lenka Veselovská



Satelitná snímka jazera Kivu

ISLAND – RAJ GEOLÓGOV

„Zdá sa vám, že je škaredé počasie? Počkejte 10 minút, bude ešte horšie!“ znie privítanie obyvateľov malého ostrova obklopeného vodami Severného ľadového a Atlantického oceánu. Počasie na Islande je veľmi premenlivé a nie je zriedkavosťou, ak sa počas jedného dňa vystrieda slnko, dážď i sneh, a to hneď niekoľkokrát. Hmla, veľká oblačnosť a silný vietor sú vašimi spoločníkmi takmer polovicu roka, takže vždy pripravený pršíplášť nebude na škodu. Hoci sa Island nachádza len pár kilometrov južne od Severného polárneho kruhu, vplyvom Golfského prúdu sú zimy na pobreží miernejšie ako v strede ostrova, kde je podnebie takmer polárne.

Čo robí túto nehostinnú krajinu takou fascinujúcou pre všetkých geológov? Neskrotná príroda plná kontrastov ohňa a ľadu. Prírodné podmienky sú charakteristické sopečnou činnosťou, gejzírmí, vodopádmi, ale môžeme tu nájsť aj najväčší európsky ľadovec Vatnajökull. Aj z tohto dôvodu nazvali Island ľadovou zemou jeho prví obyvatelia – Vikingovia, ktorí prichádzali na ostrov koncom deviateho storočia. Práve Vikingovia v roku 930 položili základy dnešnej demokracie vytvorením tzv. Althingu – najstaršieho európskeho parlamentu. Každoročne sa tu schádzali zástupcovia rodín z celého Islandu, aby rozhodovali o zákonoch a vynášali rozsudky nad prípadnými hriešnikmi. Zhromaždili sa pod mohutnou hradbou čiernych skál na takzvaných Snemových pláňach a niekoľko dní rokovali. V stredovekom Islande nebola šľachta, čiže všetci občania boli slobodní. Dodržiavanie zákonov bolo vecou každého jednotlivca a nedalo sa nijako vynútiť, pretože krajina bola rozľahlá a neexistovala žiadna polícia. Neďaleko týchto posvätných miest je aj prvé islandské biskupstvo, ktoré bolo významné najmä od 15. storočia, keď sa Island stal súčasťou Dánska. Nórska a neskôr dánska nadvláda sa odzrkadľovala v hospodárskom úpadku krajiny. Až po druhej svetovej vojne a vyhlásení za republiku začína Island prežívať obdobie rozmachu. Rybolov, cestovný ruch a využívanie obnoviteľných zdrojov energií prispeli k tomu, že v súčasnosti patrí Island medzi ekonomicky najvyspelejšie krajiny sveta. Súčasná generácia Islandanov patrí k ľuďom s najvyšším priemerným ročným príjmom v Európe. Takmer polovica obyvateľov žije v hlavnom meste Reykjavík (Dymiaci záliv), nazvanom podľa dymiacich stĺpov vystupujúcich z horúcich prameňov. Teplé pramene využívali obyvatelia v minulosti na pranie a kúpanie. Neskôr prešli k zložitejšiemu spôsobu využívania tohto prírodného potenciálu prostredníctvom geotermálnych vrtov. Prvou budovou vykurovanou geotermálnou vodou sa stala škola v Reykjavíku. V súčasnosti je až 85 % domácností celého ostrova vykurovaných týmto spôsobom.



Stredoatlantický rift rozdeľujúci Island na dve časti

Geotermálna energia má svoj pôvod v zemskom jadre a na povrch sa dostáva cez sopky a horúce plyny sprevádzajúce sopečnú činnosť – fumaroly. Oblasť s najvyšším geotermálnym potenciálom sa nachádza v blízkosti Stredoatlantického riftu, ktorý prechádza celým

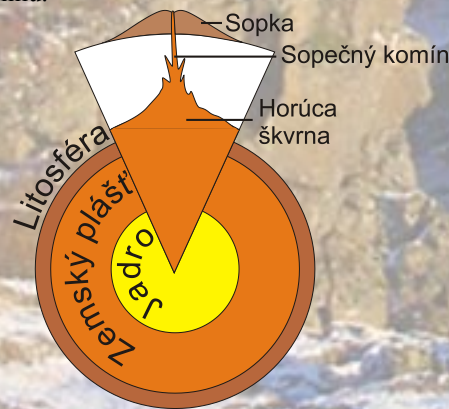
ostrovom. Zem je pokrytá litosférickými doskami, ktoré sa neustále pohybujú – vzdľahujú, ale aj približujú. Tým, že sa dosky od seba vzdľahujú, uľahčujú výstup magmy na zemský povrch.



Rozhranie Severoamerickej a Eurázijskej litosférickej dosky v národnom parku Þingvellir

Pri výstupe magma postupne chladne a vytvára novú zemskú kôru. Magma, ktorá sa vyleje na zemský povrch, sa nazýva láva. Stredoatlantický rift je miestom styku Severoamerickej a Eurázijskej litosférickej platne, ktoré sa od seba každý rok vzdľahujú o 2 mm. Pútačom pre turistov je most na juhu Islandu, ktorý spája obe dosky a ponúka tak jedinečnú možnosť postáť si pár minút na každej z nich, alebo postaviť sa nad stred riftu, čiže nad práve vznikajúcu pevninu.

Vulkanický pôvod ostrova vidno na každom kroku a súvisí s rozhraním litosférických dosiek. Rozhrania litosférických dosiek sú spojené s vytváraním zlomov, ktorých vznik spôsobí oslabenie litosféry. Pod stenčenou a oslabenou litosférou sa vytvárajú „horúce škvrny“ (hot spots) – miesta, kde sa z astenosféry hromadí magma, a zároveň miesta, odkiaľ sa magma tlačí na povrch. Roztavená magma má nižšiu hustotu ako oko-



Zjednodušený prierez Zemou



Dnes už nestriekajúci gejzír Geysir a gejzír Strokkur

lité horniny, preto stúpa a prostredníctvom sopečného komína (sopúcha) sa vylieva na zemský povrch. Pri sopečnej explózii dochádza k vzniku krátera – prepadline kruhového tvaru. Povrchovými prejavmi vulkanickej činnosti sú lávové prúdy a polia. Vynaliezavosť islandského národa naozaj nepozná hraníc. Stuhnutú žeravú taveninu používajú na výrobu ozdobnej lávovej keramiky alebo na relaxačné účely – napr. masáže lávovými kameňmi. Z približne 140 kedysi činných sopiek je 26 aktívnych dodnes. Každých niekoľko rokov niektorá z nich vybuchne, čo prudko zvýši návštevnosť zasiahnutej oblasti. Dve najznámejšie islandské sopky – Krafla a Hekla – vybuchovali začiatkom 90. rokov a najmä v okolí Krafly sú ešte stále horúce lávové polia.

Vďaka vulkanickej činnosti sa dostáva na povrch aj horúca voda a para. Termálny prameň, ktorý periodicky vystrekuje vodu a paru, sa nazýva gejzír. K erupciám dochádza v dôsledku zvýšenia bodu varu na viac ako 100 °C v podzemnej dutine, ktorá je v danom mieste ohrievaná geotermálnou energiou z hĺbky Zeme. Názov gejzír pochádza z islandského slova gjósa – tiecť, striekať. Najznámejší islandský gejzír Geysir, ktorý prepožičal meno všetkým gejzírom sveta, v dôsledku hádzania kamienkov doň v súčasnosti nestrieka.



*RV pozadi islandského domčeka ľadovce
Snaefellsjökull*

1 km. Medzi adrenalínové športy môžeme zaradiť aj brázdenie ľadovcov na snežných skútroch. Avšak domáci uprednostňujú terénne autá so zvýšenými podvozkami. Tieto výlety sa niekedy končia tragicky. Naposledy sa rozpútala veľká záchranná akcia na pomoc nadšencovi, ktorý so svojim vozidlom skončil uväznený v ľadovcovej trhlíne. Ak máte záujem o „ľadovcovú turistiku“, odporúča sa využiť služby skúsených horských vodcov. Iba skúsenosťou sa dá predísť tomu, aby sa človek neprepadol do neviditeľnej ľadovcovej trhlíny, či nestratil orientáciu v hustej hmle splývajúcej s bielou farbou ľadovca. Významným nebezpečenstvom sú ľadovce obopínajúce aktívne sopky a sopky nachádzajúce sa pod ľadovcami. Pri ich výbuchu dôjde nielen k úniku plynov, pár a lávy, ale aj k topeniu veľkého množstva ľadu, z ktorého vznikajú katastrofické povodne, ktoré ohrozujú obývané oblasti.

Roztápajúce sa ľadovce zásobujú vodou väčšinu riek a jazier. Silný tok riek, podobne ako geotermálna energia, sa využíva na výrobu elektrickej energie. Niektoré geotermálne elektrárne sú v turistickej sezóne (od mája do októbra) sprístupnené verejnosti. Ak máte záujem o návštevu elektrární mimo sezóny, je to možné, uprednostňované sú však organizované skupiny, a nie jednotlivci. Návšteva elektrárne je aj pre laika úžasným zážitkom a hlavne nezaplátiteľnou skúsenosťou. Ukážu a vysvetlia vám celú technológiu výroby elektrickej energie z horúcej vody (elektrárne – Nesjavellir, Hellisheidi na juhozápade ostrova, Húsavík na severe). Voda z vrto v teplotou vyššou ako 150 °C sa využíva na výrobu elektrickej energie, po ochladení na 80 °C slúži v mestách ako úžitková voda v domácnostiach a ako vy-

kurovací voda v radiátoroch. Keďže priemerná ročná teplota je okolo 15 °C, Islandčania kúria celoročne, regulujú iba dodávanú teplotu. Horúcej vody je dostatok, preto sú tieto energie neporovnateľne lacnejšie ako u nás a túto devízu využívajú na každom kroku. Okrem výroby elektrickej energie a vykurovania domácností využívajú horúcu vodu na vykurovanie skleníkov, chovných rybníkov a chodníkov v mestách. V Reykjavíku preto nezažijete na frekventovaných uliciach poľadovicu a sneh na chodníkoch.

V každom meste nájdete termálne kúpalisko situované pod hollým nebom, kde okrem klasických plaveckých bazénov a bazénov s toboganmi nájdete aj sedacie s teplotou vody od 38 do 44 °C. Prírodné termálne vývery horúcich vôd sú roztrúsené po celom ostrove, ale okúsiť vodu o teplote viac ako 100 °C by asi nebolo rozumné. Najznámejšie termálne kúpalisko je Blue lagoon, ktoré je veľmi efektne vsadené do lávového prúdu a vďaka liečivému vulkanickému bahnu bielej farby je jeho voda svetlo modrá.

Jednou z najefektnejších foriem islandskej vody sú vodopády. Sú všade a mená dostávajú, až keď ich veľkosť presiahne desiatky metrov. Vodopády vznikajú v dôsledku menších tektonických pohybov. Tým, že sa zem hýbe, korytá riek klesajú alebo stúpajú. Tečúcu vodu nezaujima zmena pozície koryta. Jej jediným cieľom je čo najskôr splynúť s vodami oceánu. Preto v snahe nájsť najkratšiu cestu k pobrežiu prekonáva výškové rozdiely a často prudko padá do niekoľkometrovej hĺbky. K najkrajším vodopádom patrí aj 60 m vysoký Skógafoss na juhu ostrova. Islandčania tvrdia, že ak budete usilovne hľadať, tak pod týmto vodopádom objavíte truhlicu plnú pokladov. Neďaleko Skógafossu môžete nájsť vodopád Seljalandfoss, ktorý je zaujímavý tým, že krásu padajúcej masy vody si môžete pozrieť aj z vnútornej strany. Jednoducho si ho môžete obehnúť dookola. Na severe ostrova sa nachádza vodopád ktorý má európske prvenstvo vďaka svojej sile. Ide o vodopád Dettifoss, ktorý je vysoký 44 m a prietok vody v letných mesiacoch dosahuje až 500 m³ za sekundu. Tento najsilnejší vodopád je na rieke Jökulsá á Fjöllum ktorá priteká z ľadovca Vatnajökullu (juh Islandu) a vlieva sa do Severného ľadového oceánu.



Dúha nad vodopádom Skógafoss

Ak sa rozhodnete navštíviť túto zázračnú krajinu, nenechajte sa odradiť nepríjemným počasím alebo vysokými cenami. Tieto negatíva sa rýchlo rozplynú, len čo oko uvidí polárnu žiaru nad ľadovcom, ucho začuje hukot padajúcej vody a nohy pocítia teplo sálajúce z hĺbín Zeme.

Ďalšie zaujímavé informácie o Islande môžete nájsť na stránke <http://bahnova.blog.sme.sk/r/16218/Island-a-Faerske-ostrovy.html>

Lucia Hlaváčová a Marta Prekopová

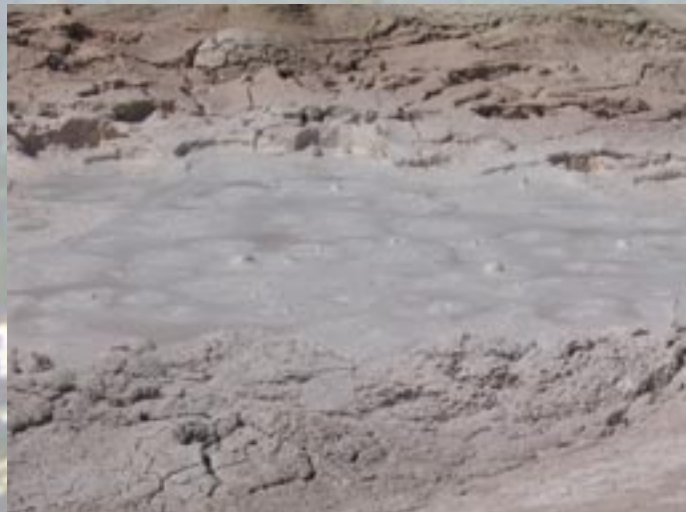
YELLOWSTONE – KRÁĽOVSTVO FARIEB

O Yellowstonskom národnom parku už pravdepodobne väčšina z vás počula. Nachádza sa v Severnej Amerike v USA, jeho prevažná časť leží v štáte Wyoming, zasahuje však aj do Idaha a Montany. Ide o najstarší národný park na svete; bol založený 1. marca 1872 (v tomto roku umrel na Slovensku básnik Andrej Sládkovič). Názov parku je odvodený od zafarbenia niektorých skál v parku, ktoré pútajú pozornosť rôznymi odtieňmi žltej (Yellowstone = yellow + stone, teda žltý kameň). Toto netypické sfarbenie vzniklo pôsobením síry a jej zlúčenín na pôvodnú horninu. Možno si aj vy pamätáte, ako to zvykne vyzeráť v okolí liečivých vôd – „vajcoviek“. Skalky okolo prameňa bývajú žlté až červené, podľa prímiesi železa, žltá býva spôsobená zlúčeninami síry. Taktiež charakteristický zápach je ich dielom. Rozlohou patrí Yellowstone k väčším parkom Severnej Ameriky, rozprestiera sa na ploche takmer 9 000 km², pričom časť z neho zaberajú aj rozsiahle jazerá (Yellowstonské jazero je najväčším horským jazerom v severnej Amerike).



Zafarbenie skál na planine v blízkosti rieky Yellowstone

Yellowstone, či aspoň jeho časti, boli osídlené už v dávnych časoch, prvé známky ľudskej prítomnosti sú staré viac ako 11 000 rokov. Spomedzi bielych osadníkov tento kraj ako prví navštívili cestovatelia a objavitelia Lewis a Clark koncom 18. storočia. V tom čase na území terajšieho parku spolunažívali indiánske kmene Nez Perce, Šošoni a kmeň Čiernonohých. Ani im sa však nevyhla genocída páchaná na domorodom obyvateľstve, a tak boli zo svojich lovisk postupne vytlačení. Yellowstone priťahoval čoraz viac ľudí, spočiatku medzi nimi boli najmä dobrodruhovia a hľadači zlata, neskôr sem obrátili svoju pozornosť výskumníci a bádatelia, vtedajší geológovia a biológovia. Miesto, kde zo zeme tryská vriaca voda a buble bahno, sa stávalo



Vriace bahno v juhozápadnej oblasti parku, tzv. Lower geyser basin

zaujímavým pre viac a viac návštevníkov, čo viedlo v roku 1872 k vyhláseniu prvého národného parku. Možno v ňom obdivovať prírodné bohatstvo, zvieratá, rastliny či kolónie mikroorganizmov, medzi ktorými sú mnohé ohrozené a zriedkavé druhy. Je tu však čo obdivovať aj v neživej prírode – gejzíry, farebné jazerá, kaňony, vodopády či pramene vriacej vody.

Yellowstone sa nachádza v oblasti s mimoriadne vysokou úrovňou geotermálnej aktivity. Na mnohých miestach sa na zemský povrch predierajú produkty podzemnej aktivity našej Zeme – možno tu nájsť oblasti s mimoriadne krehkou kôrou, ktorá sa samovoľne prepadá, čím vznikajú nové jazierka plné vriacej vody a na iných miestach sa zasa zanášajú či zanikajú. Búrľivú aktivitu pod povrchom prezrádzajú aj miesta, na ktorých striekajú gejzíry či buble vriace bahno s prímiesou rozravených hornín.

Venujme sa najskôr jazerám a vodným plochám, ktorých sú na území parku tisícky. Ich presný počet kvôli stálej aktivite nemožno presne zistiť, keďže stále vznikajú nové a niektoré zo starých zanikajú. Jazerám dodáva mimoriadnu prítlačivosť najmä ich zafarbenie. Na území parku možno nájsť skutočne všetky farby, ktoré je príroda schopná vytvoriť. Zriedkavosťou nie je ani oranžová, červená či čierna. Jazerá získali svoje zafarbenie



Okraj jazera Grand prismatic spring, jedného z najväčších horúcich jazier v parku

z rôznych zdrojov. V niektorých z nich je voda, ktorá je obohatená o rozpustené minerály či horniny, čím získava vlastné zafarbenie (napr. bielosivé z rozpustených zlúčenín vápnika). Druhým spôsobom, ako jazierko môže získať prítlačivé farby, je samotné zafarbenie jeho brehov a dna prímiesami obsiahnutými v horninách (napríklad už spomínané pôsobenie síry). Treťou možnosťou, vďaka ktorej získala svoje zafarbenie väčšina jazierok v Yellowstone, sú baktérie. V prostredí plnom vriacej tekutiny a rozpustených hornín, kde ostatné živé organizmy nedokážu prežiť, sa niektoré druhy baktérií a mikroorganizmov prispôbili a vytvorili svoje kolónie. Práve farba týchto kolónií dodáva často vodným plochám v parku ich charakteristické červené zafarbenie. Zaujímavosťou je, že jeden z druhov objavených práve tu, nazývaný latinsky *Thermophilus aquaticus*, produkuje enzým, ktorý má výborné replikačné schopnosti a pred objavením tejto baktérie nebol známy. Vďaka tejto svojej schopnosti sa využíva v biomolekulárnych laboratóriách pri odhaľovaní nových poznatkov o dedičných a infekčných chorobách. Ani dnes nie sú

úplne preskúmané všetky mikroorganizmy, ktoré žijú v hĺbkinách horúcich jazier parku.

Pri rozprávaní o teplej či vriacej vode nemožno opomenúť ani gejzíry. V Yellowstone možno nájsť oba typy týchto prírodných fontán – tzv. stĺpovité gejzíry, v ktorých je voda vytlačaná jedným otvorom vysoko do výšky, alebo rozložité, fontánové gejzíry, v ktorých voda vytryskuje viacerými otvormi vo viacerých smeroch, no obyčajne nedosahuje extrémnu výšku. Na území parku sa nachádza niekoľko tzv. predpovedateľných gejzírov, o ktorých odborníci vedia s istou odchýlkou predpovedať, kedy bude ďalšia erupcia. Azda najznámejší z nich je *Old Faithful* (čo možno voľne preložiť ako „Starý spoločlivý“ alebo „Starý verný“), ktorý má erupciu približne každých 90 minút (odchýlka býva okolo 10 minút). Ide o gejzír stĺpovitého



Old Faithful

typu, strieka až do výšky 30 metrov. Väčšinu predpovedateľných gejzírov však nemožno predpovedať takto presne, interval medzi dvoma erupciami môže byť aj niekoľko dní a odchýlka niekoľko hodín. Zaujímavosťou je, že pred niekoľkými desaťročiami sa na území parku nachádzal gejzír známy pod menom *Minútový*. Ako už názov napovedá, erupcie prebiehali každú minútu a boli vysoké približne 10 – 15 metrov. V šesťdesiatych rokoch však niekto spomedzi nedisciplinovaných návštevníkov hodil smerom k otvoru gejzíru kameň. Trafil presne, kameň však zapadol tak hlboko, že odvtedy gejzír nevybuchuje.



Jeden z nepredpovedateľných gejzírov v oblasti Upper geyser basin počas erupcie

Nemenej zaujímavé sú nepredpovedateľné gejzíry. Vedci ich neprestajne sledujú v snahe zaznamenať ich možnú aktivitu. Napriek tomu občas vybuchnú úplne nečakane. Rekordér parku sa nazýva *Steamboat geyser*. Slovo steamboat možno preložiť ako parník. V čase, keď nie je jeho aktivita zvýšená, prská vodu približne do výšky 3 – 5 metrov a vyfukuje veľké množstvo

vodnej pary. Zriedkavo a nepredvídateľne sa však dostaví veľká erupcia, keď voda strieka až do výšky 90 metrov (na porovnanie si skúste predstaviť, že priemerný 12 poschodový panelák má výšku okolo 35 metrov). Posledná veľká erupcia bola 23. mája 2005. Momentálne je *Steamboat* najvyššie striekajúcim gejzírom na svete (na Novom Zélande existoval gejzír *Waimangu*, ktorého erupcie vraj siahali až do výšky 500 metrov, zmenou výšky vodnej hladiny však jeho aktivita ustala).

Poslednou aktivitou vody, pri ktorej sa pristavíme, je hĺbenie kaňonov a tvorba skalných prahov, z ktorých padá voda do hĺbin, čím vznikli fascinujúce vodopády. Najväčším kaňonom na území parku je *Yellowstone* kaňon (nazývaný aj *Grand Canyon of Yellowstone*) vo východnej časti oblasti. Hĺbka kaňonu sa pohybuje medzi 270 a 280 metrami, šírka kaňonu je približne 800 metrov. Predpokladá sa, že jeho vzniku pomohla mohutná vulkanická činnosť



Grand Canyon of Yellowstone, najväčší z kaňonov na území parku

v oblasti, keď sa platňa pôvodnej horniny rozdelila a trhliny vyplnila láva. Tá v priebehu času stvrdla a premenila sa na pevnú horninu. Svoju úlohu začali zohrávať ľadovce a voda, ktoré pri svojom pohybe postupne drvili slabšie časti nekompaktnej masy a odnášali ich kúsok preč. Štrbina, ktorá takto vznikla, sa prirodzene pôsobením erózie rozširovala a získavala tvar ostrého V.



