

Vážení čtenáři!

Tímto číslem uzavíráme 22. ročník časopisu.

*Děkujeme všem, kdo časopis odebírají i v této „nelehké“ době.
Náš dík patří také majiteli budovy v Ostrovní ulici, kde sídlí naše redakce,
a vedoucím a dalším spolupracovníkům podniku.*

Pohled na vnitřní část budovy v Ostrovní ulici



Pro další čísla časopisu nám dopisovatelé již poslali několik námětů:

Jak vnímají žáci jednotlivá témata z učiva chemie? (Rusek, M., a Škoda, J.)

Chromatografie extraktu konopného čaje (Mašková, A.)

Infekční choroby – mediální boom versus pojetí žáků na ZŠ a SŠ

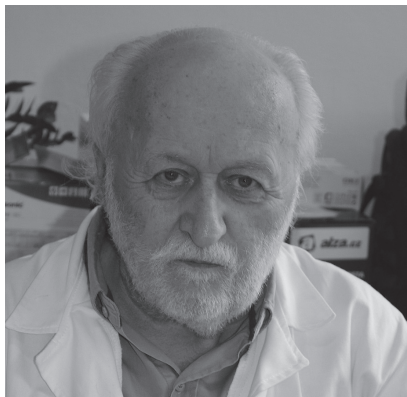
Jak se buňka zbavuje nepotřebných bílkovin (J. Sedláček)

Hnojiva v chemických experimentech (Štefková, I., a Šmejkal, P.)

PODĚKOVÁNÍ A BLAHOPŘÁNÍ

Čas plyne jako voda

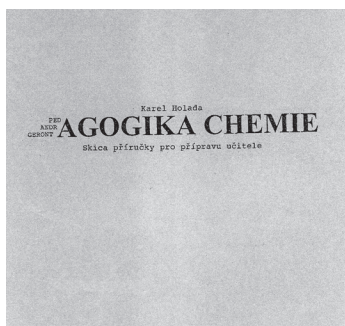
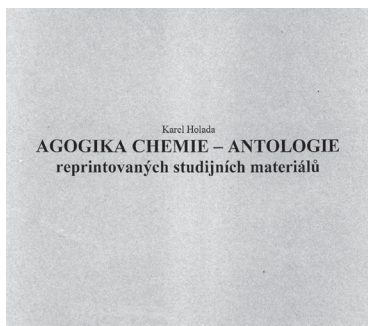
Iniciátorem vzniku časopisu *Biologie–Chemie–Zeměpis* jako pokračovatele časopisu *Přírodní vědy ve škole* byl v roce 1991 **docent RNDr. Karel Holada, CSc.** V prvním až třetím ročníku časopisu působil jako šéfredaktor, v dalších ročnících jako vedoucí sekce chemie.



V blízké době oslaví Karel Holada **padesát let** svého působení na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze na katedře chemie a didaktiky chemie – jako ***učitel učitelů chemie***.

Nejen z článků, které byly publikovány v tomto časopisu, je zřejmé, že se v chemii soustředil především na experimentování, modelování, vizualizaci, elementarizaci, symbolizaci aj. V *Chemických listech* (105, 2011) vyšel například článek s názvem *Zhudebněné pokusy ve výuce chemie* (spoluautory jsou P. Beneš a F. Liška).

Další inspiraci pro výuku chemie poskytují dvě publikace z roku 2013:



K EKOLOGICKÉ VÝCHOVĚ

ŽIVOČIŠNÍ VETŘELCI V AUSTRÁLII

Australský kontinent je unikátní z mnoha hledisek. Může také sloužit jako příklad území, kde se naplno projevila pohroma způsobená nekontrolovaným šířením některých člověkem dovezených živočichů. Na území Austrálie byly záměrně vypuštěny anebo unikly z domestikace různé druhy živočichů, zpravidla placentálních savců. Uvedme tři takovéto příklady ze skupiny obratlovců.