Lower Fall

So vznikom kaňonov úzko súvisí aj vznik vodopádov. Na miestach, kde bolo podložie tvrdšie, sa hornina odplavovala pomalšie, čím vznikali skalné prahy. Cez tieto prirodzené schody sa prelievala voda s čoraz väčšou silou (keďže rastie výška, z ktorej dopadá), a tým postupne strháva a ničí kolmú časť prahu. Tým sa celý útvar vodopádu postupne a veľmi pomaličky presúva proti prúdu rieky, pričom tento postup je rýchlejší, ak sa dostane do miest, kde je mäkkšia hornina. V Yellowstone je vyše 40 rôzne veľkých vodopádov, najväčšie z nich sa nachádzajú na rieke *Yellowstone* v už spomínanom najväčšom kaňone. Rekordérom je *Lower Fall* (teda v preklade „Nižný vodopád“, pretože sa nachádza v dolnom toku rieky), v ktorom voda padá z výšky takmer 100 metrov.

Yellowstone však nie je iba mŕtvou krajinou bez zvierat. Práve naopak. Park sa stal domovom mnohých živočíchov, ktoré v ostatných častiach USA už takmer vyhynuli. Azda najtypic-



kejšími predstaviteľom je tu žijúci bizón americký, ktorý sa kedysi preháňal po prériách v státisícových stádach. Dnes ostalo niekoľko sto posledných kusov. Je prísne chránený a v parku zo všetkých síl bojujú za jeho záchranu a návrat do voľnej prírody. Územie parku si za svoj domov vybralo tiež mnoho kopytníkov, možno tu zazrieť voľne sa pasúce jelene, srnce, losy či niektoré vzácne druhy horských kôz. Spomedzi šelmy park obýva medveď grizly a medveď čierny, vlk, niekoľko druhov líšok, puma a rys. Zazrieť tieto šelmy nie je pre ich plachosť jednoduché, avšak vzhľadom na vysokú návštevnosť parku si aj ony zvykajú na ľudskú prítomnosť a prestávajú sa báť. Dôsledkom toho je napr. momentálny boj proti medveďom v oblastiach, v ktorých



sa zvyknú zdržiavať ľudia. Boj, samozrejme, nepredstavuje násilie na ľuďoch alebo na medveďoch, ale tvorbu a dôsledné dodržiavanie pravidiel pobytu v parku (po celom území sú napr. na turistických miestach inštalované kontajnery, ktoré sú pre medveďov nedobytné, a park strážia rangeri, aby ľudia neprovokovali medvede svojim správaním). Okrem cicavcov sa na území parku nachádza aj mnoho druhov operencov, spomedzi dravých je to najmä niekoľko druhov orla a orliaka, sokol a jastrab, spomedzi ostatných možno často zazrieť kanadskú hus, niekoľko druhov kačiek či potápku.

Táňa Vízusová

MIGRÁCIE VTÁKOV

Vtáky sú vďaka aktívnemu lietaniu oveľa mobilnejšie ako iné triedy stavovcov. Jednotlivé druhy sa počas roka od svojho hniezdiska presúvajú na rôzne vzdialenosti.

Na základe dĺžky trás a trvania týchto presunov ich môžeme rozdeliť do niekoľkých základných skupín, medzi ktorými je však celý rad odchýlok.

Vtáky, ktoré sa počas svojho života príliš nevzdľahujú od svojho hniezdiska a potravu si zaobstarávajú iba v najbližšom okolí, sa označujú ako stále (napr. jastrab lesný, sova lesná, tetrov hlucháň, výr skalný, žlna zelená). Operence, ktoré sa môžu počas sezóny premiestňovať na obmedzené vzdialenosti v rôznych smeroch, sú označované ako prelietavé (napr. čajka smejjivá, krkavec čierny). Vtáky, ktoré počas roka podnikajú medzi hniezdiskom a zimoviskom dlhé, presne smerované presuny, nazývame sťahovavé. Pri niektorých druhoch sa sťahujú obe pohlavia, pri iných len jedno, prípadne migruje iba časť populácie.

Bociany verzus chochláč severský

Pod pojmom „sťahovavé vtáky“ si väčšina z nás predstaví niekoľko druhov, ktoré koncom leta odlietajú zo Slovenska prezimovať do teplejších oblastí – do Afriky, Ázie či Stredomoria. K tomuto typu vtákov patria oba druhy u nás sa vyskytujúcich bocianov – bocian biely i bocian čierny.

Bocian biely (*Ciconia ciconia*) – patriaci do radu Brodivce (*Ciconiiformes*) – jeden z našich najznámejších vtákov, prilieta na Slovensko začiatkom apríla. Obýva mestá a dediny v blízkosti vôd alebo mokrých lúk. Nápadný je vysokým vzrastom (až 102 cm), dlhými nohami a krkom a klinovitým zobákom. Nohy i zobák dospelých jedincov majú výraznú červenú farbu. Živí sa



Bocian biely (*Ciconia ciconia*)

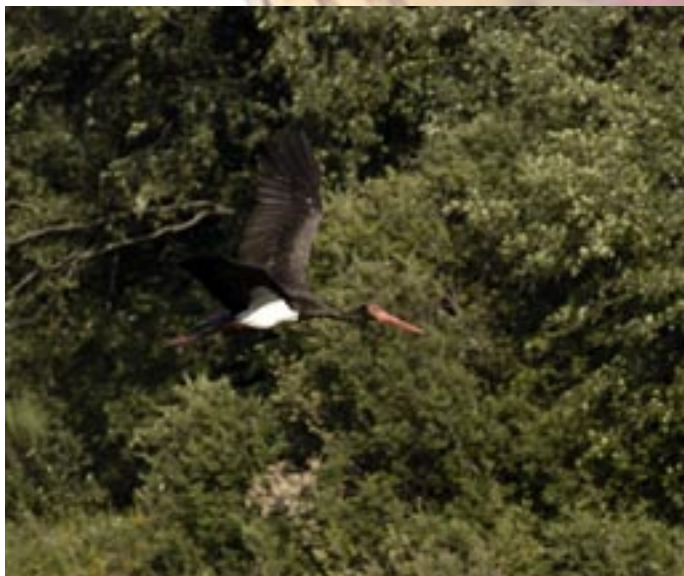
obojživelníkmi, rybami, malými cicavcami, plazmi a hmyzom v močiaroch, na farmách či iných typoch otvorenej krajiny.

Na 3 – 5 vajciach sa pri sedení počas 33 – 34 dní striedajú obaja rodičia, ktorí sa spoločne zúčastňujú aj na výchove mláďat (dva mesiace). Jeho prirodzenými hniezdiskami sú výčnelky na skalných útesoch a stromy. Väčšina párov si však stavia hniezda na komínoch budov, strechách či iných človekom vytvorených objektoch. Jeho domovom sú i stĺpy elektrického vedenia – dokonca mu často neprekáža ani elektrický prúd prechádzajúci priamo hniezdom, čo je pre vedcov zatiaľ nevysvetliteľnou záhadou. Hniezdo, ktorému je verný po celý život, opúšťa koncom augusta. Jeho ťahové cesty smerujú na zimoviská do Strednej a Južnej Afriky. Kým tam bociany dorazia, musia preletieť asi

5 000 až 10 000 kilometrov ponad Maďarsko, Rumunsko, Bulharsko, Turecko, Izrael a Sinajský polostrov do Egypta. Ďalej pokračujú na niektorú z afrických mokradí. Cesta im trvá 20 – 40 dní, pričom počas nej 7 – 14 dní odpočívajú. Žiaľ, niektoré sa k nám už z tejto cesty nevrátia.

Kedysi bol bocian biely hojne rozšírený po celej kontinentálnej Európe, vrátane Slovenska, v posledných desaťročiach však jeho početnosť v mnohých oblastiach výrazne klesá (podľa údajov Slovenskej ornitologickej spoločnosti v našej krajine hniezdi približne 1 350 párov bocianov bielych, ktoré ročne privedú na svet asi 3 000 mláďat). Je to spôsobené následkom úbytku jeho prirodzených biotopov a nadmerného používania pesticídov.

Bocian čierny (*Ciconia nigra*), na rozdiel od bociana bieleho, hniezdi na konároch stromov, prípadne na skalách v lesoch rôzneho typu. Od bociana bieleho sa odlišuje nielen farbou, ale i nižším vzrastom. Je oveľa vzácnejší. Oba druhy bocianov sú zákonom chránené, patria k silne ohrozeným druhom. Spoločenská hodnota bociana bieleho dosahuje 50 000 Sk, bociana čierneho 70 000 Sk. Sú zaradené k druhom európskeho významu.

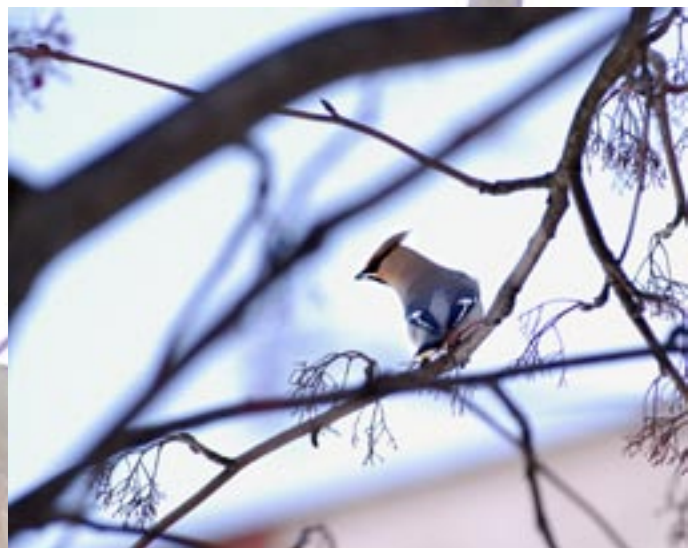


Bocian čierny (*Ciconia nigra*)

Iba málokomu z nás v prvej chvíli napadne, že niektoré operence prichádzajú zo severu stráviť zimu v našich zemepisných šírkach. Najznámejším z nich je chochláč severský (*Bombycilla garrulus*) z radu spevavce (*Passeriformes*), zástupca čeľade chochláčovitých (*Bombycillidae*). Hniezdi na severe Škandinávie a vo východnej Európe v ihličnatých a brezových lesoch. Samica znáša 5 – 6 bielych alebo zelenkastých škvrnitých vajíčok, na ktorých sedí 12 – 14 dní. Živí sa prevažne dužinou bobuľovitých plodov, ale v lete žerie i hmyz.

K nám prilieta koncom jesene za potravou vo veľkých krdľoch skladajúcich sa z niekoľkých desiatok jedincov. Nebýva to však pravidelne každý rok. Ide o zvláštny typ migrácie – tzv. inváziu. V extrémne veľkých skupinách sa k nám tieto operence sťahujú zvyčajne každé štyri roky. Predpokladá sa, že je to v období, keď rodičia vychovávajú mimoriadne početnú skupinu mláďat, ktorú už na svojom vlastnom území nedokážu uživiť.

Identifikovať tento druh vtáka nie je zložité. Tvarom tela a spôsobom letu pripomína škorca, hlasom – cvrlikaním – vzdialene lúčneho koníka z ríše hmyzu. Najnápadnejším vonkajším



Chochláč severský (*Bombycilla garrulus*) s nápadným veľkým chocholom

znakom však je veľký chochol, podľa ktorého dostal aj rodové meno – chochláč. V zafarbení samcov sa kombinuje kakao-vohnedá farba s čiernou, koniec chvosta je žltý. Na krídlach si môžeme všimnúť žltú, červenú a bielu kresbu. Samica a mláďatá sú menej pestré.

Vidieť ho môžeme od konca novembra do začiatku apríla v korunách stromov pri pochutnávaní si na dužinatých plodoch (napr. jarabiny vtácej), o ktoré sa často delí so skupinou drozdov. Pozorovateľom sa odporúča vziať na vedomie, že konzumovaná potrava prechádza tráviacou sústavou tohto vtáka veľmi rýchlo a podľa tejto skutočnosti by sa mali aj zariadiť – nestáť priamo pod korunami stromov (pravda, pokiaľ ich cieľom nie je vyslovene skúmanie nestrávených zvyškov, ktoré sú vylučované v kombinácii s močom v kašovitej forme).



Chochláč severský (*Bombycilla garrulus*) sa o potravu – plody jarabiny vtácej – delí s drozdami

Chochláč severský je zákonom chránený. Patrí k ohrozeným druhom, pričom má spoločenskú hodnotu 5 000 Sk. Jeho pozorovanie je pre prírodovedcov nielen odmenou za trpezlivosť, ale i priam umeleckým zážitkom pre ostatných obdivovateľov.

Danica Božová
Foto: Vladimír Boža

JEDOVATÁ KRÁSA ALEBO AKO SA PRI POTULKÁCH PRÍRODOU VYHNÚŤ ZDRAVOTNÝM PROBLÉMOM

S príchodom teplejších a dlhších dní nabúda i príroda väčšiu rozmanitosť. Jej návštevníci môžu zrakom, sluchom i čuchom pozorovať rôzne druhy živočíchov, húb i rastlín. A nielen pozorovať! Takmer každý výlet do prírody je spojený so zastávkami v prirodzených „občerstvovacích stanicách“, ktorým neodolá ani turista hltajúci kilometre. Nie vždy sa však takéto zastavenie skončí radostne... V minulosti schopnosť rozoznať jedlé od nejedlého a jedovatého patrila k základným predpokladom prežitia. Dnes, v súvislosti s rozvojom poľnohospodárstva a potravinárskeho priemyslu, táto požiadavka trochu ustúpila do úzadia, v žiadnom prípade ale nestráca svoj význam.

V trojdielnom seriáli vám poskytneme slovom i obrazom fakty o konkrétnych druhoch jedovatých rastlín, s ktorými sa môžete bežne stretnúť pri prechádzkach prírodou v jednotlivých ročných obdobiach. V prvej časti prinášame i odporúčania, ako postupovať v prípade otravy a nazrieme do histórie jedovatých rastlín.

Jedovate huby verzus jedovate rastliny

Snáď sa nenájde nikto z nás, kto ešte nepočul o otravách hubami a ich následkoch. Predsa však, skúsme sa zamyslieť. Je nepravdepodobné, že niekto zahryzne priamo v lese do jedovatej, i keď nádhérne sfarbenej *muchotrávky červenej*, či nevýraznej smrteľne jedovatej *muchotrávky zelenej*, ktorú si pomýli s jedlou pečiarikou.

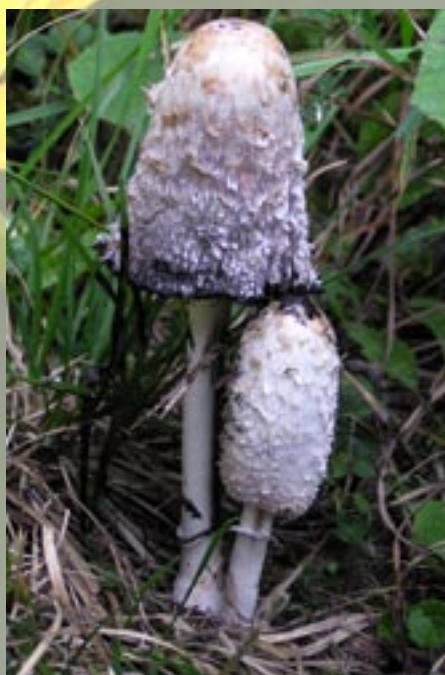


Muchotrávka červená (Amanita muscaria)

Tieto otravy takmer výlučne nastávajú až po konzumácii tepelne upravených húb, ktoré väčšinou ľudia pripravia na obed či večeru pre celú rodinu. Zákernou hubou je *hnojník atramentový*, ktorý v kombinácii s alkoholom vyvoláva nepríjemné otravy. Obsahuje nejedovatú látku koprín, ktorá zastavuje odbúravanie alkoholu v tele a potom nastáva otrava medziproduktom rozkladu – acetaldehydom.



Muchotrávka zelená (Amanita phalloides)



Hnojník (Coprinus)

Na rozdiel od húb jedovate rastliny však môžu ohroziť život človeka priamo v prírode, keď sa nechá zlákať ich nádherou a ochutná i to, čo dokonale nepozná.

Všeobecná charakteristika jedovatých rastlín

K jedovatým rastlinám zaraďujeme také druhy, ktoré obsahujú toxické, čiže jedovate látky (stručne jedy). Tieto vyvolávajú v ľudskom (ale niekedy i v živočíšnom) organizme aj vo veľmi malých množstvách chorobné zmeny, ktoré môžu končiť smrťou. Množstvo jedovatých látok v jednotlivých rastlinných orgánoch je rôzne – niekedy sú jedy rovnomerne rozložené v celej rastline, inokedy sú koncentrované iba v niektorej časti – napríklad v koreňoch, hľuzách, cibuliach, menej v kôre, zriedka v kvetoch, najčastejšie v plodoch (celých alebo iba v jadrách). V jednej jedovatej rastline sa môže nachádzať aj viacero jedov. Sú to najmä *alkaloidy* (zásadité bázičné látky s obsahom dusíka), *glykozidy* (organické zlúčeniny obsahujúce jedovatý aglykón), *toxalbumíny* (látky príbuzné bielkovinám, ktoré pôsobia až po dlhšom čase, po vstrebaní sa do krvi, kde spôsobujú zhlukovanie červených krviniek, a preto sú mimoriadne zákerné), *saponíny* (po premiešaní s vodou penia ako mydlo, niektoré sú veľmi nebezpečné, lebo spôsobujú rozklad červených krviniek). Len málo druhov rastlín obsahuje jedovate *silice* (éterické oleje typické svojím zápachom), *živice* a *horčiny*.

Špeciálnu skupinu jedovatých rastlín tvoria také, ktoré sú zároveň liečivé. Ich zber je možný iba pod dozorom zodpovedných osôb, nikdy sa ho však nesmú zúčastňovať deti. Keďže všetky jedovate látky majú tú vlastnosť, že otravujú organizmus hlavne prostredníctvom slizníc (koža ich prepúšťa len za zvláštnych okolností), zberatelia by mali dbať najmä na to, aby ochranné rukavice zašpinené šľavou z jedovatých rastlín neprišli do styku so sliznicou (ústa, oči...).

V súčasnosti sa na našom území vyskytuje asi 400 druhov jedovatých rastlín, pričom najviac sa nachádza v čeľadi ľuľkovité a iskerníkovité.

Prvá pomoc pri otravách jedovatými rastlinami

Jed sa môže prejavíť buď ihneď po konzumácii, alebo až po istom čase po nahromadení v tele, resp. vstrebaní. Po skonzumovaní jedovatých rastlín je nutné zabrániť ďalšiemu pôsobeniu jedu, preto treba urýchlene vyvolať zvracanie a privolať lekársku pomoc. Zvratky treba odložiť pre lekára. Do jeho návštevy možno podať silný tmavý čaj a veľa živočíšneho uhlia. Nikdy sa nesmie piť alkohol, pretože by zvýšil rýchlosť vstrebávania. Vhodné nie je ani mlieko. Záchranárom je potrebné podať čo najviac informácií o druhu a množstve prehltnutej látky, ako aj o čase jej konzumácie.

Čriepky z histórie jedovatých rastlín

Už staroveká medicína vedela, že niektoré liečivé rastliny sú za určitých okolností jedom. Predpisy o maximálnych dávkach vtedy ešte neexistovali, iba sa odhadovalo, kam siaha liečivosť a kde sa už začína smrteľná dávka. Jedovatými rastlinami sa často trávila zver, čo vyjadrovalo i ich pomenovanie. Napr. latinský názov *prilbice* (*Aconitum*) v preklade vyjadruje zabíjanie.

Čoskoro sa prišlo na to, že jedom sa dajú odstraňovať aj nepohodlní ľudia. Už od mýtických čias, keď Medea z Kolchidy začala svoju travičskú činnosť, sa našlo dosť ľudí, ktorí si z nej brali vzor. Predpokladá sa, že Medea používala jed z *jesienky obyčajnej*. Tento povestný



Jesienka obyčajná
(*Colchicum autumnale*)

jed spomínajú i slávni básnici Horácius a Ovídius.

Najosvedčenejším jedom v antike bol bolehlav škvrnitý, pokladaný za nástroj spravodlivosti, ktorý musel vypíť odsúdenec na smrť – tak skončil aj známy filozof Sokrates. Zaznamenaný je aj kuriózný prípad hromadnej otravy asi 10 000 vojakov Xenofodovej armády pri Trapezunte. Ich prudké žalúdočné ťažkosti zapríčinil med tamojších včiel, ktorý zniesli z okolitých rododendrónov.

Jedovaté rastliny kvitnúce na jar

Začiatkom marca – podľa kalendára ešte koncom zimy – môžeme vidieť spod snehu vykúkajúce fialové kvety *šafranu karpatského*. Jedovatou časťou je blizna piestika, ktorá obsahuje toxickú látku protokrocín. Po konzumácii spôsobuje bolesti hlavy, závraty, zvracanie a hnačky.



Šafran karpatský v snehu



Šafran karpatský (Crocus heuffelianus)

U žien vyvoláva krvácanie z matrice. Otravy boli pozorované u zberačov blizien a u žien, ktoré ho zneužili ako látku vyvolávajúcu potrat.

K prvým jedovatým rastlinám patria tiež „lesní poslovia jari“ z čeľade amarylkovité – *sneženka jarná*, *bleduľa jarná* a *narcis biely*. Sú to nízke trváce byliny s cibuľou, z ktorej čerpajú živiny, kým je ešte pôda zamrznutá, na svoj rýchly rast ešte pred začatím fotosyntézy. Kvitnú ešte pred pučaním stromov. Využívajú tak obdobie, kým ich listy stromov nezatieňujú. Častejšie ich však môžeme vidieť v záhradkách, kde sa pestujú na dekoratívne účely.



Narcis biely (Narcissus poeticus)



Prilbica modrá (Aconitum napellus)

U všetkých troch vyššie spomenutých druhov je jedovatá celá rastlina, najviac jej podzemná časť – cibuľa. Rovnaké sú i dôsledky otravy – po konzumácii malých dávok spôsobujú u človeka slinenie, po veľkých zvracanie, hnačky a celkovú slabosť. Domáce zvieratá sa môžu otráviť po zožratí vyrytých cibúľ. Otrava sa prejavuje poškodením tráviacich ústrojov a celkovou slabosťou.

Silne jedovatá je i celá rastlina zákonom chráneného *lykovca jedovateého*, ktorý láka začiatkom jari nádhernými ružovými kvetmi. Najviac toxická je kôra tejto dreviny a neskôr červené dužinaté plody. Udáva sa, že už 10 – 12 kôstkovíc môže byť smrteľnou dávkou pre dospelého človeka. Pri vonkajšom použití sa objavia zápalové zmeny na koži – sčervenanie a pľuzgier, pri dlhšom pôsobení vredy. Po konzumácii sa objaví kýchanie, nevoľnosť, podráždenie pokožky, horúčka, kŕče, obrna, poškodenie obličiek, šok, zápal žalúdka a tenkého čreva, odumieranie tkaniva žľúdočnej sliznice a nakoniec obehový kolaps.



Lykovec jedovatý (Daphne mezereum)



Plody lykovca jedovateého



Lykovec voňavý (Daphne genkwa)

Jedovatý a taktiež zákonom chránený je i *lykovec voňavý*, ktorý kvitne s jedno- až dvojmesačným oneskorením oproti predchádzajúcemu druhu. Aj jeho jedovatosť spôsobuje glykozid dafnín. Na rozdiel od predchádzajúceho druhu jeho plody sú veľmi drobné zrná.

Jedovaté jarné druhy rastlín z čeľade iskerníkovité

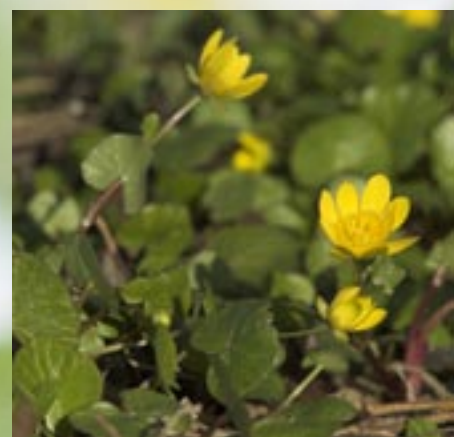
K prvým jarným jedovatým druhom patrí zákonom chránený *poniklec slovenský*, ktorý rastie najmä na vápencoch. Pozornosť púta modrofialovými chlpatými kvetmi, ktoré vyrastajú skôr ako listy. Jedovatá je celá rastlina, najmä nadzemná časť. Hlavnou účinnou látkou je proanemonín, ktorý pôsobí miestne silne dráždivo – na



Poniklec slovenský (Pulsatilla slavnica)

pokožke vyvoláva zápal, pri ústnom podaní spôsobuje zvracanie a hnačky. Po vstrebaní pôsobí tlmivo na centrálny nervový systém. Čerstvé rastliny vyvolávajú u dobytka žalúdočné a črevné zápal, podráždenie obličiek a prítomnosť krvi v moči.

Žltými kvetmi našu pozornosť púta *blyskáč jarný*. Typický je koreňovými hľuzami, ktoré mu umožňujú ukladať zásoby výživných látok. Toxická je celá rastlina – všetky nadzemné i podzemné časti. Šťava z rastliny spôsobuje zápal kože, ktoré sa zle hoja. Otrava sa prejavuje zápalom žalúdka a tenkého čreva so závratmi, mdlobami a kŕčmi. Vzniká zápal sliznice ústnej dutiny. Neskôr sa vyvinie krvácajúci zápal obličiek.



Blyskáč jarný (Ficaria verna)

Záružlie močiarné má jedovaté všetky časti tela, najmä nadzemné orgány. Príznaky otravy sa prejavujú podráždením tráviacich ústrojov, závratmi a opuchmi tváre.



Záružlie močiarné (Caltha palustris)

V lesoch rastie *veternica hájna* a *veternica iskerníkovitá*. U oboch druhov je jedovatá celá rastlina, najmä nadzemná časť. Priloženie listov na pokožku spôsobuje jej zápal a tvorenie pľuzgierov. Otrava po zjedení sa vyznačuje zápalom ústnej dutiny, žalúdka a čriev a prejavuje sa zvracaním, kolikovými bolesťami brucha a podráždením obličiek. U dobytka dochádza k podráždeniu tráviacich ústrojov s kolikou a hnačkami, vzniká zápal obličiek.



Veternica hájna (Anemone nemorosa)

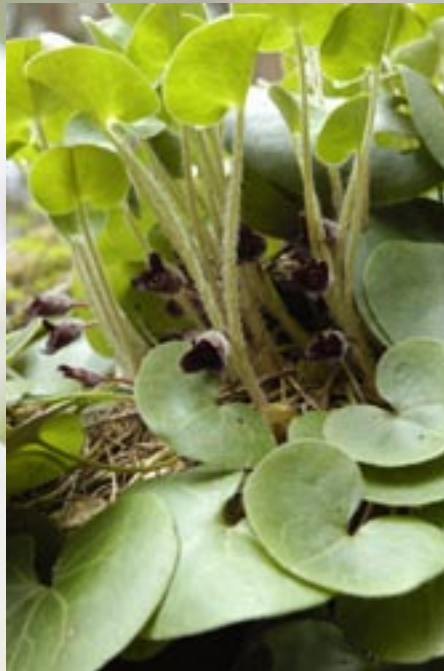


Veternica iskerníkovitá (Anemone ranunculoides)

K zákonom chráneným rastlinám z tejto čeľade patrí *žltohlav európsky*. Jedovatá je celá rastlina. Nadzemná časť obsahuje jed proanemonín, ktorý má silný dráždivý účinok. Na pokožke a slizniciach vyvoláva pocit pálenia, sčervenania, po dlhšom čase pľuzgiere a po ich prasknutí pomaly sa hojace vredy. Po vstrebaní pôsobí tlmivo na centrálny nervový systém a vyvoláva zastavenie dýchania.



Žltohlav európsky (Trollius europaeus)



Kopytník európsky (Asarum europaeum)

V tónistých zárastoch si pozorný návštevník lesa môže všimnúť nenápadnú bylinu s obličkovitými listami – *kopytník európsky*. Jedovatá je celá rastlina vrátane tmavohnedých až červenofialových kvetov, ktoré sotva vyčnievajú zo zeme. Silica pôsobí dráždivo na kožu. Po konzumácii rastliny dochádza k zvracaniu, poruchám činnosti žalúdka a čriev, ako i obličiek. U tehotných žien môže nastať potrat.



Konvalinka voňavá (Convallaria majalis)



Kokorík voňavý (Polygonatum odoratum)

V máji kvitnú jedovaté druhy z čeľade ľaliovité. *Konvalinka voňavá* je krásnou ozdobou nielen lesov, ale i záhrad, v ktorých sa často pestuje. Ale pozor! Jedovatá je nielen celá rastlina, ale i voda vo váze, v ktorej sa nachádzali. Toxické saponíny spôsobujú podráždenie tráviacej sústavy.

Príjemnou vôňou láka i *kokorík voňavý*. Toxická je celá rastlina, najmä plody – modročierne dužinaté bobule. Otravu spôsobuje vysoký obsah saponínov, ktorých najväčšia koncentrácia je v plodoch. Po ich konzumácii sa objavujú poruchy žalúdka a čriev, ktoré sú sprevádzané krvavými hnačkami.

V lesoch rastúca *tôňovka dvojlistá* obsahuje jedovaté látky vo všetkých častiach svojho tela. K otrave môže dôjsť pri konzumácii plodov – červených bobúľ – zámenou za iné. Otrava sa prejavuje zvracaním, bolesťami žalúdka, tenkého čreva a hnačkami.

Danica Božová
Foto: Vladimír Boža



Tôňovka dvojlistá (Mianthemum bifolium)

ARCHITEKTONICKÉ LAHÔDKY NA LOH 2008 V PEKINGU

Za hostiteľské mesto hier XXIX. olympiády 2008 bol v Moskve 13. 7. 2001 na 112. zasadnutí Medzinárodného olympijského výboru zvolený Peking. Keďže Čína mala záujem už o usporiadanie LOH v roku 2000, ktoré sa napokon konali v Sydney, znamenala táto voľba obrovský úspech pre Peking i celú Čínu. Ako samotní organizátori tvrdia, hry budú pre celý svet veľkolepým divadlom. Ich otvorenie je stanovené na 8. 8. 2008 o 8. hodine 8. minúte a 8. sekunde miestneho času, teda na dátum a čas, ktorý je podľa čínskej mytológie symbolický, keďže číslo 8 je znakom blahobytu a prosperity. Záverečný ceremoniál sa uskutoční 24. 8. 2008 v novovybudovanom olympijskom štadióne známom ako Vtáčie hniezdo. Počas letnej olympiády budú športovci súťažiť v 28 športových disciplínach. Organizátori očakávajú účasť okolo 10 500 športovcov a asi 20 000 novinárov a príslušníkov iných médií. Celkový rozpočet LOH je približne 860 miliárd Sk, z čoho asi 45 miliárd je určených na výstavbu nových športovísk. Celkovo využitých bude 37 objektov, pričom iba 6 športovísk je mimo Pekingu. Súťaže v jazdectve sa uskutočnia v Hong-Kongu (2 000 km), jachting v Qingdau (690 km), futbalové zápasy budú odohrané aj v Šanghaji (1 078 km), Tianjine (120 km), Šenjangu (610 km) a v Quinhungdao (270 km). V blízkosti Olympic Green, ktorá sa nachádza v severnej časti mesta v takzvanej „zelenej zóne“, bolo postavených 12 úplne nových ultramoderných športových stánkov, 11 objektov bolo zrenovovaných a 8 športovísk bude vybudovaných len dočasne pre potreby olympiády. Okrem toho budú mať športovci k dispozícii 76 rôznych tréningových miest. Olympijská dedina sa nachádza v oblasti záhrad cisárskeho paláca a je obklopená 760 hektármi lesa. Celá organizácia hier sa nesie v duchu hesla „Nový Peking – skvelá olympiáda, zelené hry, supermoderné hry a hry pre ľudí“. Hlavným cieľom celého olympijského organizačného tímu pod vedením Heina Verbruggena je zorganizovať najúžasnejšiu olympiádu všetkých čias, ktorá bude prezentovať športovú kvalitu, tradičnú a súčasnú kultúru Číny, ale i demonštrovať jej bohatstvo a silu. Najmä z tohto dôvodu boli na návrh a výstavbu nových objektov angažovaní najlepší a najdrahší svetoví architekti a inžinieri.

Zelené hry

Peking patrí medzi mestá s najväčším znečistením ovzdušia a často býva úplne zahalený do smogového mraku. Organizátori však sľubujú, že urobia všetko pre to, aby počas hier bolo ovzdušie čisté aspoň podľa európskych štandardov. Z tohto dôvodu už predstavitelia mesta presťahovali najmenej sto najviac znečisťujúcich tovární mimo mesta, mnohé štvrte, kde sa kúrilo uhlím, boli plynofikované, počas hier bude niekoľko tovární odstavených a limitovaný bude aj počet áut v uliciach mesta. Hovorí sa dokonca o úplnom zákaze fajčenia. Vjazd do olympijského komplexu bude povolený len elektromobilom alebo ekologickým autobusom. V snahe o dokonale čistý vzduch by mali dokonca niekoľkokrát denne lietadlá postrekovať oblaky jodidom strieborným alebo tekutým dusíkom spôsobujúcim zrážky. Bežným zlozvykom občanov Číny je pľuvanie, a to nielen vonku na chodníkoch, ale aj vo vnútri budov – podlahy obchodov a reštaurácií sú neraz plné hlienov. Preto bol na obdobie počas olympijských hier vyhlásený prísny zákaz pľuvania. Z tohto dôvodu

bola v Pekingu zriadená špeciálna polícia a po celom meste bolo nainštalovaných 40 000 kamier. Rovnako kvôli hygiene budú uzavreté niektoré štvrte a bude platiť zákaz pouličného predaja.

Ekonomika a rozvoj turizmu a infraštruktúry

Olympiáda prináša so sebou okrem obrovských investícií do športovísk aj nemalé zmeny v infraštruktúre samotného Pekingu. Výrazným zásahom do urbanistickej podstaty mesta je napríklad Speerova os. Tento 25-kilometrový bulvár rozdelí mesto na dve časti a severojužnou líniou prepojí Zakázané mesto, bývalé sídlo čínskych cisárov, s námestím Tianmen v centre mesta a olympijským parkom. Autorom projektu je Albert Speer, syn Hitlerovho dvorného architekta. Celý projekt pripomína Hitlerove plány na výstavbu hlavného mesta Tretej ríše, Speer junior sa však spojeniu s otcom vyhýba, a tvrdí: „Moje plány sú úplne odlišné od otcových. Ja sa v Pekingu snažím preniesť 2000 rokov staré mesto do budúcnosti. V Berlíne v tridsiatych rokoch minulého storočia šlo proste o megalomaniu.“ Napriek všetkým neprajníkom tento návrh podporili nielen v rôznych odborných kruhoch, ale páči sa i čínskym vládnym kruhom, čo je pre jeho realizáciu zrejme rozhodujúce.



Nový terminál letiska v Pekingu

Medzi nemenej dôležité zmeny súvisiace s celým podujatím nesporne patrí výstavba obrovského terminálu medzinárodného letiska, inštalácia solárneho osvetlenia v niektorých častiach mesta, zavedenie navigačného systému GPS, vybudovanie umeleckého jazera, výstavba nových ciest a železníc ako i výstavba novej linky metra spájajúcej štvrť Masiabo s Letným palácom. Celá trasa meria 26 km a vyžiadala si investíciu vo výške približne 38 miliárd Sk. Všetky tieto zmeny prinášajú zlepšenie infraštruktúry, obrovský rozvoj stavebného priemyslu, ako i prílev peňazí z cestovného ruchu – organizátori hier dúfajú, že architektúra nových stavieb priláka mnoho návštevníkov, ktorých stredobodom pozornosti nebudú výkony športovcov, ale supermoderné stavby.

Dokonalé, ultramoderné, grandiózne...

Vtáčie hniezdo

Presne také by mali byť olympijské hry 2008 od úvodného až po záverečný ceremoniál. Organizátori nechcú nechať nič na náho-



Vtáče hniezdo v noci

du. Oba slávnostné ceremoniály sa uskutočnia v už spomínanom grandióznom športovom stánku pre 100 000 divákov. Vtáče hniezdo – Bird's Nest, ako štadión pomenovali samotní organizátori, bol vybudovaný s cieľom prekonať dokonalosť a moderný štýl hlavného olympijského štadióna v Aténach. Nový štadión postavený na zelenej lúke je koncipovaný tak, aby mal svoj jedinečný a charakteristický vzhľad zvonku i z vnútra. Celú základnú konštrukciu tvoria oceľové pásy poprepletané tak, aby pripomínali obrovské vtáče hniezdo. V pôvodných plánoch mala byť súčasťou tejto obrovskej stavby aj zaťahovacia strecha, ktorá by menila štadión na krytú arénu. Konkurz na výstavbu štadióna vyhralo Konzorcium švajčiarskych architektov Herzog de Meuron Architekten AG a čínska architektonická a konštrukčná skupina – China Architecture Design & Research Group. Samotný projekt stavby bol čínskou vládou schválený už v roku 2002. V roku 2003 boli postavené základy, v marci 2004 začala stavba samotného štadióna. V auguste 2004 bola stavba pozastavená najmä z dôvodu vážnych statických a finančných problémov. Došlo k celkovému prehodnoteniu projektu, z ktorého bola odstránená zaťahovacia strecha. Jedným z hlavných dôvodov tohto zásahu bolo zvýšenie bezpečnosti celej stavby a obrovské zníženie nákladov. Celkový objem ocele sa znížil až o 22 %. Strecha bola celá naplánovaná z priehľadných ETFE podušiek tak, aby zachytávala dážď, ale aby pritom slnečné lúče, ktoré cez ňu prechádzajú, zabezpečovali trávniku dôležité UV žiarenie. Rovnako priestor medzi oceľovými rámami konštrukcie je vyplnený nafúknutými ETFE poduškami, aby chránili divákov pred



Rozostavaný štadión

nepriaznivým počasím a vetrom. ETFE fólia – etylén-tetrafluóretylénová fólia, je moderný materiál podobný silnejšiemu, pevnejšiemu a trvalejšiemu igelitu. Jeho hrúbka je asi 0,05 – 0,2 mm, priehľadnosť je 95 – 100 %.

Jedinou nevýhodou v porovnaní s klasickým sklom sú horšie tepelnoizolačné vlastnosti. Rovnaká fólia je použitá napríklad na futbalovom štadióne Allianz Arena v Mníchove. Pri výstavbe hlavného olympijského štadióna v Pekingu je plánovaná spotreba približne 40 000 m² týchto fólií. Po prerušení a úpravách pôvodných plánov stavba pokračovala od začiatku roka 2005. Predpokladaná kapacita štadióna, na ktorom sa nachádza be-

žecká trať a ihrisko, je počas olympiády až 95 000 divákov. Po skončení hier sa kapacita upraví na približne 80 000 divákov. Na porovnanie, najväčšia a najmodernejšia multifunkčná hala na Slovensku STEEL ARÉNA v Košiciach má kapacitu 8 378 miest, plánovaný futbalový štadión podobného typu v Košiciach by mal mať kapacitu asi 20 000 miest.

Celková konštrukcia štadióna obsahuje 36 km oceľových pásov s hmotnosťou okolo 45 000 ton. Tvoria ju dve zdanlivo nesúvisiace časti. Vonkajšiu časť tvorí jednoduchá oceľová kostra zložená zo systému opakujúcich sa styčníc a prútových nosníkov. Vnútrná tribúna je navrhnutá bez prerušenia tak, aby vyvolávala pocit excentrickej gule oddelenej od strechy a vonkajšej konštrukcie. Počas výstavby bol celý komplex podporený 78 podperami, ktoré boli rozmiestnené v 3 kruhoch: 24 vo vonkajšom kruhu, 24 v strednom a 30 vo vnútornom kruhu. Samotné odstraňovanie podpôr sa uskutočnilo po mnohých teoretických výpočtoch a experimentoch. Celý proces bol rozdelený do 7 väčších krokov, ktoré museli byť rozdelené do ďalších piatich v presnom poradí: vonkajší kruh, stredný, vnútorný, stredný, vnútorný. Deinštalácia bola dokončená v septembri 2006 a celý proces bol označený za pýchu geniality a kvality. Celková hmotnosť 156 zdvihadiel bola 14 000 ton a po ich odstránení klesla štruktúra štadióna približne o 30 cm. Celková rozloha štadióna je 258 000 m², dĺžka 330 m, šírka 220 m a výška 69,2 m.



Podpery použité pri stavbe štadióna

Spodná časť celého komplexu je pokrytá akustickou membránou, ktorá bude pohlcovať a odrážať zvuk, aby sa udržala atmosféra štadiónu, prirodzená ventilácia a perfektná akustika. V útrobach štadióna je naplánované parkovisko pre 1 000 áut a asi 1 400 bicyklov a motoriek. Návštevníci vstupujú do priestrannej miestnosti, ktorá sa ťahne okolo celého obvodu stavby a poskytuje návštevníkom výhľad do okolia. Vo vstupnej hale sú obchody a reštaurácie.

Rozpočet na celú stavbu bol 9 miliárd Sk. Hlavný architekt Li Sing-Kang povedal: „Chcem tu sedieť ako divák a prežiť moment, keď sa uskutočnia storočné olympijské sny čínskeho ľudu. Cez mrežové hniezdo bude vo večernom šere prechádzať osvetlenie a bude pôsobiť, ako keby sa celý štadión vzniesol na oblohu. Taký drahý olympijský štadión ešte nikde nestál.“



Pohľad zo štadióna cez vonkajšiu konštrukciu

Predpokladaný termín oficiálneho otvorenia štadióna bol z pôvodne plánovaného konca roka 2007 presunutý na marec 2008.

Vodná kocka – Water Cube



Pohľad na obidva štadióny

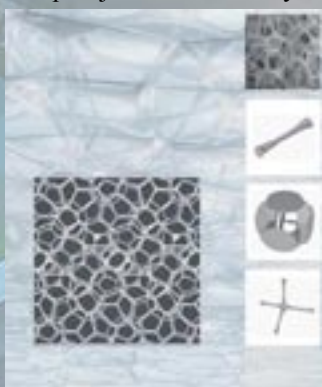
Národný plavecký štadión je ďalším dizajnským skvostom v skupine nových olympijských športovísk v Pekingu. Rovnako ako hlavný olympijský štadión, aj centrum vodných športov je postavené na zelenej lúke v pekingskom olympijskom parku. Na jeho vybudovanie bolo podaných 10 návrhov od rôznych medzinárodných tímov architektov. Všetky boli podrobené prísnej výberovej procedúre poroty zloženej z popredných dizajnských expertov, architektov, inžinierov a vedcov. Táto medzinárodná dizajnerska súťaž vyvrcholila verejnou výstavou troch víťazných projektov a verejným hlasovaním. Vyhrala ju austrálska



Pohľad zvnútra na rozostavanú konštrukciu plaveckého štadióna

architektonická firma PTW architects. Táto firma zamestnáva 150 ľudí, má svoje centrá v Sydney ale i v Pekingu a v Šanghaji a jej generálnym riaditeľom je John Bilmon. Spolu s inými firmami sa podieľala na mnohých známych i menej známych objektoch. Najbližším spolupracovníkom firmy PTW sa v tomto projekte stala austrálska stavebná firma Ove ARUP. Ako sám Bilmon povedal: „Toto je obrovská česť a sme nesporne nadšení a vzrušení. Byť vybraní spomedzi takej hviezdnej spoločnosti je dokladom tvrdej práce, ktorú podstúpil tím oboch firiem, ktoré sú vysoko cenenými svetovými lídrami v technických riešeniach gravitácii odporujúcich stavieb akými sú Guggenheimovo múzeum

v Bilbau v Španielsku či opera v Sydney, ako aj vízie čínskej vlády a jej ľudí v úsilí zorganizovať čo najlepšie olympijské hry.“ Základný tvar celej stavby je špecificky navrhovaný tak, aby ladil s kruhovým hlavným olympijským štadiónom, ktorý sa nachádza v jeho blízkosti. Návrh je založený na geometrii vodných bublín, fantasticky zladenej do obdĺžnikovej formy. Vnútroštruktúra, t. j.



Jednotlivé konštrukčné prvky budovy plaveckého centra

vnútorný oceľový rám, je založená na jedinečnej geometrii biologickej bunky alebo mydlových bublín a skladá sa z plochej siete viacuholníkových priestorových útvarov – mnohostenov. Pri jeho tvorbe sa dizajnéri inšpirovali prácou profesorov fyziky z Trinity College v Dubline – Denisa Weairea a Roberta Phelana, ktorí sa zaoberali usporiadaním mydlových bublín v nekonečnom veľkom zoskupení.

Vonkajšia konštrukcia – strecha a strop – je skonštruovaná z už spomínaného ľahkého transparentného teflónu, známeho ako ETFE vankúšový obklad.

Vankúše sú dosť pevné na to aby vydržali opakované skákanie dospelej osoby a podľa predpokladov a výpočtov by mali vydržať najmenej 30 rokov. Sú navrhnuté tak, aby špecificky reagovali na osvetlenie a zrkadlenie.