Prvním z vetřelců je **králík divoký** (*Oryctolagus cuniculus*). Poprvé byl dovezen z Evropy do Austrálie v roce 1788 za účelem chovu pro maso. Existuje písemná zpráva z roku 1827 o jeho velmi početné populaci na Novém Zélandu, kam byl také zavlečen. Hlavní invaze králíka na australském kontinentu nastala ale až po dalším dovozu v roce 1859 (jednalo se o 24 kusů). Po jejich úniku do volné přírody z jedné farmy v jihoaustralském státu Victoria bylo zaznamenáno vůbec nejrychlejší známé šíření obratlovce v novém prostředí. Přispěly k tomu vhodné podmínky, jako mírné zimy a ideální terén s nízkou vegetací, proto se zde králík mohl množit úspěšně po celý rok. Během patnácti let se jeho populace rychle rozšířila severním i západním směrem a jeho počet vzrostl na dva miliony jedinců. Již v roce 1890 dosáhly populace králíků v některých oblastech natolik extrémních hodnot, že škody jimi způsobené začaly dosahovat úděsných rozměrů, a lidé pochopili, že je třeba zasáhnout. Ale jak? V danou chvíli již bylo příliš pozdě a situace se již zcela vymkla kontrole. Obrovské množství králíků způsobovalo enormní likvidaci vegetace, takže následně docházelo k erozi a splachu úrodné půdy. Výsledkem konkurence a negativního vlivu na místní faunu bylo vymizení téměř osminy všech původních savčích druhů.

Místní draví vačnatci populaci králíků nijak podstatně nesnižovali, neuspěly ani pokusy s jedy, pastmi a cíleným lovem. Neuvážené vysazení lišek a koček s mylným předpokladem, že budou přednostně likvidovat králíky, znamenalo rychlé šíření těchto šelem, v jejichž potravě převažovali snadněji ulovitelní místní drobní savci. Spíše jen zoufalým pokusem bylo postavení plotu o délce 1833 km (jde o nejdelší plot postavený proti králíkům na světě). Byl dokončen v roce 1907 a vedl jihoseverním směrem napříč kontinentem. Ovšem bránil území již dávno ztracené – v době, kdy byla jeho stavba ukončena, už bylo na druhé straně tolik králíků, že neměl vůbec žádný význam.

Boj s králíky přešel do dalšího stadia. V polovině 20. století byl v Austrálii vysazen *virus myxomatózy*, později se aplikovaly ještě jeho nové mo-



1. Potkat velblouda jednohrbého ve vyprahlé centrální Austrálii není žádná vzácnost (foto L. Hanel)

difikace. Pokles králičí populace byl sice krátkodobě zaznamenán, ale po náhodném zmutování viru se populace přeživších a vůči nemoci odolnějších králíků opět rychle navyšovala. Krátkodobě zapůsobil i aplikovaný *calici-virus* v roce 1995. Způsob úspěšného a účinného dlouhodobého ovlivnění populační dynamiky králíků v Austrálii však dosud není znám a je otázka, zda tomu tak někdy bude.

Druhým australským vetřelcem je **velbloud jednohrbý** (*Camelus dromedarius*). Poprvé byli velbloudi do Austrálie dovezeni z Indie v roce 1840 jako odolní a nenároční pomocníci pro převážení nákladů v souvislosti s osídlováním kontinentu. Jedinci, kteří unikli do přírody, vytvořili rychle ferální populace. V roce 2009 byl jejich odhad v Austrálii asi milion jedinců (podle zjištěného trendu se zdejší populace zdvojnásobovala každých devět let). Stojí za zmínku, že v Austrálii se nyní nachází největší ferální populace tohoto velblouda na světě. Velbloudi jsou schopni se živit více než 80 % druhů australských rostlin. Negativní vliv na rostlinná společenstva se začíná objevovat již tehdy, když početnost velbloudů přesáhne dva kusy na čtvereční kilometr. Jsou zaznamenány i případy, kdy v době sucha tisícíhlavá stáda velbloudů dokázala některá lidská sídla a farmy zdevastovat při snaze dostat se k vodním zdrojům a potravě. Také v silniční dopravě jsou velbloudi častou příčinou havárií.