Robotníci pri práci

Cieľom autorov bolo predovšetkým vytvoriť skvostný vizuálny a zmyslový zážitok, použitím dostupných pokrokových systémov a materiálov. Celý systém je pritom zložený z troch rôznych oceľových uzlov a zo štyroch rôznych oceľových častí vyrobených z oceľových platní zoskrutkovaných stranami k sebe. Podobnú stavebnú stratégiu použil ten istý tím pri výstavbe Sydney Olympic Aquatic Centre. Kostra strechy a stien boli skonštruované po častiach vo východno-západnom reze na južnej strane stavby mimo priestoru budovy, následne boli jednotlivé časti postupne presunuté až na severnú stranu na ich konečnú pozíciu, čím sa zároveň vybuodovala strecha aj steny budovy. Výhodou celej stavby je nielen vzhľad ale najmä stabilita z dôvodu seizmickej aktivity v okolí Pekingu. Celá stavba vyzerá náhodne a hravo, ale je matematicky mimoriadne pestrá. „Priehľadnosť vody spolu s bublinovým systémom spája tých dnu s tými vonku, aby uvažovali o vlastnom zážitku s vodou.“



Hlavné bazény v plaveckom centre

povedal Andrew Frost, jeden z hlavných stavebných inžinierov firmy. Vo všeobecnosti plavecké centrá vyžadujú veľa vykurovania, ale pokrytím z moderných vankúšov sa vytvorí efektívny skleník. Takmer

90 % slnečnej energie dopadajúcej na budovu bude zachytených v rámci stavebnej zóny a bude využitých na vyhrievanie bazénov a vnútorných priestorov, pričom sa vytvorí takzvaný „zelený dom“. Popri týchto a iných ekologických výhodách je dôležitým faktorom minimalizácia rizika nedostatku vody v bazénoch v období sucha. Filtračný systém vybudovaný v plaveckom centre v Pekingu by mal vedieť filtrovať aj dažďovú vodu, ktorá bude slúžiť na neustále dolievanie a udržiavanie vodnej hladiny v bazénoch. Celý systém je teda navrhnutý tak, aby mohol byť zásobovaný vodou aj v čase jej nedostatku – pod podlahou sú umiestnené nádrže, v ktorých sa prefiltrovaná voda uskladňuje. Obvykle plavecké bazény nepretržite pumpujú vodu do miestnej kanalizačnej siete v dôsledku nekvalitného filtračného systému, ale táto sústava bude dôsledne čistiť vodu cez dva filtračné sys-



Ukladanie ETFE vankúšov na konštrukciu plaveckého štadióna

témy predtým, než sa opäť použije v bazénoch. Pred opätovným použitím voda z druhého filtračného systému prejde úpravou cez vonkajšiu klimatizačnú nádrž, až potom sa dostane do bazénov. Takto by sa malo recyklovať až okolo 80 % použitej vody. Keďže celá stavba je vystavená enormne vlhkému prostrediu, bolo nutné už v návrhu vyriešiť i problémy s koróziou. Oceľová konštrukcia vodnej kocky v horúcej suchej zóne je medzi vonkajšou vrstvou kompletne izolovaná od prostredia vo vnútri haly a konštrukcia je ošetrená vysoko antikorozyvným náterom. Interiér štadióna, rovnako ako jeho exteriér, je charakteristický dizajnovou mnohorakosťou bazénov a množstvom najmodernejších technologických zariadení vrátane optických prístrojov určujúcich presnú pozíciu atlétov. Pre divákov sú nainštalované prístroje zabezpečujúce trojrozmerný systém videnia, ktoré im aj televíznym divákom isto zabezpečia skvostný zmyslový zážitok. Celá „porcelánová plocha“ okolo i vrátane štadióna má rozlohu

70 000 m², pričom samotný štadión zaberá 50 000 m². Kapacita štadióna je počas olympiády naplánovaná na 17 000 divákov, po jej skončení sa zníži na cca 6 000 miest, plánovaný rozpočet je viac než 2 miliardy Sk. Stavbu začali stavať v decembri 2003, dokončili ju koncom roka 2007. V novembri 2006 bola ukončená inštalácia všetkých nafukovacích častí štadióna. Oficiálne slávnostné otvorenie štadióna sa však uskutočnilo až 28. januára 2008. Počas olympijských hier bude štadión zabezpečovať vodné disciplíny ako sú plávanie, potápanie, synchronizované plávanie a vodné pólo. Po skončení olympiády bude slúžiť ako rekreačný vodný park pre širokú verejnosť, ktorá tu bude môcť tráviť svoj voľný čas v bazénoch, v posilňovni, na umelej pláži či na klzisku a v kine.

Pár zaujímavostí na záver

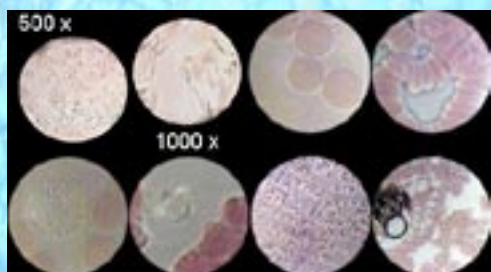
Počas olympiády si musia pekinskí taxikári po každom jedle vyčistiť zuby, nesmú byť plešatí a ich ženské kolegyně nesmú mať výrazné farby vlasov. Z ponúk reštaurácií zmiznú tradičné názvy niektorých pokrmov: jedlo s názvom „dusené výkaly“ je napr. obyčajný dusený kapor. Už v roku 2002 bola vytvorená jazyková komisia, ktorá má za úlohu vytláčať z mesta nesprávnu angličtinu, plagáty písané zlou angličtinou a odstraňovať nápisy, ktoré v mnohých prípadoch nedávajú žiadny zmysel.

Miroslava Konrádová

ZAÚJÍMAVOSTI Z VEDY A TECHNIKY

Mikroskop do vrecka

Na to, aby ste dokázali dosiahnuť 500- alebo dokonca až tisíc-násobné zväčšenie, nepotrebuje veľké mikroskopy. Najmenšie z nich sa vám bez problémov zmestia do vrecka či peňaženky. Za necelých 2 000 korún si môžete kúpiť sadu takýchto mikroskopov, ktorými môžete pozorovať krv, vlasy, kožu, spermie alebo drobné organizmy vo vašom okolí.



Ohrievač do vrecka

Je vám v zime zima na ruky alebo inú časť tela? Tento prenosný ohrievač vám môže pomôcť. Na trh ho priniesla firma Sanyo a nesie označenie KIR-S1. Zatiaľ sa predáva len v Kórei a jeho cena je okolo 900 Sk. Jeho rozmery sú 84×62×19 mm. Dokáže sa zahriať na teplotu 43 °C a na jedno nabitie zahrievať až 5 hodín, pričom si môžete zvoliť jednu z dvoch možností nastave-

nia teploty. Celkovo výrobca udáva životnosť až 300 nabíjacích cyklov, čo vystačí na pár zím.



Vyhrievaná myš

Ak vám nestačil vreckový ohrievač z prechádzajúceho článku, máme pre vás aj vyhrievanú myš – hneď ako vytiahnete ruky z vreciek, aby ste mohli pracovať s počítačom, môžete sa zahriať aj pomocou tejto myši, ktorá dokáže zohriať svoj povrch až na 40 – 45 °C.



Veľkonočný ostrov – najodľahlejší ostrov

Veľkonočný ostrov je najvýchodnejším obývaným ostrovom Polynézie a v domorodom polynézskom jazyku sa nazýva Rapa Nui, čo v preklade znamená pupok sveta. Je vzdialený približne 3 300 km od najbližšej väčšej pevniny – pobrežia Južnej Ameriky. Objavil ho Holanďan Jakob Roggeveen na Veľkonočnú nedeľu v roku 1722, a preto ho pomenoval Veľkonočný ostrov. Od roku 1888 patrí tento ostrov Chile.

Je to skalnatý sopečný ostrov s rozlohou 163,6 km², najvyššia nadmorská výška je 507 m n. m. Tvorí ho tri hlavné vyhasnuté sopky, ktorých rozloženie dáva ostrovu charakteristický trojuholníkovitý tvar. Pôvodne na ňom rástol vlhký subtropický listnatý les a žilo tu viacero druhov pozemných vtákov. Dnes nie je po tomto lese a vtákoch ani stopy. Okolo roku 1600 sa totiž ostrovanom podarilo zničiť všetky stromy, úrodná pôda podliehala erózii a ľudia začali hladovať, postupne vyhubili všetky vtáky a dokonca aj slimáky. Začali vojny všetkých proti všetkým, kanibalizmus. S príchodom Európanov prišli aj nové problémy – epidémia kiahní, odvoz obyvateľov ako otrokov.



Sochy Moai

Ostrov je svetoznámy najmä vďaka obrovským ľudským sochám moai. Chýbajú im nohy, trup je často len naznačený a najprepracovanejšia je hlava. Predpokladá sa, že boli vytesané kamennými nástrojmi zo sopečných materiálov (najmä zo sopečného tufu) z krátera Rano Raraku a odtiaľ boli dopravované na pobrežie. Spolu je ich 887. Väčšina z nich je vysoká 3,5 m, nájdu sa však až 12-metrové, vážiace až do 90 ton. Tieto sochy sú pod

názvom Národný park Rapa Nui zaradené od roku 1995 medzi pamiatky svetového kultúrneho dedičstva UNESCO.

Pre zaujímavosť, najodľahlejší ostrov od inej súše je neobývaný Bouvetov ostrov patriaci Nórsku. Je to činná zaľadnená čadičová sopka s nadmorskou výškou 939 m n. m., vzdialená približne 1 700 km od Antarktídy.

Kirimati – najväčší koralový ostrov (atol)

Najväčší koralový ostrov, čiže atol, je Kirimati, nazývaný aj Vianočný ostrov (Christmas Island). Pod týmto názvom môže byť ale zamenený s Vianočným ostrovom v Indickom oceáne, ktorý patrí Austrálii. Kirimati sa nachádza v Tichom oceáne, je súčasťou polynézskeho súostrovia Line vo východnej časti ostrovej republiky Kiribati. Bol objavený 24. decembra 1777 anglickým moreplavcom Jamesom Cookom, ktorý ho podľa toho pomenoval. Kirimati je prepis výslovnosti slova Christmas v jazyku, ktorým sa rozpráva na tomto ostrove (v tomto jazyku sa totiž „tí“ číta ako „s“).

Atol Kirimati má rozlohu 642 km² a predstavuje 70 % rozlohy Kiribati. Žije na ňom niečo vyše 5 000 obyvateľov v štyroch obciach so zaujímavými názvami – London, Tabwakea, Banana a Poland. Piata dedina, Paris, je v ruinách. Je to jeden z tichomorských ostrovov, ktorý je poznačený skúškami amerických



Atol Kirimati

a britských nukleárných bômb. Obyvatelia tohto ostrova sa ale môžu pýšiť tým, že ako prví na celej Zemi slávia nový rok.

Veľká koralová bariéra – najväčší koralový útes

Veľká koralová bariéra sa tiahne pozdĺž pobrežia severnej časti austrálskeho Queenslandu v Koralovom mori Tichého oceánu. Je dlhá 2 300 km a široká 2 až 150 km, preto jej patrí prívlastok najväčší koralový útes. Vďaka jej veľkosti ju vidieť aj z vesmíru. Od pobrežia je vzdialená na severe 30 – 40 km, na juhu 200 km. Väčšina útesov je počas prílivu ponorená pod hladinu mora, ale pri odlive niektoré vyčnievajú z vody až jeden meter.



Veľká koralová bariéra je bohatá na život

Koralová bariéra tvorí bohatý a zložitý ekosystém, ktorý sa dá porovnať len s tropickým dažďovým pralesom. Je to jedna z biologicky najbohatších oblastí sveta. Hoci je od roku 1981 zapísaná medzi svetové prírodné dedičstvo UNESCO, čelí viacerým ekologickým problémom. Následkom globálneho otepľovania je aj zmena teploty vody, ktorá spolu so znečistením prispieva k úhynu viacerých symbiotických druhov, čo narušuje stabilitu celého útesu. Ďalším problémom je premnoženie hviezdice tŕnistej, ktorá sa živí koralmi, pretože človek loví jej prirodzených nepriateľov.

Lenka Veselovská

ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCIA OKOLO NÁS

Princíp elektromagnetickej indukcie

V technickej praxi má veľký význam nestacionárne magnetické pole. Pre takéto magnetické pole je charakteristické, že fyzikálne veličiny, ktoré ho kvantitatívne opisujú, sú časovo premenné. To znamená, že ich veľkosť alebo smer sa s časom menia. Zdrojom nestacionárneho magnetického poľa môže byť:

- časovo premenný prúd prechádzajúci nepohyblivým vodičom (prípadne pohybujúca sa nabitá častica),
- pohybujúci sa vodič, ktorým prechádza prúd (nezáleží na tom, či je konštantný alebo časovo premenný),
- pohybujúci sa magnet alebo elektromagnet,
- časovo premenné elektrické pole.

Od druhej polovice 19. storočia je známe, že deje v nestacionárnom magnetickom poli sú vždy spojené so vznikom nestacionárneho elektrického poľa. Ide o elektromagnetické deje, pri ktorých sú nestacionárne elektrické a magnetické pole navzájom neoddeliteľné a vytvárajú jediné elektromagnetické pole.

Najznámejším príkladom je jav vznikajúci pri pohybe permanentného magnetu v dutine cievky. Pohybujúci sa magnet vytvára nestacionárne magnetické pole, ktoré je príčinou indukovaného elektrického poľa. To znamená, že medzi koncami vodiča (cievky) vzniká indukované elektromotorické napätie a uzavretým elektrickým obvodom prechádza indukovaný elektrický prúd. Tento jav dostal názov *elektromagnetická indukcia*.

Lietadlo v magnetickom poli Zeme

Iným zaujímavým príkladom je pohyb lietadla v magnetickom poli Zeme. Keďže konštrukcia lietadla je z veľkej časti kovová, predstavuje jeho let pohyb vodiča v magnetickom poli. Medzi koncami krídel lietadla sa indukuje elektrické napätie. Jeho hodnoty sú však pomerne malé, rádovo desiatky milivoltov. Keďže sa toto napätie indukuje vo všetkých vodivých predmetoch v lietadle, teda aj v častiach meracích prístrojov a prepojovacích vodičoch, nie je možné toto napätie prístrojmi na palube lietadla zmerať. Podrobnejšie sa týmto problémom zaoberá úloha č. 6 domáceho kola Fyzikálnej olympiády kategórie B.

Elektromagnetická indukcia a búrka

Elektromagnetická indukcia sa môže prejaviť aj pri búrke spreádzanej bleskami. Blesk môže spôsobiť poškodenie citlivých meracích prístrojov. Stáva sa to preto, lebo blesk ako krátkodobý elektrický prúd s veľkou intenzitou vyvoláva silné nestacionárne magnetické pole. Ak sa v jeho blízkosti nachádzajú prístroje s uzavretými elektrickými obvody, indukuje sa v nich elektrický prúd. Ak tieto zariadenia obsahujú zosilňovacie prvky, môže byť prúd taký veľký, že celé zariadenie poškodí. Ak počas búrky počujeme rádio, môžeme počuť praskanie. To sa dá opäť jednoducho vysvetliť. Indukovaný prúd, ktorý prechádza reproduktorom, vyvoláva v našom uchu vnem prasknutia.

Elektrická gitara

Zatiaľ čo klasická – akustická – gitara vydáva zvuky vďaka duťovej časti nástroja, v ktorej sa rezonanciou zosilňujú kmity spôsobené brnknutím do strún, elektrická gitara nemá dutú časť, ktorá by rezonovala. Miesto toho sú kmity kovových strún snímané elektrickými snímačmi, ktoré menia mechanický impulz na

elektrický signál. Tento signál sa potom zosilňuje a pomocou reproduktorov sa prevádza na zvuk.

Snímač elektrickej gitary tvorí cievka, ktorá je navinutá na malý permanentný magnet. Magnetické pole tohto magnetu indukuje severný a južný pól v tej časti kovovej struny, ktorá sa práve nachádza nad magnetom. Táto časť struny potom vytvára svoje vlastné magnetické pole. Ak hráč brnkne na strunu, začne struna kmitať. Keďže sa struna pri týchto kmitych pohybuje vzhľadom na cievku, vytvára sa v jej okolí nestacionárne magnetické pole. Toto pole je príčinou vzniku indukovaného prúdu, ktorý vzniká v cievke. Struna kmitá k cievke a od nej. Indukovaný prúd mení smer rovnakou frekvenciou ako kmity struny a prenáša tieto kmity do zosilňovača a reproduktora.

Na rôznych typoch elektrických gitár nájdeme rôzne zoskupenia snímačov. Tie bývajú spravidla umiestnené v skupinách blízko uchytienia strún na širokej časti tela gitary. Skupiny snímačov, ktoré sa nachádzajú bližšie pri kobylke, zachytávajú lepšie vyššie frekvencie. Snímače, ktoré sú najďalej, nižšie frekvencie. Na tele gitary sa nachádza aj prepínač, pomocou ktorého môže hudobník ovplyvňovať, ktorá skupina snímačov vysiela signály do zosilňovača a reproduktorov.



Bočný pohľad na snímač elektrickej gitary

Meranie prietoku krvi

Rýchlosť prúdenia krvi v našom tele môžeme merať pomocou jednoduchej aparatúry využívajúcej elektromagnetickú indukciu s názvom elektromagnetický prietokomer. Krv prúdiaca v našich žilách obsahuje nabitú ióny. Keď vložíme časť tela so žilou medzi póly magnetu, vzniká vďaka pohybu nabitých častíc v magnetickom poli indukované elektrické napätie, ktorého veľkosť môžeme merať pomocou elektród priložených na príslušnú časť tela (presnejšie na povrch vonkajších stien žily). Ak poznáme veľkosť indukcie použitého magnetického poľa, môžeme z veľkosti nameraného napätia určiť rýchlosť prúdiacej krvi. Ak zmeriame plošný obsah prierezu žily, ľahko určíme prietok krvi v príslušnej žile.

Vírivé prúdy

Indukované prúdy vznikajú nielen vo vodičoch a cievkach, ale aj v masívnych vodičoch (plech, kotúč, hranol), ktoré sa nachádzajú buď v nestacionárnom magnetickom poli, alebo sa pohybujú v stacionárnom magnetickom poli. Pretože indukované prúdy v plošných vodičoch si môžeme predstaviť ako miniatúrne víry, nazývajú sa tieto prúdy vírivé. O ich objavenie sa zaslúžil fran-

cúzske fyzik *J. B. L. Foucault (1819 – 1868)*, preto sa im hovorí aj Foucaultove prúdy.

Mechanizmus vírivých prúdov je spojený s uvoľňovaním tepla, preto sa masívne vodiče pri ich vzniku zahrievajú. Toto zahrievanie vodičov sa využíva pri tzv. indukčnom ohreve. Pretože teplo prijaté masívnym vodičom za jednotku času závisí priamo úmerne od druhej mocniny frekvencie striedavého prúdu, používajú sa na podobné účely vysokofrekvenčné striedavé prúdy.

Vírivé prúdy indukované vo vodičoch, ktoré sa pohybujú v magnetickom poli, pôsobia svojimi účinkami proti pohybu, to znamená, že brzdia pohyb vodiča (Lenzov zákon). To sa využíva napr. na tlmenie pohybu systémov elektrických meracích prístrojov (pohyb hliníkového kotúča v elektromere) alebo v tzv. indukčných brzdách.



Jean Bernard Léon Foucault

Elektromagnetická brzda na vlaku

Na zabrzdzenie pohybujúceho sa vlaku sa používa sústava elektromagnetov, ktoré visia zo železničného vozňa blízko jednej koľajnice. Ak chce rušňovodič zastaviť vlak pomocou elektromagnetickej brzdy, vyšle pomocou ovládacieho zariadenia do cievky elektromagnetu veľký prúd. Pohybujúci sa elektromagnet indukuje v koľajniciach vírivé prúdy, ktorých pole pôsobí proti zmene v poli elektromagnetu. Magnetické pole vírivých prúdov teda pôsobí silou na elektromagnet, čím spomaľuje idúci vlak.

Indukčný varič

V posledných rokoch sa do našich domácností dostávajú moderné kuchynské spotrebiče, medzi ktoré patria sporáky s indukčnými varičmi. V indukčnom variči je cievka umiestnená priamo pod varnou plochou. Pri varení je táto cievka napájaná vysokofrekvenčným striedavým prúdom. Magnetické pole vytvorené týmto prúdom sa periodicky mení a indukuje prúd vo vodivej panvici alebo hrnci. Pretože materiál, z ktorého je kuchynský riad vyrobený, má nenulový odpor, uvoľňuje sa v ňom teplo, a tým dochádza k ohrievaniu jedla, ktoré sa v ňom pripravuje. Samotná varná plocha, ktorú môže tvoriť napr. sklenená alebo keramická platňa, sa pritom nezahrieva. Pri indukčnom ohreve na najmodernejších spotrebičoch sa ohrieva len priestor, na ktorom je položená nádoba. Po jej odložení sa ohrev automaticky zastaví, zostane len zostatkové teplo, ktoré sa prenieslo z dna hrnca na varnú zónu. Indukčné varenie je varenie s turboefektom, to znamená, že nastavená teplota sa dosiahne okamžite po

zapnutí varnej zóny, výsledkom je extrémne krátky čas varenia. Na ovládacom paneli nájdete tlačidlá na zapnutie a vypnutie jednotlivých varných plôch, či dokonca displej, ktorý vás informuje o zvolenom výkone. Okrem toho môžete použiť reguláciu výkonu pre každú varnú plochu a indikátor varnej plochy, ktorý vie určiť, ktorá varná plocha je práve v činnosti. Pri výbere nádob si treba dať pozor, aby vyhovovali podmienkam pre indukčné varenie.



Sporák so sklokeramicovou varnou plochou

Kontrola mincí

Zaujímavé je aj využitie magnetickej kontroly mincí v niektorých automatoch. Minca vhozená do automatu prechádza medzi dvomi pólmami magnetu. V masívnej minci sa generujú vírivé prúdy, ktoré následne vytvárajú vlastné magnetické pole. Toto pole spomaľí pohyb mince, pričom zmena rýchlosti mince závisí od jej veľkosti.

Maglev

Viacere štáty sveta sa snažia uviesť do prevádzky moderné rýchlovlaky, ktoré sa pohybujú tesne nad koľajnicami po akomsi magnetickom vankúši. V koľajniciach sú zabudované supravodivé magnety, ktoré vytvárajú vo svojom okolí magnetické pole. Samotný vlak používa namiesto kolies tiež špeciálny systém magnetov. Takéto vlaky sa označujú anglickou skratkou *maglev* (*magnetic levitation* – magnetické nadľahčovanie), ktorá sa všeobecne ujala na označenie technológie dopravných systémov založených na tomto princípe.

Vlak typu maglev je poháňaný tzv. lineárnym indukčným motorom. Ide o špeciálny typ elektromotora. Cievky vo vlaku vytvárajú magnetické pole, pričom pozdĺž vlaku sa mení jeho polarita. Toto pole indukuje elektrický prúd v koľajnici, ktorá následne vytvára svoje vlastné magnetické pole. Tieto dve polia na seba navzájom pôsobia, v dôsledku čoho je vlak ťahaný pozdĺž koľajnic.

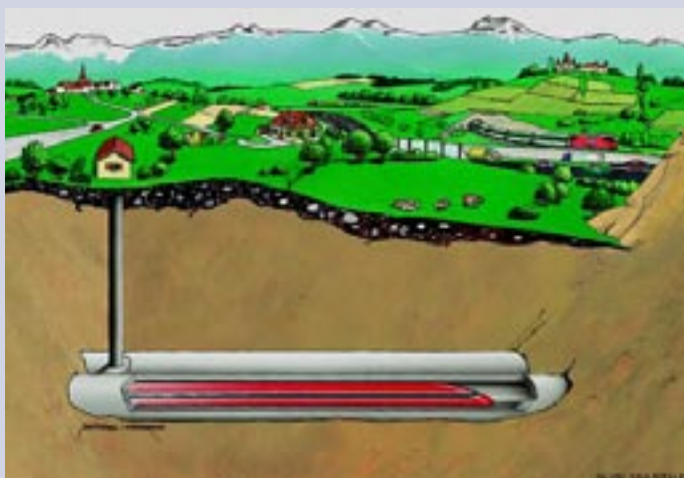
Zaujímavý je nápad s využitím indukčného motora. Koľajnice, presnejšie povedané konštrukcia, ktorá ich nahrádza, predstavujú stator motora, zatiaľ čo samotný vlak tvorí rotor. Elektrický prúd napája iba stator. Je zrejmé, že pri stúpaní do kopca

a zvyšovaní rýchlosti, je potrebné dodať motoru väčšiu energiu ako pri jazde dolu kopcom alebo pri znižovaní rýchlosti. Tento princíp pohonu predstavuje akúsi obdobu trojfázového motora, ktorý je akoby roztiahnutý do roviny. Maximálna rýchlosť, ktorú vlaky maglev dosiahli, je vyše 580 km/h, cestovná rýchlosť je však zatiaľ nižšia (okolo 300 km/h). Sprevádzkovanie prvých vlakov na magnetických vankúšoch prinieslo so sebou obavy verejnosti, že sa v ich okolí budú vytvárať silné magnetické polia, ktoré by mohli mať nepriaznivý vplyv na životné prostredie. Viaceré merania však potvrdili, že tieto obavy boli prehnané, pretože v okolí maglevu síce vzniká magnetické pole, ale jeho intenzita je asi 5-krát menšia ako intenzita poľa, ktoré vytvára vo svojom okolí televízor.