2. Vypreparované ropuchy obrovské jsou v Austrálii často nabízeným suvenýrem; prodávají se pestře nabarvené, nebo se z nich dělají i malé peněženky (foto L. Hanel)

Třetím příkladem není savec, ale žába – **ropucha obrovská** (*Bufo marinus*). Její domovinou je Střední a Jižní Amerika. Jde o největšího žijícího zástupce ropuch, který dosahuje hmotnosti až 1,8 kg. Za hlavou se u nich nacházejí mohutné žlázy (parotidy) obsahující mléčně zbarvený, silně toxický sekret. Do Austrálie byla poprvé dovezena v roce 1935 a v počtu více než sta kusů vysazena nejprve v severním Queenslandu. Důvodem importu byla snaha snížit škody na cukrové třtině způsobené místním chrobákem *Dermolepida albobirtum*. Dospělci tohoto brouka ožírají listy, ale větším problémem jsou larvy, které se živí na kořenech. Očekávaný účinek poklesu broučích populací se i přes narůstající početnost ropuchy nedostavil. Rychlé množení ropuchy ve vhodných podmínkách znamenalo extrémní navýšení její populace až na dnešních odhadovaných 200 milionů jedinců, což je množství, které již evidentně ovlivňuje místní biodiverzitu.

Následkem invaze tohoto jedovatého obojživelníka byl zaznamenán pokles četnosti populací kunovce severního (*Dasyurus hallucatus*), některých hadů, varana žlutoskvrnného (*Varanus panoptes*) a několika druhů želv i krokodýlů, protože australští predátoři nejsou adaptováni na ropuší jed, který působí jejich četné úhyny. Jako prostředek snížení populace ropuch byly zkoušeny různé pasti, do kterých se ale chytaly i místní druhy drobných obratlovců.

Aplikovalo se i rozšiřování virových či bakteriálních onemocnění, ale i na to doplácely místní druhy živočichů. Nabízí se i možnost vypouštění sterilních samců ropuch, kteří pak mohou konkurovat ostatním samcům, jimž komplikují jejich úspěšné rozmnožování. Uvažuje se i o genetickém ovlivňování samic, aby se v jejich potomstvu objevovali pouze jedinci samčího pohlaví. Nejnověji bylo zjištěno, že ropuší pulci jsou přitahováni toxinem produkovaným dospělci v místech rozmnožování, takže zde nashromážděné pulce lze úspěšněji slovoovat. Zatím ale ropuchy ve své australské invazi stále vítězí.

Uvedené příklady dokazují rozporuplnost introdukcí živočichů do míst, kde se dříve nevyskytovali. Někdy i dobře míněná snaha se může ve svých důsledcích stát pro člověka neřešitelným problémem a trvalým závažným zásahem do přírodních ekosystémů a jejich biodiverzity. Vzhledem k tomu, že v přírodě souvisí vše se vším, se negativní následky introdukcí pravidelně objevují i tam, kde bychom je vůbec nečekali.

Literatura

ANDRESKA, J., HANEL, L. *Vybrané kapitoly z autekologie a demekologie živočichů*. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze, 2009, 238 s.

BUCHAR, J. *Zoogeografie*. Praha: SPN 1983, 200 s.

Prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc., Ing. Jan Andreska, Ph.D.

Alien animals in Australia

In this article, the three most momentous invasive species of vertebrates intentionally imported into Australia (European rabbit, dromedar, cane toad) are described. The consequences of the negative impact on the local fauna and flora and native ecosystems are presented. A futile struggle of man with these intruders is mentioned.