Jedna z moderných vlakových súprav využívajúcich magnetické nadľahčovanie

Obdivuhodné sú však najmä plány konštruktérov do budúcnosti. Najväčšie švajčiarske mestá by mali byť okolo roku 2030 prepojené podzemnou dráhou, tzv. Swissmetrom. Vlaky využívajúce technológiu maglev by sa mali pohybovať v hĺbke 50 m pod povrchom rýchlosťou okolo 600 km/h. Jazdiť by mali v jednosmerných tuneloch, z ktorých by bol odčerpaný vzduch kvôli zníženiu trenia. O niekoľko desaťročí neskôr by mal na tento projekt nadviazať projekt Eurometro, ktorý by mal prepojiť celú Európu podzemnými rýchlodráhami. To je však zatiaľ hudba ďalekej budúcnosti.



Štúdia Swissmetra

O tomto projekte sa môžete dozvedieť viac a pozrieť si aj krátky dokumentárny film na oficiálnych stránkach Swissmetra <http://www.swissmetro.ch/de-projekt-film.html>.

Detektor kovov na letisku

Ďalšou zaujímavou praktickou aplikáciou je detektor kovov, s ktorými sa bežne môžete stretnúť na letiskách, vo vládných budovách alebo v budovách súdu. Detektor kovov na letisku odhaľuje kovové predmety pomocou elektromagnetickej indukcie a vírivých prúdov. Pri kontrole musí pasažier prejsť zariadením,



ktoré pripomína kovový rám dverí. Niekoľko cievok je umiestnených v stene tohto zariadenia v rôznych výškach. Na odhalenie kovových predmetov sa využíva tzv. pulzná indukcia.

Cievkami prechádzajú opakovane krátke pulzy elektrického prúdu (rádovo mikrosekundy), ktorých môžu byť stovky alebo tisícky za sekundu. Každý pulz v cievke vytvára časovo premenené magnetické pole. Keď pasažier prejde cez zariadenie, v každom prenášanom kovovom predmete sa indukujú vírivé prúdy. Vírivé prúdy trvajú krátko po každom vstupnom pulze a slabé magnetické pole produkované vírivými prúdmi (pred nasledujúcim pulzom) môže byť detegované, čo môže privolať ochranku alebo spustiť alarm. Cievky detektora sú z vonkajšej strany tienené, aby nemohol alarm spustiť aj náhodný okoloidúci, ale iba osoba, ktorá sa podrobuje kontrole. Dnes je už samozrejmosťou, že aj obchody a knižnice používajú podobné systémy ako prevenciu proti krádežiam. Ak si chcete zhotoviť funkčný model takéhoto zariadenia, môžete sa inšpirovať napríklad na stránke <http://www.infovek.sk/predmety/fyzika/pokusy/sch07.htm>.

Semafor

Niektoré druhy semaforov dokážu identifikovať prichádzajúce vozidlo. Vo vozovke v blízkosti križovatky sa nachádza ohnutý elektrický vodič, ktorý je spojený s prístrojom riadiacim semafor. Vodičom prechádza prúd. Keď ponad tento vodič prejde nejaké vozidlo, v drôte vznikne vďaka elektromagnetickej indukcii signál, ktorý sa ďalej šíri do riadiaceho prístroja. Ten takýmto spôsobom zaregistruje približujúce sa vozidlo.

Technických aplikácií, ktoré využívajú elektromagnetické javy, by sme určite našli ešte oveľa viac. Naším cieľom bolo ukázať, aký je dosah fyzikálnych teórií na náš praktický život. Každý deň sa stretávame s množstvom prístrojov a technológií, ktoré nám dala veda, a je prirodzené, že nás zaujíma, na akých princípoch fungujú.

Lubomír Konrád

WILHELM CONRAD RÖNTGEN

UŠŤACHTILÝ POZOROVATEĽ PRÍRODY

Nobelova cena

10. decembra roku 1901, v pamätný deň úmrtia Alfréda Nobela, dostal nemecký fyzik Wilhelm Conrad Röntgen z rúk švédskeho kráľa v Štokholme prvú Nobelovu cenu za fyziku. Švédska akadémia vied tak ocenila významný objav žiarenia, ktoré dnes nazývame *röntgenové lúče*. Odvtedy si pripomíname osud človeka, ktorý dal svoj objav nezištne do služieb celého ľudstva a ukázal tým správny príklad humánneho postupu v uplatnení vedy a techniky.



Životný osud

W. C. Röntgen sa narodil 27. marca 1845 v Lennepe pri Düsseldorfu (Porýnie, severozápadné Nemecko) v rodine obchodníka so súknom. Trojročný sa vystaľoval s rodičmi do Holandska a tam prežil mladícke školské roky. Nešťastnou zhodou okolností nezískal maturitné vysvedčenie. Aj bez neho bol prijatý na polytechniku v Zürichu, kde získal diplom strojného inžiniera. Neskôr dostal na filozofickej fakulte hodnosť doktora filozofie. Pôbil ako experimentálny fyzik v Strassburgu, Giessene, Würzburgu a Mníchove. Zomrel 10. februára 1923 v Mníchove.

K vedeckej práci vo fyzike podnietil Röntgena profesor fyziky August Kundt, ktorý mu ponúkol miesto asistenta. Röntgen napísal celkom 58 vedeckých prác. Dosiadol úroveň najlepších experimentálnych fyzikov svojej doby. Skúmal piezoelektrické vlastnosti kryštálov, merné teplá plynov, rozťažnosť tekutín. Zistil, že rotujúce dielektrikum medzi nabitými doskami kondenzátora má magnetické účinky. Koncom roka 1895, prvýkrát 8. novembra, pri práci s katódovými lúčmi spozoroval, že aj pri dôkladnom zakrytí Hittorfovej trubice, sa prejavuje na vedľa



ležiacich kryštáloch fluorescencia. Röntgen, známy svojou dôslednosťou a dôkladnosťou, zotrval celé dni pri skúmaní nového druhu žiarenia. Nahradil kryštály fotografickou doskou a zistil všetky hlavné vlastnosti nových lúčov. Spoznal, že sa šíria priamočiara, elektrické i magnetické pole ich nevychýľuje, vzduchom sú málo pohlcované, prenikajú cez rôzne telesá, ionizujú vzduch, vyvolávajú fluorescenciu, pôsobia na fotografickú emulziu.

V troch krátkych oznamoch podal obraz o vlastnostiach a využití nového druhu žiarenia. I keď problém podstaty vzniku lúčov X, ako ich sám Röntgen nazýval, zostal pre neho nerozriešený, preskúmal vlastnosti nového žiarenia tak dokonale, že celé desaťročie sa nedalo nič zásadne nové pridať. Dnes vieme, že röntgenové žiarenie je spôsobované prudko letiacimi elektrónmi s vysokou energiou, ktoré prenikajú až do blízkosti atómového jadra a tam excitujú ďalšie elektróny. Prítom sa vyžiarí veľký počet kvánt vo forme elektromagnetického žiarenia s vlnovou dĺžkou asi 10^{-11} až 10^{-8} m.

Skutočná nezištnosť

Ani množstvo ocenení, pôct a medailí ho nezmenilo. Röntgen zostal skromný, priamy a zásadový. Nobelovu cenu uložil na vedecké účely univerzity, nesúhlasil s patentovaním svojho objavu, odmietol miesto akademika, neprijal šľachtický titul. Uzavretý, ľahostajný k poctám, húževnatý v ďalších prácach naplňal poslanie nezištnej pomoci ľuďom. Osud jeho objavu je príkladom spojenia vytrvalej pozornosti a šľastia bádateľa bez predsudku, ktorý zlúčil v sebe dokonalé umenie experimentu s najvyššou svedomitosťou a starostlivosťou. Svojím objavom umožnil ďalšie využitie prírodných vied (röntgenová diagnostika a terapia v medicíne, biofyzika účinkov tohto žiarenia, technika pre ochranu pred ním). *Majú ho využívať všetci tí, ktorí to budú potrebovať.*



W. C. Röntgen stelesňoval klasickú bádateľskú osobnosť. Vyrvalo a zásadne obhajoval iba bezpečne preverené výsledky. *Nie som žiadny prorok, nemám veštenie rád.* Vážil si prácu ducha i ľudských rúk: *Vždy som uznával, že mechanická práca môže prinášať primerané uspokojenie, hlavne v čase, keď sa duch zamestnáva vecami menej potešiteľnými. Človek vždy hneď vidí hotový a požadovaný výsledok svojho snaženia, a to sa na duchovnom poli tak často nestáva.* Fyzik Röntgen by mohol nieť aj zaujímavé označenie – svedomie nemeckej experimentálnej fyziky.

Skromná osobnosť

Röntgen svojím životom a vedeckým dielom vytvoril príklad sebaobmedzeného, ale zdržanlivého a svetskou slávou pohľadajúceho učenca. Stal sa pre nás poučením v oblasti vedeckej zodpovednosti i ľudskej obetavosti. Zostane trvalým symbolom trpezlivého nadšenia pre vedu.

Dušan Jedinák

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH

FAKULTA BANÍCTVA, EKOLÓGIE, RIADENIA A GEOTECHNOLÓGIÍ – ÚSTAV GEOVIED

Fakulta baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií poskytuje možnosť vysokoškolského štúdia na 13-tich rôznych ústavoch, z ktorých jedným je aj Ústav geovied. Organizácia ako aj názov ústavu prešli od svojho vzniku v 50-tych rokoch minulého storočia mnohými zmenami. Pôvodná Katedra geológie a mineralógie sa po zmenách štruktúry celej fakulty zlúčila s Katedrou ložiskovej a aplikovanej geológie do jediného Ústavu geovied.



Pavilón zbierok je súčasťou Ústavu geovied

Ústav geovied sa venuje oblastiam základnej a aplikovanej geológie. Vďaka vedeckej náplni ústavu a jeho prepojeniu s praxou sa poslucháči študijných programov učia aj o najnovších poznatkoch v oblasti základnej geológie aj o ich aplikácii v oblasti praktickej geológie. Základným zameraním ústavu je jeho pedagogická a vedecko-výskumná činnosť.

Pedagogická činnosť

Na Ústave geovied je v rámci odboru Banská geológia a geologický prieskum akreditovaných päť študijných programov:

Bakalárske študijné programy (Bc.)

Geológia a regionálny rozvoj

Trojročné bakalárske štúdium v programe Geológia a regionálny rozvoj je zostavené tak, aby absolvent štúdia svoje vedomosti



Meranie kompasom patrí k základným zručnostiam geológa

využil pri práci, ktorá bude zameraná na ochranu a tvorbu životného prostredia, pri realizácii geologických podkladov a projektov, ktoré súvisia s výskumom geologickej stavby Zeme a jej modelovaním. Študijný program zabezpečuje získanie manažérskych

i praktických schopností pri navrhovaní a použití metód banského a geologického prieskumu. Študenti sa naučia samostatne spracovať výsledky a zabezpečiť technické riešenie banskogeologických a geologicko-prieskumných prác. Charakter študijného programu je koncipovaný tak, aby absolvent zvládol aktívne aplikovať nové metódy a systémy v oblasti banskej geológie a geologického prieskumu a udržiavať kontakt s technologickým a legislatívnym vývojom v oblasti svojho pôsobenia.

Geotechnológie prieskumu nerastných surovín pevnín a oceánov

Študijný program má geotechnologický charakter a je zameraný najmä na oblasť geologickej prieskumnej činnosti, ktorá sa venuje spôsobom vhodného využívania ložísk nerastných surovín. Predmetom záujmu sú otázky úložných pomerov ložísk nerastných surovín, ich vyhľadávanie a overovanie pomocou etapových vrtných a banských prác, zisťovanie vlastností priemyselných typov nerastných surovín vzorkovaním. Študenti sledujú hydrogeologické pomery skúmaných ložísk a posudzujú štruktúrne-tektonické postavenie ložiskových polí z pohľadu stability horninového masívu pri realizácii banských diel, tunelových a iných špeciálnych podzemných stavieb.

Po ukončení oboch bakalárskych študijných programov je možné pokračovať v štúdiu v rovnomenných inžinierskych akreditovaných študijných programoch.

Inžinierske študijné programy

Geológia a regionálny rozvoj

Študijný program Geologické inžinierstvo je zameraný na osvojenie poznatkov a metód na rozvoj alternatívnych prístupov riešenia otázok geologického výskumu a prieskumu v oblasti základnej a aplikovanej geológie. Tento program bol vytvorený tak, aby jeho absolvent na úrovni súčasných trendov vedy a výskumu zvládol a vedel sa rozhodnúť pre optimálny variant inžinierskeho riešenia geologických problémov v príslušných oblastiach výskumu, prieskumu a hospodárskej praxe doma a v zahraničí. Absolvent študijného programu nadobudne zároveň dostatočne hlboký objem vedomostí na špecializované štúdium v rámci doktorandských študijných programov študijného odboru Banská geológia a geologický prieskum a príbuzných geologických odborov na materskej fakulte alebo na iných domácich a zahraničných univerzitách a vedeckých pracoviskách.

Geotechnológie prieskumu nerastných surovín pevnín a oceánov

Študijný program sa zaoberá získaním geologických podkladov a ich celkovou analýzou pre hodnotenie zdrojov nerastných surovín. Posudzuje genetické typy ložísk nerastných surovín a ich možné priemyselné využitie. Študenti sa venujú analýze vzniku a výskytu ložísk nerastných surovín v oblasti pevnín a oceánov a modelo-



Vrtná veža

vaniu surovinového potenciálu územia najmä z pohľadu energetických a netradičných zdrojov nerastných surovín. Významnou stránkou programu je vedenie k ovládaniu metód projektovania, riadenia, organizovania a vyhodnocovania všetkých typov geologických prác prostriedkami informačných systémov a s využitím aplikačných programových prostriedkov.

Doktorandský študijný program

Trojročné doktorandské štúdium v programe Banská geológia a geologický prieskum je určené pre absolventov druhého stupňa štúdia.

Prijímacie konanie

Termín podania prihlášky: 31. mája 2008

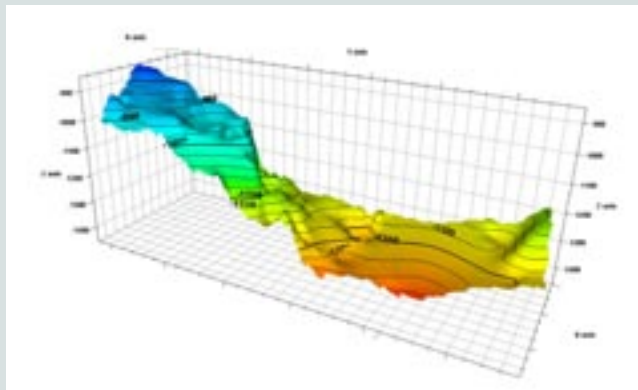
Termín prijímacieho konania: 18. júna 2008

Podmienky prijatia: V prvom aj v druhom stupni vysokoškolského štúdia je potrebné doručiť vyplnenú prihlášku na študijné oddelenie dekanátu. Na jednu prihlášku je možné uviesť dva študijné programy. Výber uchádzačov na štúdium sa robí na základe umiestnenia v kvalifikačnom rebríčku zostavenom z dosiahnutých výsledkov na strednej škole so zohľadnením typu absolvovanej strednej školy pri bakalárskom štúdiu alebo z výsledkov ukončeného bakalárskeho štúdia pri inžinierskom štúdiu. Podrobnejšie informácie môžete nájsť na stránke

www.ugv.fberg.tuke.sk.

Uplatnenie absolventov

Snahou pracovníkov ústavu je pripraviť absolventov na samostatné riešenie základných problémov banskej geológie a geologického prieskumu. Absolventi študijného programu sa budú podieľať na výskumných, preventívnych, ochranných a sanačných aktivitách v rámci výstavby inžinierskych diel, zabezpečovania



3D model podložia

obyvateľstva pitnou vodou a aktívnej ochrane životného prostredia. Ďalšie uplatnenie nájdú v oblasti základného geologického výskumu, geologického prieskumu nerastných surovín, ako aj v oblasti štátnej a verejnej správy, kde by sa mali zúčastňovať pri rozhodovacích procesoch a konzultáciách o otázkach využívania zemských zdrojov, urbanizácie a ekológie krajiny. Uplatniť sa môžu aj vo fungujúcich banských prevádzkach doma a v zahraničí, vo firmách, ktoré akýmkoľvek spôsobom zasahujú do horninového prostredia a sú pritom povinné viesť projektovú dokumentáciu (stavebné a tunelárske firmy). Možnosť uplatnenia poskytujú aj súkromný sektor, výskumné ústavy a univerzity, ktoré sa zaoberajú geológiou, optimalizáciou využívania nerastných surovín a problematikou integrovanej ochrany životného prostredia.

Vedecko-výskumná činnosť

Vedecko-výskumná činnosť ústavu je v súčasnosti zameraná na oblasť základného a aplikovaného výskumu, ktorý v plnej miere odráža potreby nielen našej spoločnosti, ale aj medzinárodného spoločenstva v rámci Európy. Okrem základného geologického výskumu zameraného na hlbinnú stavbu Karpát a geodynamického vývoja sedimentárnych bazénov sa zameriava najmä na široké spektrum problémov životného prostredia spojených s hydrogeologickými a inžiniersko-geologickými faktormi. V tejto



Výskumná činnosť si vyžaduje aj prácu v zahraničí – Rumunsko

oblasti dominuje problematika svahových deformácií a iných geohazardov, ako aj ochrana podzemných vôd pred znečistením a metódy sanácie ekologických havárií. Dôraz sa kladie aj na výskum globálnych zmien vrátane klimatických pomerov a výskumu prírodných paleoprostredí v minulosti. Oživené potreby medzinárodnej spoločnosti súvisiace s ťažbou ropy a plynu sa odrazili aj v poslednej aktivite pracovníkov ústavu v oblasti vyhládávania uhľovodíkov na území Slovenska.



Terénne cvičenie v Tatrách

Študenti všetkých programov absolvujú viackrát v roku štúdium v teréne v podobe terénnych cvičení po Slovensku. Ústav zároveň organizuje výlety a exkurzie, ktoré nie sú súčasťou vyučovacích osnov, ale ponúkajú študentom možnosť ešte viac si rozšíriť svoje poznatky, skúsenosti a schopnosti. Domáca a zahraničná spolupráca umožňuje pedagógom a študentom organizovať medzinárodné exkurzie nielen na Slovensku, ale aj do najkrajších kútov Európy a sveta (Island, Nórsko).

Marta Prekopová

KOREŠPONDENČNÁ SÚŤAŽ

Komentáre k riešeniam úloh s postupom – 1. séria

17. Veľa z vás odpísalo niekoľko viet až odsekov z článku o zelenom lúči. Ak ste našli vhodnú vetu, ktorá aspoň čiastočne odpovedala na otázku zo zadania úlohy, získali ste 1 bod.

18. Ak ste zabudli na to, že vzniknuté baktérie sa delia ďalej, získali ste 0 bodov. Za správny výsledok ste mohli získať 2 body. Ak ste uviedli len tabuľku, ktorou ste prišli k výsledku, ale nezdôvodnili ste, akým spôsobom ste ju vyplňali, mohli ste získať maximálne 4 body.

19. Ak ste neuviedli, čo znamenajú jednotlivé premenné, ktoré ste použili, stratili ste 1 bod. Ak ste pri svojom riešení uviedli, že žiaci sledovali premávku 1 vyučovaciu hodinu, získali ste 0 bodov. Ak ste uvažovali, že autá chodili pred školou v rovnakých intervaloch, mohli ste získať maximálne 2 body, pretože v zadaní sme mali k dispozícii len priemerné hodnoty počtu áut.

20. Za správnu odpoveď ste mohli získať 1 bod. Ak ste nezdôvodnili, že výber ľubovoľnej aspoň trojprvkovej podmnožiny vrcholov získame mnohouholník, stratili ste 1 bod. Medzi časté chyby patrilo to, že ste si nakreslili situáciu pre malé počty bodov na kružnici a spočítali, ktorých mnohouholníkov je viac. Za takéto riešenia ste mohli získať maximálne 2 body. Ďalšou častou chybou bolo to, že ste skonštatovali, že pri modrých mnohouholníkoch sa vyberá z 999 prvkov a pri mnohouholníkoch s červeným vrcholom z 1000. Pravda to síce je, ale nie úplná, pretože pri červených mnohouholníkoch je jeden vrchol fixovaný – je to práve ten červený vrchol.

21. Za nájdenie jedného riešenia ste získali 1 bod. Ak ste zabudli na záporné čísla, stratili ste 3 body. Keď ste z rovnice $x(y+1)^2 = 243y$ usúdili, že x musí byť deliteľom čísla 243, ale zabudli ste povedať, že je to kvôli tomu, že čísla y a $y+1$ sú nesúdeliteľné, stratili ste tiež 3 body. Za dôkaz tvrdenia, že číslo x musí byť celočíselným násobkom čísla y , ste mohli získať 1 bod.

Riešenia úloh s krátkou odpoveďou – 2. séria

1. Vďaka akej látke držia peľové zrnká orchideí pokope a tvoria políniá? (1 bod)

Odpoveď: Alkaloid viscín.

2. Akého veku sa dožil Blaise Pascal? (1 bod)

Odpoveď: 39 rokov.

3. Z čoho vznikla skratka CT ako jednej zo zobrazovacích metód používaných v medicíne? (1 bod)

Odpoveď: Computer Tomography, uznávali sme aj počítačová tomografia.

4. Čím sú semená orchideí odlišné od semien bežných krytosemenných rastlín? (1 bod)

Odpoveď: Nemajú žiadne zásobné časti (endosperm) slúžiace na výživu klíčiaceho semena.

5. Akú hmotnosť (v gramoch) má Slávny uralský smaragd? (1 bod)

Odpoveď: 672,4 g.

6. V ktorom roku a ktorom meste získalo družstvo Slovenska zlaté medaily na súťaži EUSO? (2 body)

Odpoveď: 2005, Galway.

7. V ktorom roku založil Nikola Tesla svoju prvú spoločnosť a aký bol jej názov? (2 body)

Odpoveď: 1885, Tesla Electric & Manufacturing Company.

8. Ako sa volajú dve misky rozsievok? (2 body)

Odpoveď: Epitéka a hypotéka.

9. Sú žuvačky nebezpečné pre fenylketonurikov? (2 body)

Odpoveď: Áno (1 bod), pretože môžu obsahovať fenylalanín (1 bod).

10. Určte, ktoré dva z uvedených olejov sú najvhodnejšie na vyprážanie: repkový, sójový, slnečnicový, olivový, ľanový, arašidový. (2 body)

Odpoveď: Repkový a olivový olej. Vhodnosť olejov na vyprážanie závisí najmä od ich stability (čím stabilnejšie, tým lepšie). Stabilnejšie sú tým, čím menej poly nenasýtených mastných kyselín obsahujú. Preto sú najvhodnejšie oleje repkový a olivový, potom slnečnicový a sójový, arašidový a najnevhodnejší je ľanový.