NÁVŠTĚVA NÁRODNÍHO PARKU JOSHUA TREE

Na jihozápadě USA můžete navštívit celou řadu národních parků, které se od sebe liší stářím, rozlohou, přírodními scenériemi, flórou, faunou i geologickou stavbou. Parky leží většinou poblíž pomyslného trojúhelníku tvořeného významnými městy Los Angeles, Las Vegas a San Francisco. K nejznámějším patří například *Grand Canyon*, *Antelope Canyon*, *Bryce Canyon*, *Zion Canyon*, *Death Valley*, *Sequoia National Parks*, *Yosemite National Park* a další.

Jedním z nejmladších a botanicky velmi zajímavých je národní park **Joshua Tree**, založený v roce 1994. Tento park leží v **jihovýchodní Kalifornii**, má celkovou rozlohu 3200 km² a je tvořen z větší části divočinou. Jsou to dvě pouště s okrajovými polopouštěmi, a to na východě **Coloradská poušť** s nadmořskou výškou do 900 m n. m., na západě vyšší, sušší a chladnější **Mohavská poušť** a na jihozápadním okraji se pak zvedá pohoří **Little San Bernardino Mountains**.

Vzhledem ke klimaticky a geomorfologicky rozdílným charakteristikám obou částí se tu vytvořily i dva oddělené ekosystémy. Název tohoto národního parku, který v češtině znamená „Jozuův strom“, pochází od zdejší nejtypičtější rostliny, jíž je stromovitá **juka krátkolistá** (*Yucca brevifolia*). Její pojmenování je připisováno mormonským kolonistům, kteří v polovině 19. století procházeli Mohavskou pouští a stromy juky jim připomínaly ruce proroka Jozua vztažené k nebesům (obr. 1). Jsou až pět metrů vysoké a rozkvétají v březnu a v dubnu bílými květy. Není to však jediný druh juky, který na tomto území roste. Častá je zde i podobně kvetoucí **juka mohavská** (*Yucca schidigera*, obr. 2).

Návštěvníka na první pohled upoutají četné obnažené žulové skály, dnes rozpadlé do samostatných zaoblených balvanů (obr. 3), jejichž původ je vulkanický. Vznikaly přibližně před sto miliony let z tuhnoucího magmatu pod povrchem země. Hornina byla postupně denudována působením větru a deště a balvany ohlazovány povrchovou erozí až do současné podoby. Tyto atraktivní skalní útvary jsou dnes oblíbeným cílem amatérských i profesionálních horolezců.

Národní park Joshua Tree má velmi výhodnou polohu i pro návštěvy turistů a zájemců o přírodu. Protíná ho asfaltová silnice, jsou zde četná parkoviště, odpočívadla, povolená tábořiště i dostatek značených a celkem pohodlných



Obr. 1 Stromovitá juka krátkolistá (*Yucca brevifolia*)



Obr. 2 Kvetoucí juka mohavská (*Yucca schottlandiana*)



Obr. 3 Balvanovitý rozpad žulových skal

stezek. Jiná povolení a pravidla však platí pro návštěvníky jeho divoké, neudržované části. Do parku se dostanete třemi možnými vstupy. U jednoho z nich je informační středisko s malou botanickou zahradou, která upozorní na některé zajímavé a vzácné místní druhy rostlin. Pro návštěvníky je důležité pamatovat i na to, že teploty v letních měsících tu často překračují hranici 40 °C.

Národní park je zajímavý zvláště po botanické stránce. Kromě již zmíněných několika druhů **juky** zde rostou i některé další mohutnější rostliny, jako je například keřovitá a trnitá *Fouquieria splendens* nebo častá **borovice jednolistá** (*Pinus monophylla*) s menšími plochými šiřticemi.



Obr. 4 Červeně kvetoucí nopál *Opuntia basilaris*

Na několika zdejších oázách je typická i severoamerická palma **washingtonie vláknitá** (*Washingtonia filifera*). Nápadné jsou její svěšené suché obaly listů pod korunou.