11. Čo je to sinogram? (3 body)

Odpoveď: Ak dva detektory v zariadení PET krátko po sebe zaznamenajú dopad fotónu, vieme, že rádioaktívny prvok leží niekde blízko ich spojnice. Údaje zozbierané skenerom predstavujú zoznam takýchto spojnic a z nich vieme celkom presne určiť, kde sa rádioaktívny prvok nachádza. Zoskupením spojnic vytvoríme projekčné obrázky, ktoré sa nazývajú sinogramy (3 body).

12. Akým spôsobom cystická fibróza ovplyvňuje fungovanie dýchacej sústavy? (3 body)

Odpoveď: V dýchacích cestách sa vytvára veľmi hustý hlien (1 bod), ktorý ich upcháva, znižuje v pľúcach dýchací povrch (1 bod) a zároveň sa v ňom veľmi rýchlo množia infekčné baktérie (1 bod).

13. Aké sú výhody striedavého elektrického prúdu oproti jednosmernému? (3 body)

Odpoveď: Pri krátkom spojení (skrate) sa zničí len časť vodiča v blízkosti miesta spojenia (1 bod), nepotrebuje až také hrubé vodiče ako jednosmerný prúd (1 bod), je možné dodávať ho na veľké vzdialenosti (1 bod).

14. Kde sa nachádzajú významné európske náleziská smaragdov? Uveďte tri. (3 body)

Odpoveď: Byrud, Nórsko; Toková, Rusko; Habachtal, Rakúsko.

Bodovanie: Ak ste uviedli správne 2 alebo 3 štáty, mohli ste získať 1 bod.

15. Na čo sa využíva ultrazvuk v medicíne? (3 body)

Odpoveď: Ultrazvuk sa využíva na vizualizáciu mäkkých tkanív: svalov, šliach, vnútorných orgánov, ich veľkosti, štruktúry (1 bod) a na zobrazenie rôznych patologických vnútrotelových zmien (1 bod), na pozorovanie embrya v tele matky (1 bod).

16. Napíšte aspoň 6 spôsobov rozširovania semien rastlín čo najďalej od materskej rastliny na základe toho, čo je ich prenášačom. (4 body)

Odpoveď: Vetrom (anemochória), vodou (hydrochória), samorozširovanie – napr. vystreľovaním semien a pod (autochória), živočíchmi (zoochória) – priľnutím na srst' živočicha (epichória), potravou (endochória/endozoochória), činnosťou človeka (hemerochória).

Bodovanie: 1 spôsob – 1 bod, 2 – 3 spôsoby – 2 body, 4 – 5 spôsobov – 3 body, 6 spôsobov – 4 body.

17. Žena, prenášačka fenyktonúrie, má dcéru s mužom tripiacim fenyktonúriou. Táto dcéra sa vydá za zdravého muža (nie je prenášač). Aká je pravdepodobnosť, že ich dieťa bude mať fenyktonúriu a prečo? (Predpokladáme, že u dieťaťa nevznikne nová mutácia.) (4 body)

Odpoveď: Pravdepodobnosť je nulová (1 bod). Fenyktonúria sa prenáša recesívne, čiže chorý musí mať obidve alely recesívne (aa). Tým, že žena má dieťa so zdravým mužom (AA), ktorý nenesie recesívnu alelu pre fenyktonúriu, ich dieťa bude mať jednu alelu (od otca) určite dominantnú (A) a tú druhú (od matky) dominantnú (A) alebo recesívnu (a), čiže jeho genotyp bude Aa alebo AA (2 body). Dieťa by malo fenyktonúriu jedine v tom prípade, ak by malo obe alely recesívne (aa), ale takáto situácia nemôže nastať (1 bod). Čiže dieťa bude zdravé.

Riešenia úloh s postupom – 2. séria

18. Vyjadrite celkový výkon motorov Hindenburga v megawattoch, ak viete, že $1 \text{ W} = 1,341 \cdot 10^{-3} \text{ hp}$ (jednotka hp označuje konšnú silu – „horse power“). Výsledok uveďte na 4 platné číslice. (4 body)

Odpoveď: Keďže $1 \text{ W} = 1,341 \cdot 10^{-3} \text{ hp}$, tak $1 \text{ hp} = \frac{1\,000}{1,341} \text{ W}$.

Celkový výkon jedného motora je 1 050 konšných síl, preto sa celkový výkon motorov rovná

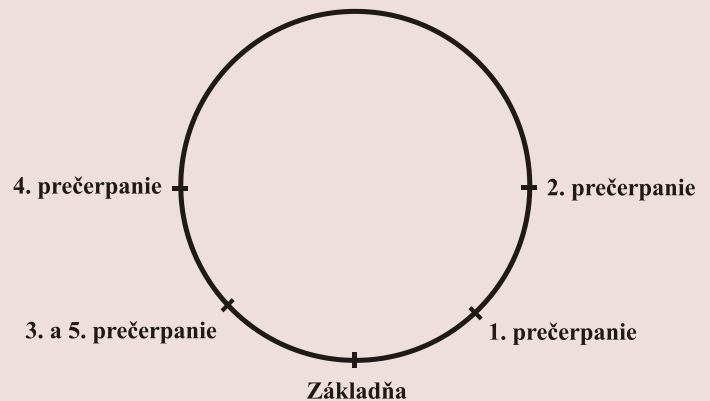
$$4 \cdot 1\,050 \text{ hp} = 4 \cdot 1\,050 \cdot \frac{1\,000}{1,341} \text{ W} \doteq 3\,131\,991 \text{ W} \doteq 3,132 \text{ MW}$$

Bodovanie: Po jednom bode ste strácali za chyby pri zaokrúhľovaní, za nesprávny počet platných číslic a chýbajúci komentár. Ak ste zle pochopili vzťah na prevod medzi W a hp, ale zvyšné výpočty boli správne, získali ste plný počet bodov.

19. Skupina automobilov rovnakého typu má za úlohu obísť rozsiahlu piesočnú púšť a prísť na základňu, kde je jediná čerpacia stanica pohonnej látky. Nafta v nádržiach každého automobilu stačí na polovicu cesty okolo púšte, pričom palivo možno prečerpávať z jedného automobilu do druhého. Aký najmenší počet automobilov treba na zabezpečenie plynulej jazdy jedného automobilu okolo púšte, ak automobily majú rovnakú rýchlosť aj spotrebu a všetky sa musia na vlastnom palive (nemôžu byť ťahané iným automobilom) dostať späť na základňu. (5 bodov)

Odpoveď: Stačia tri autá (jedno hlavné a dve pomocné). Najprv vyštartujú všetky tri autá (1, 2, 3) s plnou nádržou a prejdú 1/8 cesty. V tomto čase budú mať ešte 3/4 nádrže. Z auta č. 3 prečerpáme po 1/4 nádrže do zvyšných dvoch (1 a 2), ktoré budú pokračovať ďalej s plnou nádržou (1. prečerpanie). Autu č. 3, z ktorého sme prečerpávali naftu, ostala ešte 1/4 nádrže, takže sa môže vrátiť na základňu. Autá 1 a 2 prejdú opäť 1/8 cesty a budú v 1/4 celej cesty. Tam prečerpáme 1/4 nádrže z auta č. 2 do auta č. 1, ktoré bude mať zase plnú nádrž (2. prečerpanie). To pôjde ďalej a zastaví sa až v 3/4 cesty, keď mu dôjde nafta. Auto č. 2 má teraz k dispozícii polovicu nádrže a môže sa vrátiť na základňu. Zo základne vyštartujú autá č. 2 a 3 s plnými nádržami naproti autu č. 1 (opačným smerom ako na začiatku). Po prejení 1/8 celkovej cesty okolo púšte sa autá zastavia (vyčerpali 1/4 nádrže) a z auta č. 3 prečerpáme 1/4 nádrže do auta č. 2, ktoré tak bude mať plnú nádrž (3. prečerpanie). Auto č. 3 tu ostane čakať, má 1/2 nádrže. Auto č. 2 prejde ešte 1/8 cesty a stretne auto č. 1. Do neho prečerpáme 1/2 nádrže (4. prečerpanie) a auto č. 1 dôjde

na základňu. Autu č. 2 ostala 1/4 nádrže, takže sa vráti 1/8 cesty. Tam nájde čakajúce auto č. 3, ktoré má 1/2 nádrže. Prečerpáme z neho 1/4 nádrže do auta č. 2 (5. prečerpanie) a spoločne sa vrátia na základňu. Celú situáciu máme znázornenú na obrázku:



Teraz ešte treba dokázať, že dve autá nestačia. Na to si stačí uvedomiť, že ak sa nejaké auto dostane so svojím palivom zo základne za 1/4 cesty, tak už sa nemôže vrátiť. Hlavné auto nemôže prísť do 1/4 trasy s plnou nádržou, pretože má nenulovú spotrebu. Ale ak mu tam z pomocného auta prečerpáme nejaké palivo, tak už sa pomocné auto nebude môcť vrátiť na základňu. Ak však bude ďalej pokračovať s neplnou nádržou, tak nedôjde do 3/4 celej cesty. A ak tam za ním príde pomocné auto, bude musieť prejsť cez 1/4, a teda sa už nebude môcť vrátiť (a nebude sa môcť vrátiť ani hlavné auto).

Bodovanie: Ak vám ostalo nejaké auto mimo základne, získali ste 0 bodov. Ak sa vám podarilo dostať všetky autá cez púšť, získali ste 1 bod. Ak vám stačili 4 alebo 5 áut (v závislosti od toho, či ste to isté auto použili viackrát), získali ste 4 body. Za každé 2 ďalšie autá ste získali o bod menej. Body ste strácali aj za nedostatočný komentár k obrázkom, resp. ak nebolo úplne jasné, ako sa autá dostanú späť. Zabúdali ste na to, že jedno auto sa môže použiť na viac jazd. Taktiež si treba uvedomiť, že do auta sa nedá načerpať viac nafty ako je miesta v nádrži.

20. Vypočítajte, čo dodá vášmu telu viac energie: 1 dl olivového oleja, alebo 1 dl 60-percentnej domácej slivovice. (6 bodov)

Odpoveď: Olivový olej má energetickú hodnotu 37 kJ/g. Hustota olivového oleja pri 20 °C je 910 kg/m³. Hmotnosť 1 dl oleja bude potom 91 gramov. Energetickú hodnotu 91 gramov oleja bude potom $91 \text{ g} \cdot 37 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} = 3\,367 \text{ kJ}$. Z jedného decilitra teda získame 3 367 kJ energie.

Jeden deciliter 60% slivovice obsahuje 40 ml vody a 60 ml etanolu. Energetická hodnota vody sa skoro rovná nule. Hustota etanolu pri 20 °C je 789,3 kg/m³. Na základe toho dostávame, že 60 ml etanolu má hmotnosť 47,358 g. Keďže energetická hodnota etanolu je 29 kJ/g, 60 g etanolu bude mať energetickú hodnotu $47,358 \text{ g} \cdot 29 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \doteq 1\,373 \text{ kJ}$.

Porovnaním týchto dvoch údajov vidíme, že viac energie dodá telu 1 dl olivového oleja.

Bodovanie: Body ste strácali za veľmi nepresné hodnoty používaných konštánt (energetické hodnoty a hustoty), ak ste neuvažovali, že slivovica je tvorená etanolom a vodou, alebo ak ste zabudli na to, že etanol i olej majú rozdielnú hustotu.

21. Fetálny hemoglobín (hemoglobín plodu v matkinom tele) sa líši druhom globínového reťazca od toho „normálneho“, teda takého, ktorý prevažuje v tele dospelého človeka. Táto

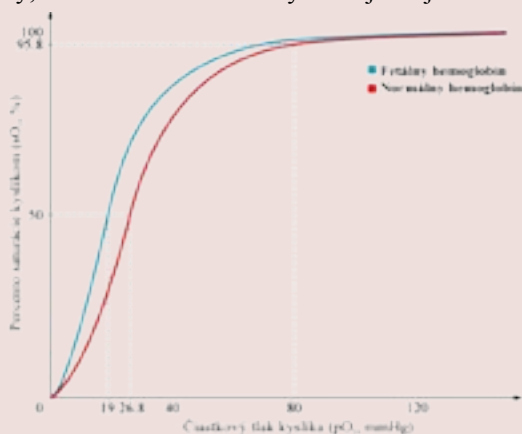
rozdielna štruktúra spôsobuje, že jeho saturačná krivka vyzerá trochu inak. Vysvetlite, či je posunutá doľava, alebo doprava od normálneho priebehu a prečo. (7 bodov)

Odpoveď: Krivka sytenia fetálneho hemoglobínu kyslíkom bude posunutá doľava. Tzn. pri rovnakej koncentrácii kyslíka v krvi sa naviaže na fetálny hemoglobín viacej kyslíka, než by sa naviazalo na hemoglobín zdravého dospelého človeka. Pre plod je to výhodné z toho dôvodu, že do obehu plodu sa dostáva horšie okysličená krv, než máme my, a toto je jeho spôsob, ako z mála vyťažiť čo najviac.

Bodovanie: Ak ste napísali len odpoveď, získali ste 1 bod. Body ste strácali za nedostatočné zdôvodnenie svojej odpovede.

22. Vypočítajte, koľko litrov čaju by ste si mohli uvariť v tábore C3 pri výstupe na Leninov štít z jednej propán-butánovej bomby (čistá hmotnosť plynu 220 g, pomer propán/bután je 30/70). Skupenské teplo topenia ľadu je 334 kJ/kg, ostatné potrebné údaje si skúste zistiť alebo odhadnúť sami. (8 bodov)

Odpoveď: Najprv je potrebné zamyslieť sa nad tým, čo všetko sa pri zohrievaní čaju deje. V prvom rade si musíme uvedomiť, že vodu na čaj budeme asi pripravovať z ľadu, ktorý sa vôkol nachádza. Jeho teplota bude zrejme pod bodom mrazu, teda pri jeho roztápaní budeme najprv zohrievať ľad, potom sa ľad roztopí na vodu a nakoniec budeme zohrievať vodu, kým nezovrie. Na zohrievanie sa vo variči používa propán-bután, preto budeme musieť zistiť, aká je jeho výhrevnosť. Keďže varič nie je nijako izolovaný, budeme sa musieť zamyslieť aj nad jeho účinnosťou.



Vzhľadom na vysokú nadmorskú výšku budeme ešte musieť odhadnúť aj bod varu vody, pretože pri nižšom atmosférickom tlaku voda začína vriť pri nižšej teplote.

V tabuľkách alebo na internete (pozor na to, odkiaľ čerpáte informácie) nájdeme, že výhrevnosť propánu v skvapalnenom stave je $H_1 = 46,34 \text{ MJ.kg}^{-1}$ a výhrevnosť butánu $H_2 = 47,7 \text{ MJ.kg}^{-1}$. Hmotnosť propánu bude na základe informácií zo zadania $m_1 = 0,3 \cdot 220 \text{ g} = 66 \text{ g} = 0,066 \text{ kg}$ a hmotnosť butánu $m_2 = 0,154 \text{ kg}$. Spálením obsahu celej propán-butánovej bomby tak získame teplo

$$Q = m_1 H_1 + m_2 H_2 \approx 10,40424 \text{ MJ.}$$

Účinnosť variča η môžeme odhadnúť na 40 %, teda na zohriatie ľadu nám ostane približne 4,17 MJ tepla.

Hmotnosť získanej vriacej vody na prípravu čaju si označme m . Straty vzniknuté odparením vody počas varenia zanedbáme. Hmotnosť použitého ľadu bude preto tiež m . Označme $c_{\text{ľad}}$ mernú tepelnú kapacitu ľadu ($c_{\text{ľad}} = 2,09 \text{ kJ.kg}^{-1}$), c_{voda} mernú tepelnú kapacitu vody ($c_{\text{voda}} = 4,184 \text{ kJ.kg}^{-1}$), l merné skupenské teplo topenia ľadu ($l = 334 \text{ kJ.kg}^{-1}$). Začiatočnú teplotu ľadu, ktorý budeme roztápať, označme t_1 . Budeme predpokladať, že $t_1 = -8 \text{ }^\circ\text{C}$. Ľad sa začne topiť pri teplote $t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ (nadmors-

ská výška ovplyvní aj teplotu topenia ľadu, avšak táto zmena je veľmi malá, a preto ju zanedbávame). Teplotu, pri ktorej začne voda za daných podmienok vriť (nadmorská výška 6200 m n. m.), označme t_2 . Jej hodnotu môžeme nájsť v tabuľkách alebo si ju vypočítať pomocou rôznych vzorcov. My budeme počítať s hodnotou $t_2 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$. Na základe kalorimetrickej rovnice dostávame, že teplo potrebné na zohriatie ľadu z t_1 na t_0 , je $Q_1 = mc_{\text{ľad}}(t_0 - t_1)$. Teplo potrebné na zmenu skupenstva ľadu na vodu sa rovná $L = ml$. Teplo potrebné na zohriatie vody z t_0 na t_2 vypočítame ako $Q_2 = mc_{\text{voda}}(t_2 - t_0)$. Celkovo musí platiť, že teplo získané z variča násobené príslušnou účinnosťou sa rovná teplu spotrebovanému na zohriatie ľadu/vody:

$$\eta Q = Q_1 + L + Q_2.$$

Dosadením vyjadrení pre jednotlivé teplá dostávame, že má platiť

$$\eta(m_1 H_1 + m_2 H_2) = mc_{\text{ľad}}(t_0 - t_1) + ml + mc_{\text{voda}}(t_2 - t_0).$$

Vyjadříme si odtiaľ m :

$$m = \frac{\eta(m_1 H_1 + m_2 H_2)}{c_{\text{ľad}}(t_0 - t_1) + l + c_{\text{voda}}(t_2 - t_0)}.$$

Dosadením uvažovaných hodnôt dostaneme približnú hodnotu $m \approx 6 \text{ kg}$. Keďže hustota vody je približne 1 kg/l, dostávame, že objem navareného čaju je približne 6 litrov.

Bodovanie: Po jednom bode ste strácali, keď ste zabudli, že ľad má teplotu menšiu ako $0 \text{ }^\circ\text{C}$ a inú mernú tepelnú kapacitu ako voda, že sa musí roztopiť, že voda vriť pri teplote menšej ako $100 \text{ }^\circ\text{C}$ a ak ste neuvažovali účinnosť variča. Ak ste používali nesprávne konštanty alebo boli príliš ďaleko od reálnej situácie, strácali ste ďalší bod.

23. Nájdite všetky celočíselné riešenia rovnice $(a^2 + b)(a + b^2) = (a - b)^3$. (9 bodov)

Riešenie: Ak $b = 0$, potom dostávame, že má platiť $a^3 = a^3$, čo platí pre všetky celé čísla a . Riešením sú preto všetky usporiadané dvojice $(a, 0)$, kde a je celé číslo. Ďalej predpokladajme, že $b \neq 0$. Roznásobením výrazov na oboch stranách rovnice a upravením dostávame ekvivalentnú rovnicu

$$2b^2 + b(a^2 - 3a) + (3a^2 + a) = 0.$$

Na túto rovnicu sa pozrieme ako na kvadratickú rovnicu s neznámy b . Jej diskriminant sa rovná

$$D = a^4 - 6a^3 - 15a^2 - 8a.$$

Keďže pre korene tejto kvadratickej rovnice platí

$$b_{1,2} = \frac{3a - a^2 \pm \sqrt{D}}{4}$$

a vieme, že aspoň jeden z nich je celočíselný, musí byť D druhou mocninou celého čísla. Upravením D dostávame, že platí

$$D = a(a - 8)(a + 1)^2,$$

preto musí byť aj $a(a - 8)$ druhou mocninou celého čísla. Označme ho x . Potom musí platiť

$$x^2 = a(a - 8) = (a - 4)^2 - 4^2.$$

Upravením dostávame, že musí platiť

$$16 = (a - 4)^2 - x^2 = (a - 4 - x)(a - 4 + x).$$

Číslo 16 má tieto celočíselné delitele: $\pm 1, \pm 2, \pm 4, \pm 8$ a ± 16 . Vyskúšaním jednotlivých možností pre obe zátvorky dostaneme, že vyhovujú len $a_1 = -1, a_2 = 8$ a $a_3 = 9$. Dopočítaním b dostaneme štyri riešenia: $(-1, -1), (8, -10), (9, -6)$ a $(9, -21)$.

Bodovanie: Za nájdenie jedného riešenia ste mohli získať 1 bod, za každé ďalšie dve riešenia 1 bod, pričom všetky riešenia typu $(a, 0)$, kde a je celé číslo, sa považovali za jedno riešenie.