Nejvyhledávanější jsou však četné druhy kaktusů. Nejpočetněji druhově zastoupené jsou **nopály** (*Opuntia*). Žlutě kvete *Opuntia chlorotica* a cylindrická keřovitě rozvětvená, dlouhými chlupy hustě porostlá *Opuntia bigelovii*. Nopál *Opuntia basilaris* prozradí nádherné červené květy (obr. 4). Poměrně hojný je červenooranžově kvetoucí *Echinocereus engelmannii* (obr. 5).

V těchto pouštních a polopouštních systémech žijí i někteří obratlovci. Největší z nich je **ovce tlustorohá** (*Ovis canadensis*), v minulosti zřejmě i hlavní zdroj potravy pro **pumu severoamerickou** (*Puma concolor*), s kterou se zde dnes však již nesetkáte. Mnohem bohatší je místní avifauna zastoupená zvláště pestrobarevným **křepelem kalifornským** (*Lophortyx californica*), **kukačkou kohoutí** (*Geococcyx californiacus*) s hřebenem na hlavě a s dlouhým ocasem, dále **střízlíkem kaktusovým** (*Campylorhynchus brunneicapillus*), **drozdcem bledým** (*Toxostoma lecontei*), **sýkorou šedohnědou** (*Baeolophus inornatus*) nebo **strakapoudem proužkohřbetým** (*Picoides scalaris*). Slyšet i vidět můžete také zástupce havranovitých druhů *Corvus brachyrhynchos*.



Obr. 5 Červenooranžově kvete *Echinocereus engelmannii*

Národní park Joshua Tree je příkladem extrémních životních podmínek a zároveň ukazuje přizpůsobení rostlin a živočichů k existenci v této horké a suché krajině. V případě pobytu v Kalifornii by rozhodně neměla být jeho návštěva opominuta.

Literatura

ALDAN, P., a kol. National Audubon Society field guide to the southwestern states. New York: Alfred A. Knopf, 1999.

TEUSCHL, K. USA západ. Praha: Nakladatelství Marco Polo, 2013.

*Doc. PhDr. Petr Dostál, CSc., Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta
(autor textu i fotografií)*

The visit of Joshua Tree national park

This youngest national park in the USA is immensely interesting from the botanical point of view. Several species of yuccas and succulents including cactuses can be found here. Advantageous location and effortless accessibility of this national park are highly interesting for tourists and nature lovers alike.

BIOLOGIE

GENETICKÝ PŮVOD NEANDERTÁLCŮ (2)

Jak se geneticky lišili neandertálci a anatomicky moderní člověk?

Součástí výzkumů evoluce člověka se stále častěji stává genetika, zejména genetika molekulární. Zvláště významně přispívají nové obory genetiky, jako je například paleogenetika nebo srovnávací evoluční genetika. **Paleogenetika** je obor zabývající se extrakcí a analýzou nukleových kyselin z fosilních tkání. Sehrála v posledních deseti letech zásadní roli v rozvoji výzkumu evoluce člověka.

V této části článku se budeme věnovat právě výsledkům paleogenetických analýz, které přinášejí zcela nové poznatky o lidské genetice a příčinách genetické variability u současného člověka.

Lidská paleogenetika a její metody – neandertálci jako výzkumný model

Zpočátku se paleogenetika soustředila výhradně na analýzu mitochondriální DNA (mt-DNA), která je díky relativně krátkému řetězci daleko rezistentnější vůči poškození ve srovnání s jadernou DNA, a její analýza je tudíž i méně komplikovaná. Tato DNA se soustředí jen na ta místa mitochondriální DNA, která mají stabilní tempo mutačních změn, a které je tedy možné použít ke „genetickému datování“ evoluce člověka.

Jedním z klíčových problémů paleogenetiky se stal výzkum DNA nejbližších příbuzných člověka – neandertálců. Zpočátku se výzkumy zaměřily na jednodušší problém, analýzu mt-DNA. Výsledky analýz ukazují, že se neandertálci mohli oddělit od anatomicky moderního člověka (minimálně tím všechny formy člověka, které jsou geneticky a morfologicky přímo příbuzné s dnešním člověkem) před 650 000 až 170 000 lety, tedy už na úrovni *Homo heidelbergensis* – archaického *Homo sapiens*.