VÝSLEDKOVÁ LISTINA PO 2. SÉRII KOREŠPONDENČNEJ SÚŤAŽE

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Korcsok	Peter	G Mládežnícka 22, Šahy	4	63	35	4	5	6	7	7	2	1	128
2	Boža	Vladimír	G D. Tatarku, Poprad	4	63	33	3	0	1	7	4	4	0	115
3	Papcúnová	Barbora	ZŠ Mierová, Svit	8	52	32	3	5	3	7	0	2	0	104
4	Borovský	Ján	G sv. Michala archanjela, Piešťany	3	46	30	2	1	6	7	6	0	0	98
5	Demková	Katarína	G P. J. Šafárika, Rožňava	3	43	32	3	0	0	7	0	0	0	85
6	Melo	Samuel	ZŠ P. O. Hviezdoslava, Sered'	6	37	31	2	3	2	1	5	1	0	82
7	Bittmannová	Bianka	G Mládežnícka 22, Šahy	3	41	30	2	0	0	6	0	0	0	79
8	Tóthová	Monika	G Mládežnícka 22, Šahy	1	44	30	2	0	0	0	0	2	0	78
9	Bujdová	Michaela	ZŠ Wolkerova, Bardejov	6	46	27	3	0	0	0	0	1	0	77
10	Haceková	Michaela	ZŠ Clementisova 616, Kysucké Nové Mesto	8	34	31	2	0	3	5	0	1	0	76
11	Gurská	Michaela	ZŠ B. Krpelca, Bardejov	5	26	32	2	3	1	7	2	1	0	74
11	Jaroščáková	Nikola	ZDŠ Lutina	7	37	27	3	0	2	0	4	1	0	74
13	Horníčková	Soňa	G Mládežnícka 22, Šahy	3	43	23	2	0	0	0	0	0	0	68
14	Gajdoš	Pavol	ZŠ Bernolákova 21, Prešov	9	19	33	2	0	4	7	2	0	0	67
14	Šoková	Veronika	G Komenského 13, Hlohovec	1	33	27	3	0	2	2	0	0	0	67
16	Groskop	Richard	SZŠ Dneperská 1, Košice	6	28	28	2	0	1	7	0	0	2	64
17	Fejová	Andrea	ZŠ Karpatská 11, Svidník	8	25	31	3	0	2	0	0	1	0	62
18	Magyarová	Eva	G Párovská 1, Nitra	1	35	25	0	0	0	0	0	0	0	60
19	Kolčák	Patrik	ZŠ Belá	9	29	27	2	0	1	0	0	0	0	59
20	Füle	Norbert	G M. R. Štefánika, Šamorín	1	33	22	3	0	0	0	0	0	0	58
20	Srnka	Ján	ZŠ Clementisova 616, Kysucké Nové Mesto	7	28	30	0	0	0	0	0	0	0	58
22	Bratinková	Nikoleta	G Mládežnícka 22, Šahy	3	24	31	2	0	0	0	0	0	0	57
22	Staňo	Roman	ZŠ Krosnianska 4, Košice	6	24	33	0	0	0	0	0	0	0	57
24	Ryznerová	Miriama	ZŠ Karpatská 11, Svidník	8	29	24	3	0	0	0	0	0	0	56
25	Čerteková	Viera	G Rastislavova 332, Nováky	3	33	19	0	0	0	0	0	1	0	53
25	Drobný	Adrián	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	7	27	26	0	0	0	0	0	0	0	53
25	Tejbus	Martin	ZŠ Prostějovská 38, Prešov	9	33	14	0	0	0	0	6	0	0	53
28	Džupina	Alex	ZŠ Wolkerova, Bardejov	6	27	25	0	0	0	0	0	0	0	52
28	Lozan	Daniel	G Javorová 16, Spišská Nová Ves	9	26	27	2	0	0	0	0	0	3	52
30	Belan	Miroslav	ZŠ Clementisova 616, Kysucké Nové Mesto	7	15	28	1	0	0	7	0	0	0	51
30	Fronc	Jakub	ZŠ Mierová, Svit	9	27	24	0	0	0	0	0	0	0	51
30	Lukačovič	Milan	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	7	28	23	0	0	0	0	0	0	0	51
30	Pastorková	Mária	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	8	26	25	0	0	0	0	0	0	0	51
30	Saxová	Miroslava	ZŠ Mierová 1, Strážske	9	27	25	3	0	0	0	0	0	4	51
30	Soušek	Andrej	G Párovská 1, Nitra	2	51	0	0	0	0	0	0	0	0	51
36	Tkáčová	Lucia	G Rastislavova 332, Nováky	3	28	22	0	0	0	0	0	0	0	50
37	Ivanecká	Simona	ZŠ Prostějovská 38, Prešov	7	22	27	0	0	1	0	0	0	1	49
37	Lukačovičová	Petronela	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	8	24	25	0	0	0	0	0	0	0	49
37	Sabová	Lenka	G D. Tatarku, Poprad	4	24	24	1	0	0	0	0	0	0	49
37	Sepeši	Branislav	SZŠ Dneperská 1, Košice	9	30	19	0	0	0	0	0	0	0	49
37	Schild	Adam	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	7	26	23	0	0	0	0	0	0	0	49
37	Takáčsová	Miška	SZŠ Dneperská 1, Košice	9	24	22	3	0	0	0	0	0	0	49
43	Hrkľová	Mária	ZŠ Komenského, Námestovo	8	23	24	0	0	1	0	0	1	1	48
43	Kollárová	Zuzana	G M. R. Štefánika, Šamorín	2	22	25	1	0	0	0	0	0	0	48
43	Kováčiková	Michaela	G Tornaľa	2	23	22	3	0	0	0	0	0	0	48
43	Kucsera	Viktor	G Mládežnícka 22, Šahy	3	26	19	3	0	0	0	0	0	0	48
43	Sekera	Adrián	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	6	24	24	0	0	0	0	0	0	0	48
48	Kováčsová	Mária	G Mládežnícka 22, Šahy	2	28	19	0	0	0	0	0	0	0	47
48	Ščúry	Martin	ZŠ Veľké Bielice	7	22	21	2	0	2	0	0	0	0	47
48	Talapka	Miroslav	ZŠ P. O. Hviezdoslava, Sered'	6	21	26	0	0	0	0	0	0	0	47
51	Abrinková	Lenka	SZŠ Dneperská 1, Košice	8	26	20	0	0	0	0	0	0	0	46
51	Bednár	Jozef	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	7	22	24	0	0	0	0	0	0	0	46
51	Beňo	Michal	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	7	26	20	0	0	0	0	0	0	0	46
51	Perašín	Patrik	ZŠ Starojánska 11, Liptovský Ján	7	19	27	0	0	0	0	0	0	0	46
51	Radošániová	Zuzana	G Rastislavova 332, Nováky	3	28	18	0	0	0	0	0	0	0	46
56	Dekanová	Simona	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	8	25	20	0	0	0	0	0	0	0	45
56	Dolhá	Simona	ZŠ Toplianska 144, Raslavice	8	13	28	0	0	4	0	0	0	0	45
56	Kamenská	Ludmila	G Tornaľa	2	23	22	0	0	0	0	0	0	0	45
56	Sadlňonová	Alica	ZŠ Juhoslovenská 2, Košice	6	18	27	0	0	0	0	0	0	0	45
56	Schneiderová	Nina	SZŠ Dneperská 1, Košice	9	24	21	0	0	0	0	0	0	0	45
56	Šenková	Slavomíra	ZŠ Prostějovská 38, Prešov	7	18	26	0	0	2	0	0	0	1	45

Zvyšní súťažiaci získali menej ako 45 bodov.

Výsledková listina po 2. sérii korešpondenčnej súťaže – Základné školy

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Péli	Patrik	ZŠ Bátorove Kosihy	1. stupeň	0	25	0	0	0	0	0	0	0	25
2	Gažo	Dávid	ZŠ Bátorove Kosihy	1. stupeň	0	23	0	0	0	0	0	0	0	23

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Gurská	Michaela	ZŠ B. Krpelca, Bardejov	5	26	32	2	3	1	7	2	1	0	74
2	Čardášová	Katarína	ZŠ Senohrad	5	24	27	0	0	0	0	0	0	10	41
2	Hniza	Filip Zidane	ZŠ B. Krpelca, Bardejov	5	14	23	2	0	2	0	0	0	0	41
4	Mlynek	Ján	ZŠ Zlatníky	5	23	13	3	0	0	0	0	0	0	39
5	Manina	Jakub	ZŠ Zlatníky	5	15	22	0	0	0	0	0	0	0	37

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Melo	Samuel	ZŠ P. O. Hviezdoslava, Sereď	6	37	31	2	3	2	1	5	1	0	82
2	Bujdová	Michaela	ZŠ Wolkerova, Bardejov	6	46	27	3	0	0	0	0	1	0	77
3	Groskop	Richard	SZŠ Dneperská 1, Košice	6	28	28	2	0	1	7	0	0	2	64
4	Štaňo	Roman	ZŠ Krosnianska 4, Košice	6	24	33	0	0	0	0	0	0	0	57
5	Džupina	Alex	ZŠ Wolkerova, Bardejov	6	27	25	0	0	0	0	0	0	0	52

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Jarošáková	Nikola	ZDŠ Lutina	7	37	27	3	0	2	0	4	1	0	74
2	Srnka	Ján	ZŠ Clementisova 616, Kysucké Nové Mesto	7	28	30	0	0	0	0	0	0	0	58
3	Drobný	Adrián	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	7	27	26	0	0	0	0	0	0	0	53
4	Belan	Miroslav	ZŠ Clementisova 616, Kysucké Nové Mesto	7	15	28	1	0	0	7	0	0	0	51
4	Lukačovič	Milan	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	7	28	23	0	0	0	0	0	0	0	51

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Papcúnová	Barbora	ZŠ Mierová, Svit	8	52	32	3	5	3	7	0	2	0	104
2	Haceková	Michaela	ZŠ Clementisova 616, Kysucké Nové Mesto	8	34	31	2	0	3	5	0	1	0	76
3	Fejová	Andrea	ZŠ Karpatská 11, Svidník	8	25	31	3	0	2	0	0	1	0	62
4	Ryznerová	Miriama	ZŠ Karpatská 11, Svidník	8	29	24	3	0	0	0	0	0	0	56
5	Pastorková	Mária	ZŠ s MŠ P. U. Olivu, Kátlovce	8	26	25	0	0	0	0	0	0	0	51

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Gajdoš	Pavol	ZŠ Bernoláková 21, Prešov	9	19	33	2	0	4	7	2	0	0	67
2	Kolčák	Patrik	ZŠ Belá	9	29	27	2	0	1	0	0	0	0	59
3	Tejbus	Martin	ZŠ Prostějovská 38, Prešov	9	33	14	0	0	0	0	6	0	0	53
4	Lozan	Daniel	G Javorová 16, Spišská Nová Ves	9	26	27	2	0	0	0	0	0	3	52
5	Fronc	Jakub	ZŠ Mierová, Svit	9	27	24	0	0	0	0	0	0	0	51
5	Saxová	Miroslava	ZŠ Mierová 1, Strážske	9	27	25	3	0	0	0	0	0	4	51

Výsledková listina po 2. sérii korešpondenčnej súťaže – Stredné školy

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Tóthová	Monika	G Mládežnícka 22, Šahy	1	44	30	2	0	0	0	0	2	0	78
2	Šoková	Veronika	G Komenského 13, Hlohovec	1	33	27	3	0	2	2	0	0	0	67
3	Magyarová	Eva	G Párovská 1, Nitra	1	35	25	0	0	0	0	0	0	0	60
4	Füle	Norbert	G M. R. Štefánika, Šamorín	1	33	22	3	0	0	0	0	0	0	58
5	Čeplová	Lenka	G Rastislavova 332, Nováky	1	25	16	0	0	0	1	0	0	3	39

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Soušek	Andrej	G Párovská 1, Nitra	2	51	0	0	0	0	0	0	0	0	51
2	Kollárová	Zuzana	G M. R. Štefánika, Šamorín	2	22	25	1	0	0	0	0	0	0	48
2	Kováčiková	Michaela	G Tornaľa	2	23	22	3	0	0	0	0	0	0	48
4	Kováčsová	Mária	G Mládežnícka 22, Šahy	2	28	19	0	0	0	0	0	0	0	47
5	Kamenská	Ludmila	G Tornaľa	2	23	22	0	0	0	0	0	0	0	45

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Borovský	Ján	G sv. Michala archanjela, Piešťany	3	46	30	2	1	6	7	6	0	0	98
2	Demková	Katarína	G P. J. Šafárika, Rožňava	3	43	32	3	0	0	7	0	0	0	85
3	Bittmannová	Bianka	G Mládežnícka 22, Šahy	3	41	30	2	0	0	6	0	0	0	79
4	Horníčková	Soňa	G Mládežnícka 22, Šahy	3	43	23	2	0	0	0	0	0	0	68
5	Bratinková	Nikoleta	G Mládežnícka 22, Šahy	3	24	31	2	0	0	0	0	0	0	57

Por.	Priezvisko	Meno	Škola	Ročník	PS	1 – 17	18	19	20	21	22	23	M	Spolu
1	Korcsok	Peter	G Mládežnícka 22, Šahy	4	63	35	4	5	6	7	7	2	1	128
2	Boža	Vladimír	G D. Tatarku, Poprad	4	63	33	3	0	1	7	4	4	0	115
3	Sabová	Lenka	G D. Tatarku, Poprad	4	24	24	1	0	0	0	0	0	0	49
4	Bambura	Jozef	SOŠ Tisovec	4	19	9	3	0	0	0	0	0	8	23

ÚSPECH SLOVENSKÝCH ŽIAKOV NA MEDZINÁRODNEJ OLYMPIÁDE MLADÝCH VEDCOV (IJSO 2007)

Jedna zlatá medaila, dve strieborné a šesť bronzových medailí. To je stručná bilancia mimoriadneho úspechu, ktorý dosiahol šesť slovenských žiakov v medzinárodnom kole Medzinárodnej olympiády mladých vedcov IJSO. V dňoch 2. – 11. decembra 2007 v tajwanskom hlavnom meste Taipei si tak v konkurencii 200 žiakov z 38 krajín celého sveta vydobyli zaslúžené uznanie.



IJSO je vedomostná súťaž z fyziky, chémie a biológie, ktorá je určená žiakom vo veku maximálne 16 rokov (na Slovensku sú to najmä základné školy a osemročné gymnáziá). Unikátnosť súťaže spočíva v tom, že každý žiak musí preukázať vedomosti zo všetkých troch oblastí. Odmenou za poctivú a náročnú prípravu je možnosť zúčastniť sa v medzinárodnom kole súťaže, ktoré sa tradične koná v decembri. Okrem individuálnych skúšok (testy a riešenie úloh) súťažiaci na IJSO aj trojčlenné družstvá o najlepšie zvládnutý experiment pokrývajúci fyziku, chémiu a biológiu.

Táto nová súťaž vznikla z podnetu profesora Masna Ginting, predsedu Indonézskej fyzikálnej spoločnosti, a jej prvý ročník sa konal v decembri 2004 v Jakarte. Už prvého ročníka súťaže sa zúčastnilo aj Slovensko. Od školského roku 2007/2008 je IJSO zaregistrovaná na Ministerstve školstva SR, ktoré je aj jej vyhlasovateľom.

Tohtoročný výber slovenského reprezentačného tímu organizovali doc. František Kundracik (Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského) a RNDr. Martin Plesch (Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied). Vďaka podpore Ministerstva školstva SR, ktoré uhradilo cestovné náklady tvoriace podstatnú časť nákladov spojených s účasťou na súťaži, sa v marci 2007 mohol začať výberový proces. Informácia o ňom bola distribuovaná prostredníctvom krajských školských úradov na všetky základné školy a osemročné gymnáziá. Po troch výberových kolách sa do reprezentačného tímu dostali:

- Bruno Cuc (15 r.), Gymnázium Bratislava, Grösslingová ul.
- Marián Horňák (15 r.), Základná škola Močenok
- Eugen Hruška (13 r.), Gymnázium Hlohovec, Komenského 13
- Jakub Kocák (15 r.), Gymnázium Humenné, Komenského 4
- Martin Kocmánek (14 r.), Základná škola Pukanec
- Matej Veis (15 r.), Gymnázium Bratislava, Grösslingová



Na medzinárodnom kole IJSO počas jedenástich dní absolvovali súťažiaci tri súťažné kolá. Prvým kolom súťaže je test. V druhom kole riešili súťažiaci úlohy podobného typu ako na iných predmetových olympiádach. V treťom kole boli experimenty, v rámci ktorých súťažiaci vyrobili batériu z citróna a merali jej vlastnosti, určovali koncentráciu roztoku NaOH titráciou a meraním elektrickej vodivosti roztoku, pozorovali zrnká škrobu v zemiaku a pôsobili na ne rôznymi enzýmami a nakoniec určovali teplotu vlákna žiarovky a množstvo svetelnej energie produkovanej žiarovkou.

V silnej konkurencii získali naši žiaci nasledujúce medaily:

- Zlatá medaila – Eugen Hruška
- Strieborná medaila – Bruno Cuc, Jakub Kocák
- Bronzová medaila – Marián Horňák, Martin Kocmánek, Matej Veis

Osobitne cenné sú aj bronzové medaily tímu Bruno Cuc, Eugen Hruška, Jakub Kocák za tretie miesto v absolútnom poradí spomedzi 66 trojčlenných tímov súťažiacich o najlepší experiment.



Kvalitný výber a poctivá príprava reprezentantov sa premietla do tohto naozaj výnimočného úspechu. Veríme, že bude povzbudením do ďalšej práce a pre žiakov motiváciou k ďalšiemu štúdiu prírodovedných predmetov a k účasti vo výberovom procese na IJSO 2008. Hostiteľom tohtoročného medzinárodného kola IJSO bude v dňoch 7. – 17. decembra 2008 Južná Kórea. Informácie o výberovom procese, ktorý bude zahŕňať domáci experiment, test, celoštátne kolo a výberové sústredenie, budú distribuované prostredníctvom krajských školských úradov a taktiež budú zverejnené na stránkach IUVENTY, ako aj na stránke súťaže <http://www.tmfsrc.sk/ijso>.

*František Kundracik
člen medzinárodného výboru IJSO za Slovensko*

Odovzdávanie pamätných listov sv. Gorazda

17. decembra minulého roka bolo ocenených 33 žiakov základných a stredných škôl Pamätným listom sv. Gorazda za mimoriadne významné úspechy. Toto ocenenie žiakom odovzdal generálny riaditeľ sekcie regionálneho školstva MŠ SR Peter Juráš. Na Medzinárodnej fyzikálnej olympiáde získali naši reprezentanti jednu zlatú, jednu striebornú a dve bronzové medaily, na Medzinárodnej matematickej olympiáde získalo slovenské družstvo štyri bronzové medaily (podrobnejšie sme o týchto dvoch olympiádach písali v 1. čísle časopisu) a na Medzinárodnej chemickej olympiáde v Rusku získali naši reprezentanti jednu zlatú, dve strieborné a jednu bronzovú medailu. Ocenení boli aj žiaci, ktorí úspešne reprezentovali Slovensko aj na športových a iných súťažiach. Na fotografii sú všetci žiaci, ktorí si prišli prevziať ocenenie.

Martin Hriňák



Spoločná fotografia ocenených žiakov

Celoslovenské finále súťaže ZENIT

Štátny inštitút odborného vzdelávania usporiadal počas polročných prázdnin 31. januára – 2. februára 2008 celoštátne kolo súťaže ZENIT.

Najúspešnejších riešiteľov krajských kôl hostilo tento rok hlavné mesto Slovenska Bratislava. Dejiskom podujatia bol Inštitút pre pracovnú rehabilitáciu občanov so zmenenou pracovnou schopnosťou a Stredné odborné učilište pre telesne postihnutú mládež na Mokrohájskej ulici. Traja najlepší z jednotlivých kategórií boli odmenení pohármi a vecnými cenami.

V súťaži v elektronike zvíťazili Martin Mikuš z SPŠ Jozefa Murgaša v B. Bystrici a Marián Murgaš zo ZSPŠ v Novom Meste nad Váhom. V súťaži v strojnícťve zvíťazili Lukáš Pastor z SPŠ strojnícťvej v Košiciach, Andrej Plž zo Spojenej školy v Martine a Matej Blšták z SOUS v Hlohovci. V súťaži v programovaní zvíťazili Vladimír Boža z Gymnázia D. Tatarku v Poprade a Tomáš Belan zo ŠMND a Gymnázia Teplická v Bratislave.



Danica Božová

Turnaj mladých fyzikov

Šesťdesiat súťažiacich, tridsaťdeväť prezentácií, sedemnášť úloh, dvanásť tímov, štyri kolá, traja víťazi. Aj tak by sa dalo stručne popísať celoštátne kolo Turnaja mladých fyzikov, ktoré prebehlo v Bratislave v dňoch od 2. do 4. apríla.

Turnaj mladých fyzikov je medzinárodná súťaž päťčlenných družstiev stredoškolských študentov. Úlohou súťažiacich je vypracovať a pripraviť prezentáciu sedemnášťich úloh z rôznych oblastí fyziky, pričom prezentácia ôsmich z nich musí byť v anglickom jazyku. Úlohy sú väčšinou experimentálneho charakteru, preto sú zadávané niekoľko mesiacov vopred, aby mali tímy dostatok času na prípravu. Všetky tímy riešia rovnaké úlohy. Samotnej súťaži predchádza odborné sústredenie. Úlohou družstva nie je len prezentovať vlastné riešenia a experimenty, ale aj oponovať riešeniam iných družstiev. Nehodnotí sa len kvalita vypracovania a prezentácie daného problému, ale i schopnosť diskutovať o fyzikálnych otázkach a správne zhodnotiť prácu iných družstiev. Každé družstvo počas jedného fyzboja raz referuje, raz oponuje a raz recenzuje, pričom tieto úlohy sa pravidelne menia.

Súťaž vyhralo družstvo z Gymnázia Grösslingová v Bratislave, ktoré prezentovalo úlohu *Camera obscura*. Ide o obyčajnú uzatvorenú škatuľu, do ktorej je navŕtaná dierka. Na vnútornej strane škatule, ktorá leží oproti otvoru, sa zobrazuje prostredie, ktoré sa nachádza pred škatuľou. Ak na túto stenu položíte svetlolicitlivý papier, môžete získať pekné obrázky:



Camera obscura



Jednoduchá fotografia

Druhé sa umiestnilo 1. súkromné gymnázium z Bratislavy s úlohou *Škvrna*. V tejto úlohe treba vysvetliť, prečo je po zaschnutí kvapky kávy škvrna najtmavšia na krajoch. Tretie miesto získalo Gymnázium Poštová z Košíc s úlohou *Kaye effect*. Keď tečie šampón tenkým prúdom na podložku, prúd občas od podložky odskočí. Efekt trvá len zlomok sekundy, ale pravidelne sa opakuje.



Zadania súťažných úloh a ďalšie informácie môžete nájsť na stránke www.tmfsrc.sk.

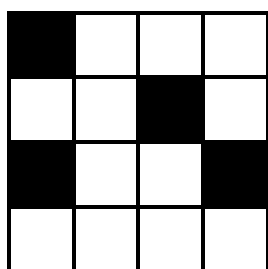
Barbora Trubenová

VOJENSKÉ KÓDOVACIE SYSTÉMY

Tento diel seriálu začneme dvoma jednoduchými spôsobmi kódovania.

Mriežka

Kódovanie pomocou mriežky (tento kód nájdete aj pod názvom Fleissnerova otočná mriežka) spočíva v zápise jednotlivých písmen správy istým vopred dohodnutým spôsobom do tabuľky. Na kódovanie aj dekódovanie sa používa tabuľka s niekoľkými vystrihnutými políčkami – odtiaľ vznikol aj jej názov. Ako príklad si uvedieme mriežku 4×4. Nakreslite si na papieri dve štvorcové tabuľky 4×4 políčka s rovnakými rozmermi. Jednu z nich si vystrihnite a vystrihnite v nej tie políčka, ktoré sú znázornené čiernou farbou:



Túto vystrihnutú tabuľku budeme ďalej nazývať mriežka. Kódovať budeme správu **V PONDELOK O PIATEJ**. Do tabuľky budeme text vpisovať bez medzier, aj keď to nie je podmienkou – môžeme použiť aj medzery a v tabuľke bude potom niekoľko prázdnych políčok.

V prvom kroku položíme vystrihnutú mriežku na tabuľku tak, ako je na obrázku. Do políčok, ktoré sú vystrihnuté, zapíšeme po riadkoch prvé štyri písmená z nášho textu. Dostaneme tak tabuľku

V			
		P	
O			N

Teraz mriežku otočíme o 90° v smere otáčania hodinových ručičiek a zapíšeme ďalšie štyri písmená postupne po jednotlivých riadkoch do voľných políčok. Potom tento postup ešte dvakrát zopakujeme – mriežku otočíme o 90° a zapíšeme písmená do voľných políčok. Nakoniec dostaneme takúto tabuľku (farebne sú odlišené písmená vpisované v jednotlivých krokoch – svetlozelenou je prvý krok, oranžovou druhý, tmavozelenou tretí a modrou štvrtý):

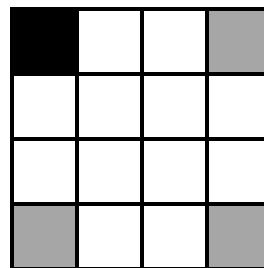
V	D	A	E
K	T	P	O
O	P	L	N
E	O	J	I

Teraz už len správu prepíšeme po riadkoch do jedného riadka:

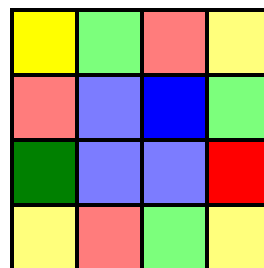
VDAEKTPOOPLNEOJI

Túto správu môžeme zaslať príjemcovi ľubovoľným spôsobom. Aby ju však vedel aj dekódovať, musí mať presne tú istú mriežku, ako máme my. To sa dá vyriešiť buď vzájomnou dohodou vopred alebo zaslaním v inej zásielke. Dekódovanie potom prebieha rovnakým spôsobom, ako sme správu kodovali – príjemca si nastaví mriežku na text a po riadkoch si prečíta prvé štyri písmená správy. Potom mriežku otočí a prečíta ďalšie štyri písmená atď. Ak by sme chceli zaslať dlhšiu správu, máme dve možnosti. Buď použijeme väčšiu mriežku, alebo text rozdelíme na niekoľko blokov po 16 písmen a tie postupne zakódujeme tou istou mriežkou.