Mitochondriální DNA však pouze prokazuje reprodukční izolaci obou lidských populací, ale nikoliv vznik nového druhu. Některé genetické studie mt-DNA neandertálců naznačují, že po erupci supervulkánu Toba mohli dojít nejen k rozsáhlé genetické restrikci – tzv. *efektu hrdla láhve*, ale i ke genetické izolaci populací neandertálců. Předpokládají se až tři skupiny neandertálců, které se mohly lišit v efektivitě adaptací a schopnosti reprodukce při změnách klimatu nebo změnách ekologických.

První publikovaná analýza jaderné DNA neandertálců prokázala, že neandertálci a anatomicky moderní člověk mají společný gen pro řeč FOXP2 (Krause et al. 2007).

Zcela zásadní význam však měla rozsáhlá navazující studie velké části genomu neandertálců, která měla mimo jiné prokázat, zda jsme se mohli s neandertálci křížit. Analýza části jaderného genomu neandertálců byla revolučním krokem ve výzkumu evoluce člověka. Za použití genetických mikročipů se podařilo extrahovat 13 841 neandertálských „genů“. Analýza byla prováděna ze tří různých jedinců z chorvatského naleziště *Vindija* a jako srovnávací materiál byly použity analýzy kostí neandertálců ze Španělska, Německa a z Ruska.

Nových substitucí typických pro moderní formy člověka je ve zkoumané jaderné DNA pouze 78. Srovnávací analýzou fragmentů jaderné DNA neandertálců s genomem šimpanzů a genomy pěti zástupců geneticky různých populací moderního člověka se zkoumal, mimo jiné, také stupeň kontaminace neandertálské DNA – byl velmi malý, mnohem méně než jedno procento.

Analýza genomu neandertálců by nebyla možná bez využití nových technologií a velmi pokročilých metodických postupů. *Metoda mikročipů* umožnila ze získaného genetického materiálu neandertálců doslova vysát informace v maximální míře. Ani tento dokonalý systém však neumožňuje skutečnou rekonstrukci jejich genomu, detekuje pouze oddělené geny, ale ne celé řetězce DNA. Je to problém i pro určování pohlaví. I když metody extrakce jsou stále efektivnější, ještě dlouho nebudeme schopni extrahovat z fosilního materiálu víc než dvě třetiny genů, což znamená, že určení pohlaví bude ještě dlouho nejisté.

Křížení mezi neandertálci a anatomicky moderním člověkem

Výzkumy jaderné DNA neandertálců ukázaly překvapivý fakt. Neandertálci se podle všeho omezeně křížili s anatomicky moderním člověkem. Anatomicky moderní člověk získal křížením s neandertálci přibližně 1–4 % specificky neandertálských genů. Z charakteristik genomu obou skupin vyplývá, že jsou si geneticky velmi blízké a mnohé z „typicky lidských znaků“ vznikly již u předka obou skupin, tedy člověka heidelbergského, například gen pro řeč FOXP2.

Jak se geneticky lišili neandertálci a anatomicky moderní člověk?

Ze zhruba 60 % zmapovaného genomu neandertálců a porovnatelných částí genomu anatomicky moderního člověka bylo necelých 80 inovací. Téměř 90 % genomu těchto skupin patří mezi starobylé a tato genetická informace

je společná s neandertálci. Zřejmě jde o geny zděděné po *Homo heidelbergensis*, který byl společným předkem obou skupin.

Příměs „neandertálských“ genů je však prokazatelná pouze u lidí z Evropy a Asie, nikoliv u původních Afričanů a objevila se zhruba před sto tisíci lety. Předpokládaná hybridizace musela proběhnout v časově velmi krátkém úseku.