Ak by ste si skúšali vyrábať mriežky náhodným výberom štyroch políčok, rýchlo by ste zistili, že nie všetky by boli použiteľné, pretože by sa vám stalo, že na jedno miesto by ste mali zapísať dve písmená. Preto treba vyberať políčka v mriežke postupne. Najprv si vystrihneme jedno políčko ľubovoľne (je vyznačené čiernou farbou). Potom si označíme tie políčka, do ktorých budeme vpisovať písmená po otočení mriežkou (sivá farba):



Potom si vystrihneme ľubovoľné zo zvyšných políčok a opäť si vyznačíme, ktoré políčka nemôžeme vystrihnúť. Dostaneme tak takúto mriežku, kde sú tmavou farbou vyznačené vystrihnuté políčka a jej svetlejším odtieňom sú zafarbené tie políčka, ktoré sú pokryté daným políčkom počas otáčania.



Pri práci s mriežkou s nepárnyimi rozmermi treba dávať pozor na to, že stredné políčko ostane nevyužitú, pretože to by sa pri otáčaní stále otočilo na seba (pri odosielaní správy tam môžete vložiť ľubovoľné písmeno).

Z hľadiska bezpečnosti je vhodné voliť väčšie mriežky, v ktorých nemusíte ani využiť všetky políčka – do tých nevyužitých môžete dať ľubovoľné písmená na zmätenie nepriateľa. Ak sa však dostane k vašej mriežke, nebude mať s dekódovaním žiadny problém.

Inou možnosťou je využívanie viacerých mriežok s rôznymi rozmermi – na prvých 16 písmen použijete jednu mriežku, na ďalších 36 môžete použiť mriežku a podobne.

Čiarový kód

Častokrát závisí úspešnosť dekodovania na správnom pohľade na kód. Dokážete dekodovať nasledujúci čiarový kód aj vy?



Ak chcete na riešenie prísť sami, zakryte si nasledujúce riadky, aby ste nevideli správne riešenie.

Princíp tohto čiarového kódu je veľmi jednoduchý – ozaj sa stačí na uvedený obrázok pozrieť z vhodného uhla. Ak sa naň pozriete z ľavej strany pod veľmi tupým uhlom, teda oči budú takmer na úrovni papiera, zobrazí sa vám zakódovaný text. Tak sa skúste pozrieť na obrázok ešte raz a zistíte, že Tento text sa už teraz číta veľmi ľahko, však?

Ak sa vám tento čiarový kód zapáčil, popíšeme aj postup, ako si ho môžete veľmi ľahko vyrobiť aj sami. V nejakom textovom editore si napíšete správu. Z textu si vyrobíte obrázok napr. vo formáte bmp, jpg alebo gif (zosnímete obrazovku a získaný obrázok upravíte v grafickom editore). No a teraz už len stačí obrázok dostatočne roziahnuť, aby nebolo vidno jednotlivé písmená a prípadne otočiť.

Playfairova šifra

Táto šifra má už vyše 150 rokov – v roku 1854 ju navrhol Charles Wheatstone. Svoje pomenovanie však získala po škótskom barónovi Lyonovi Playfairovi, ktorý ju propagoval. Aj vďaka nemu sa dostala do služieb armády, pričom sa čiastočne používala ešte aj počas 2. svetovej vojny.

Princíp šifry spočíva v nahradzovaní dvojíc písmen inými dvoma písmenami. Z hľadiska typu ide teda o substitučnú šifru na dvojiciach písmen. Z hľadiska dekodovania je však oveľa náročnejšia, pretože dvojíc písmen je mnohonásobne viac ako jednotlivých písmen – ak máme 26 písmen, tak dvojíc písmen je až 676. Preto na jej úspešné dešifrovanie potrebujeme oveľa viac textu a nemôžeme použiť ani jednoduchú frekvenčnú analýzu písmen v abecede. Z hľadiska uplatnenia v armáde spočívali jej výhody v ľahkom vyškolení ľudí, rýchlosti a nízkych nákladoch na jej použitie.

Ukážme si, ako sa pomocou tejto šifry šifrovalo. Základným textom bude **Šifrujeme Playfairovou šifrou**. Tento text rozdělíme na skupiny po dvoch písmenách a pre jednoduchosť ho prevedieme na text bez diakritiky, medzier a rozlišovania malých a veľkých písmen:

SI FR UJ EM EP LA YF AI RO VO US IF RO UX

Na koniec textu sme pridali X, pretože text mal nepárnu dĺžku. Toto písmeno na konci môže byť ľubovoľné, ktoré kontextovo neseďí so zvyšným textom, alebo to môže byť vopred dohodnuté písmeno. V prípade, že sa v texte objaví dvojica rovnakých písmen za sebou, vložíme medzi ne vopred dohodnuté písmeno – napr. X, Q alebo W.

Ďalším krokom je príprava šifrovacej tabuľky. Tá bude mať tvar Polybiovhovho štvorca, o ktorom sme písali v minulom čísle časopisu – ide o tabuľku, do ktorej najprv napíšeme po riadkoch kľúčové slovo a potom dopíšeme ostatné písmená, pričom jedno

písmeno musíme vynechať, aby ich bolo 25 – v našom prípade zľúčime písmená Q a W – vynecháme písmeno W (ak by sa v kódovanom texte vyskytlo W, nahradíme ho písmenom Q a z kontextu bude jasné, o ktoré písmeno ide). Zvoľme si za kľúčové slovo slovo **MLADY VEDEC**, teda po vynechaní opakujúcich sa písmen **MLADYVEC**. Dostaneme tak tabuľku

M	L	A	D	Y
V	E	C	B	F
G	H	I	J	K
N	O	P	Q, W	R
S	T	U	X	Z

Teraz už môžeme šifrovať. Keďže berieme do úvahy dvojice písmen, môžu nastať tri prípady:

- obe písmená sú v rovnakom riadku,
- obe písmená sú v rovnakom stĺpci,
- písmená sú v rôznych riadkoch aj rôznych stĺpcoch.

Ak sú obe písmená v rovnakom riadku, každé z nich nahradíme písmenom, ktoré je v riadku od neho napravo. Ak ide o posledné písmeno v riadku, nahradíme ho prvým písmenom v danom riadku.

Ak sú obe písmená v rovnakom stĺpci, každé z nich nahradíme písmenom, ktoré je v stĺpci pod ním. Ak ide o posledné písmeno v stĺpci, nahradíme ho prvým písmenom v tomto stĺpci.

Ak sú písmená v rôznych riadkoch aj stĺpcoch, každé z nich nahradíme písmenom, ktoré sa nachádza v priesečníku jeho riadka a stĺpca, v ktorom sa nachádza druhé písmeno. Ako pomôcka nám môže slúžiť obdĺžnik, ktorý má strany rovnobežné so stranami tabuľky a ktorého protiahlé vrcholy tvoria šifrovanú dvojicu písmen. Zašifrovanú dvojicu budú tvoriť zvyšné dva vrcholy obdĺžnika, pričom ale treba dávať pozor na ich poradie.

Dvojicu **SI** zašifrujeme ako **UG**, pretože písmená ležia v rôznych riadkoch aj stĺpcoch:

M	L	A	D	Y
V	E	C	B	F
G	H	I	J	K
N	O	P	Q, W	R
S	T	U	X	Z

Ďalšiu dvojicu **FR** zašifrujeme ako **KZ**, pretože písmená F, R ležia v rovnakom stĺpci:

M	L	A	D	Y
V	E	C	B	F
G	H	I	J	K
N	O	P	Q, W	R
S	T	U	X	Z

Dvojicu **RO** zašifrujeme ako **NP**, pretože písmená R, O ležia v tom istom riadku:

M	L	A	D	Y
V	E	C	B	F
G	H	I	J	K
N	O	Q	R	W
S	T	U	X	Z

Nakoniec dostaneme takýto zašifrovaný text:

UG KZ XI VL CO AD FK CP NP EN XT KC NP XZ

Z tejto správy ešte pred prenosom odstránime medzery a posielame ju ako súvislý text. V pôvodnej verzii sa písmená zoskupovali po piatich na oklamanie nepriateľa.

Dešifrovanie bude prebiehať analogicky podľa troch pravidiel:

Ak sú obe písmená v rovnakom riadku, každé z nich nahradíme písmenom, ktoré je v riadku od neho naľavo. Ak ide o prvé písmeno v riadku, nahradíme ho posledným písmenom v danom riadku.

Ak sú obe písmená v rovnakom stĺpci, každé z nich nahradíme písmenom, ktoré je v stĺpci nad ním. Ak ide o prvé písmeno v danom stĺpci, nahradíme ho posledným písmenom v tomto stĺpci.

Ak sú písmená v rôznych riadkoch aj stĺpcoch, každé z nich nahradíme písmenom, ktoré sa nachádza v priesečníku jeho riadka a stĺpca, v ktorom sa nachádza druhé písmeno.

Vigenèrova šifra

Jednoduchá substitučná (Cézarova) šifra je veľmi ľahko dešifrovateľná pomocou frekvenčnej analýzy. V 15. storočí sa objavili prvé náznaky jej možného vylepšenia u Leona Battistu Albertiho, ktorý navrhuje nepoužívať jednu šifrovaciu abecedu, ale dve, ktoré budú posunuté o rôzne počty písmen. Pri šifrovaní sa budú tieto dve abecedy striedať. Text, ktorý takto dostaneme, už bude odolný voči frekvenčnej analýze. Samotný autor však svoj nápad ďalej nerozvinul, a tak sa muselo čakať ďalej. V polovici 16. storočia Blaise de Vigenère na základe prác Albertiho, ale aj Trithemia a Portu, vytvoril svoju vlastnú šifru. Jej sila spočívala v tom, že nepoužívala len dve abecedy ako Albertiho šifra, ale 26 abecied, ktoré boli postupne posúvané o jedno písmeno. Ak by sme chceli použiť kompletnú slovenskú abecedu s diakritikou, dostali by sme oveľa väčší štvorec, ale na princípe šifrovania by sa nič nezmenilo. Na šifrovanie sa používa tzv. Vigenèrov štvorec, v ktorom sú všetky abecedy zapísané. V niektorých publikáciách sa môžete stretnúť aj s tabuľkou, ktorá začína 2. riadkom a na konci je 1. riadok.

Šifrovať budeme pomocou kľúčového slova – hesla, ktoré pozná len príjemca a odosielateľ. Jeho odporúčaná dĺžka je aspoň 5 znakov, čím viac, tým lepšie. Za kľúčové slovo si zvolíme slovo **HESLO** (kľúčové slovo môže obsahovať aj viackrát to isté písmeno). Text, ktorý budeme šifrovať, bude **VIGENÈROVA ŠIFRA**. Keďže používame anglickú abecedu bez medzier, musíme oba texty transformovať na text bez diakritiky a medzier:

VIGENEROVASIFRA

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
a	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
b	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
c	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
d	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
e	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
f	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
g	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
h	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
i	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
j	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
k	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
l	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
m	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
n	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
o	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
p	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
r	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
s	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
t	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
u	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
v	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
w	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
x	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Vigenèrov štvorec

Kľúčové slovo napíšeme nad jednotlivé písmená šifrovaného textu, pričom ho opakujeme podľa potreby. Vo Vigenèrovom štvorci vyznačíme riadky, ktoré budeme používať. Prvé písmeno šifrovaného textu **V** zašifrujeme pomocou riadku určeného prvým písmenom kľúčového slova, teda v riadku **h**. V tomto riadku nájdeme v hornom stĺpci písmeno **v** a v priesečníku tohto riadka a stĺpca nájdeme písmeno **C**. Druhé písmeno šifrovaného textu **I** budeme šifrovať pomocou riadka **e**. V stĺpci zodpovedajúcom písmenu **i** nájdeme písmeno **M**. Takto pokračujeme dovtedy, kým nebudeme mať zašifrovaný celý text:

Kľúčové slovo: **H E S L O H E S L O H E S L O**

Šifrovaný text: **V I G E N E R O V A S I F R A**

Zašifrovaný text: **C M Y P B L V G G O Z M X C O**

Vidíme, že rovnaké písmená môžu byť zašifrované rovnako (**A** sme zašifrovali dvakrát na **O**), ale nemusia (**E** sme zašifrovali raz na **P** a raz na **L**). Naopak, v zašifrovanom texte máme za se-

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
a	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
b	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
c	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
d	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
e	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
f	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
g	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
h	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
i	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
j	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
k	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
l	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
m	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
n	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
o	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
p	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
r	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
s	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
t	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
u	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
v	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
w	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
x	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Vigenèrov štvorec so zvýraznenými riadkami pre kľúčové slovo **HESLO**

bou dvakrát písmeno **G**, avšak raz sme ním zašifrovali písmeno **O** a raz písmeno **V**.

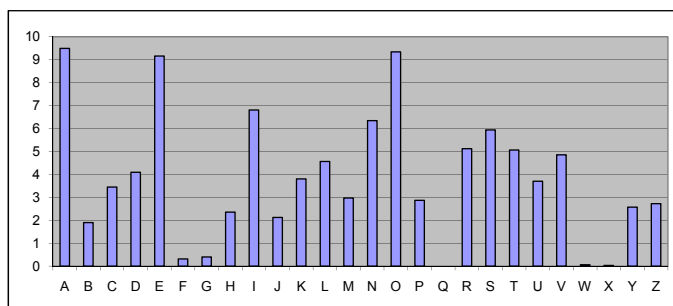
Na prvý pohľad teda ide o veľmi dobrú šifru, ktorá by mala mať veľké praktické uplatnenie, pretože má k dispozícii veľmi veľké množstvo kľúčových slov – môže ním byť ľubovoľné slovo, slovné spojenie či reťazec písmen, ktorý nedáva žiaden zmysel. Avšak táto šifra sa neuplatnila nasledujúce dve storočia. Až s vynálezom telegrafu sa rozšírila a vzhľadom na enormný rozsah kľúčových slov ju ľudia pokladali za nerozlúštiteľnú – vyslúžila si názov *le chiffre indéchiffrable* (nerozlúštiteľná šifra). Na svoje dešifrovanie si musela počkať až do roku 1854 na *Charlesa Babbagea*, ktorý však svoj objav nepublikoval. Najavo vyšiel až v 20. storočí pri štúdiu jeho poznámok. O niečo neskôr, v roku 1863, zverejnil dôstojník pruskej armády *Friedrich Wilhelm Kasiski* v knihe *Tajné šifry a umenie ich dešifrovať* rovnakú techniku, ktorá je dnes známa pod menom *Kasiského test*.

V čom spočíva metóda dešifrovania tejto šifry? Jej slabinou je to, že pri použití krátkeho kľúčového slova a dlhého textu sa začnú niektoré slová opakovať aj po zašifrovaní. Ak sa pozrieme na náš krátky text, tak vidíme, že písmeno **A** bolo dvakrát zašifrované rovnako – ako písmeno **O**. Ak sa pozrieme do riadku pre kľúčové slovo, tak vidíme, že v oboch prípadoch bolo nad písmenom **A** písmeno **O**, teda písmená **A** boli od seba vzdialené 5 znakov. V každom jazyku existuje niekoľko charakteristických slov, ktoré sa často opakujú – napríklad v angličtine je to určitý člen *the*. Tieto tri písmená môžu byť pri kľúčovom slove dĺžky 5 zašifrované len 5 rôznymi spôsobmi. Pri použití kľúčového slova **HESLO** to môže byť len **ALW**, **XZP**, **LSS**, **EVL** a **HOI**. Ak v zašifrovanom texte nájdeme dostatočne veľakrát opakujúce sa reťazce, môžeme obmedziť výber možností na dĺžku kľúčového slova. Ak sa napr. reťazec **ALW** (ale môže to byť aj ľubovoľný iný) zopakuje prvýkrát po 80 znakov, tak môžeme predpokladať, že kľúčové slovo má dĺžku, ktorá je deliteľom čísla 80. Ak sa iný reťazec (môžeme sa zamerať napríklad na štvorpísmennové) zopakuje po 55 písmenách, tak máme indiciu, že dĺžka kľúčového slova je deliteľom čísla 55. Keďže dĺžka kľúčového slova má deliť čísla 55 aj 80, vychádza nám jediná možnosť – kľúčové slovo bude mať 5 písmen.

Celý text rozdelíme na 5 častí – každé piate písmeno bude patriť do rovnakej skupiny. Na tieto časti už môžeme použiť štandardnú frekvenčnú analýzu. Navyše vieme oveľa viac – abeceda je len posunutá o niekoľko písmen, takže môžeme porovnávať nielen frekvencie samotných písmen v texte, ale aj susednosť písmen. Napríklad ak vieme, že sa v abecede niektoré susedné písmená vyskytujú veľmi často, resp. skoro vôbec (napr. písmená **W**, **X** sú v abecede vedľa seba, ale v slovenčine sa vyskytujú veľmi málo), tak môžeme hľadať rovnaké zákonitosti aj vo frekvenciách získaných z šifrovaného textu. Ak určíme správny posun, získame jedno písmeno z kľúčového slova. Takto dokážeme postupne určiť celé kľúčové slovo a dešifrovať zašifrovaný text.

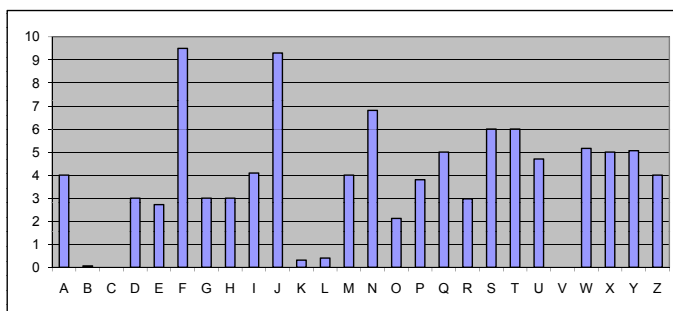
Na nasledujúcom obrázku si môžete pozrieť frekvenčnú analýzu slovenského textu. Môžeme si všimnúť napríklad to, že písmená **A**, **E** a **O** majú oveľa vyššiu frekvenciu ako ostatné, ale aj to, že písmená **Q**, **F**, **G**, **W** a **X** majú skoro nulovú frekvenciu výskytu. Ak sa pozrieme na susednosť písmen, tak vidíme, že máme dve dvojice málo frekventovaných písmen: **F**, **G** a **W**, **X**. Môžeme si aj všimnúť rozdiely vo frekvenciách za sebou idúcich

písmen – najväčší rozdiel je medzi písmenami **E** a **F**. Iný pohľad na obrázok nám môže povedať, že písmená **R**, **S**, **T**, **U**, **V** tvoria päťicu približne rovnako často sa vyskytujúcich písmen, okolo ktorých sú tri skoro vôbec sa nevyskytujúce písmená. Takýchto pozorovaní môžete nájsť oveľa viac.



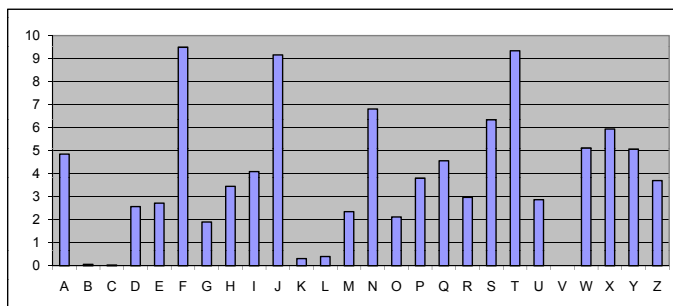
Frekvenčná analýza slovenského textu

Predpokladajme, že sme frekvenčnou analýzou zašifrovaného textu dostali takéto rozdelenie písmen:



Frekvenčná analýza zašifrovaného textu

Vidíme, že písmená **F** a **J** sa vyskytujú výrazne častejšie ako ostatné, za písmenom **J** je veľmi veľký skok, písmená **B**, **C** a **K**, **L** sa nevyskytujú skoro vôbec. To, že nám napríklad chýba tretie výrazne početnejšie písmeno, sa mohlo stať tým, že v danom texte boli používané slová, ktoré ho neobsahovali. Na základe týchto charakteristík textu môžeme s veľkou pravdepodobnosťou určiť, že písmeno **E** sa posunulo na písmeno **J**, teda posun abecedy je o 5 písmen. Našu domnienku si môžeme overiť aj porovnaním s frekvenčnou tabuľkou pre slovenskú abecedu posunutú o 5 písmen.



Frekvenčná tabuľka pre slovenskú abecedu posunutú o 5 písmen

Samozrejme, nie všetko musí byť také jasné, ako sme tu napísali. Musíme sa pripraviť aj na to, že nám to na prvýkrát nevyjde. Ale čím je text dlhší, tým je väčšia šanca, že nájdeme správnu dĺžku kľúčového slova a potom aj jeho jednotlivé písmená.

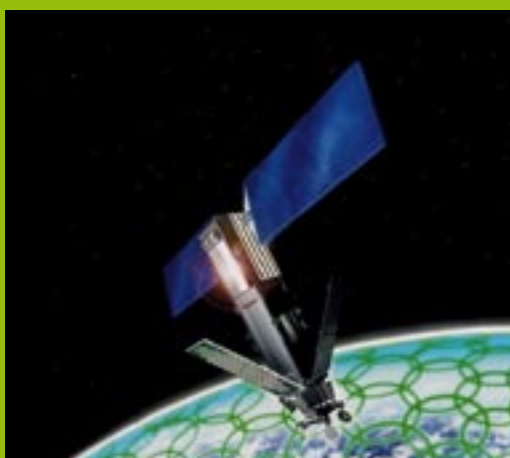
V ĎALŠOM ČÍSLE NÁJDETE



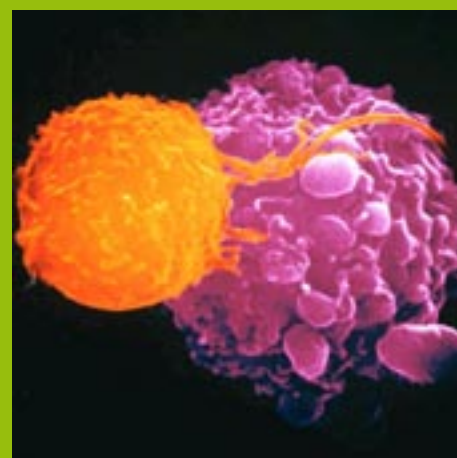
Letné jedovaté rastliny



Ako parazity riadia naše mysle



Ako funguje mobilná sieť



Bunková smrť v službách života



Ako si vytvoriť vlastného robota



Mystérium spánku



Európsky sociálny fond

Európsky sociálny fond bol zriadený Rímskou zmluvou o založení Európskeho hospodárskeho spoločenstva s cieľom zlepšiť pracovné príležitosti na vnútornom trhu a tým prispieť k zvýšeniu životnej úrovne.

Úlohou Európskeho sociálneho fondu je rozširovanie možností zamestnania, zvyšovanie geografickej a profesijnej mobility pracovníkov v Spoločenstve a uľahčovanie ich adaptácie na priemyselné zmeny a zmeny vo výrobných systémoch najmä odborným vzdelávaním a rekvalifikáciou.