Neméně zajímavé jsou však výsledky vzniklé porovnáním genomu neandertálců a anatomicky moderního člověka ukazující, které geny se liší a jaký mají charakter. S neandertálci sdílíme 85 % genomu typického pro anatomicky moderního člověka. Sdílíme FOXP2 (vývoj jazyka a řeči), a to v moderní „lidské“ formě. Tento gen ale vznikl téměř jistě již u archaických forem *Homo sapiens* asi před 300 000 lety. Ukázalo se ale, že neandertálci mají sice pokročilou mutaci genu, ale méně „výkonnou“, než je archaická forma genu, která se vyskytuje u anatomicky moderního člověka a u *Homo heidelbergensis*. Velmi důležité je, že dnes víme, které z genů byly pozitivně selektovány u anatomicky moderního člověka, zatímco u neandertálců zůstávaly ve starobylé formě.

Rozdíly v genech mezi neandertálci a anatomicky moderním člověkem bychom mohli shrnout zhruba do čtyř důležitých skupin:

1. První skupinou jsou geny související se zabarvením a funkcí kůže a s termoregulačními schopnostmi včetně pocení a vlastností kůže.
2. Druhá skupina je tvořena geny, které mají souvislost se schopnostmi poznávání a učení a mohou se v lidských populacích projevit jako závažné duševní poruchy nebo vývojové patologie. Patří sem také komplex tří genů související s případným vznikem autismu, schizofrenie nebo Downova syndromu.
3. Třetí skupina genů souvisí s lidskou reprodukcí. Patří sem například gen ovlivňující pohyblivost spermií, která může mimo jiné souviset i se zvýšenou sexuální selekcí u anatomicky moderního člověka.
4. Čtvrtá skupina genů souvisí s metabolismem a ontogenetickým vývinem. Gen RUNX2 se mimo jiné podílel i na soudkovitém tvaru hrudníku neandertálců, některé geny souvisejí s buněčným metabolismem, další například s činností štítné žlázy. Mutace způsobuje u anatomicky moderního člověka syndrom *diabetes mellitus* II.

Funkci některých genů zatím neumíme přesně definovat, významně by nám mohla pomoci analýza DNA archaických forem člověka – „děnisování“. Víme, že právě komplexní genetická změna vedla k prodloužení období dětství u anatomicky moderního člověka, které se projevilo i v posunu prořezávání prvních zubů stálého chrupu z původních čtyř let (i u neandertálců

a všech starších forem *Homo*) na šest let u anatomicky moderního člověka. Genetické změny způsobily také vznik specifických somatických i fyziologických vlastností neandertálců, jejich vysoké schopnosti adaptací na extrémní podmínky prostředí.

Veškerý zkoumaný kosterní materiál však patří tzv. *moderním neandertálcům* z období po předposledním glaciálním maximu (jsou mladší než 70 tisíc let – detaily v první části článku). Tito neandertálci vznikli z téměř vyhynulých neandertálských skupin, které prošly jistou morfologickou proměnou. Nepochybně došlo i k mnoha změnám v jejich genomu.

Nejpravděpodobnější oblastí kontaktu mezi neandertálci a anatomicky moderním člověkem byl Blízký východ. Kontakt se pravděpodobně uskutečnil v období mezi 150 až 100 tisíci lety, ale mohlo k němu dojít i dříve, ale také opakovaně i v pozdější době. Problémem ale je, že u nejstarších forem neandertálců nebyla analýza genomu prováděna, a není jasné, zda analýza DNA z kostí starých 130 tisíc let je vůbec možná.

Ani důvod, proč pouze Evropané a Asiaté mají lehkou příměs neandertálských genů, není příliš jasný. Možné ale je, že *risikové zalednění*, které se v Africe projevilo extrémním suchem, natolik rozdělilo lidské osídlení Afriky, že pouze severní populace mohly přejít do poměrně pohostinné oblasti Blízkého východu a kontaktovat se s jižními populacemi z linie neandertálců. Otázkou je, proč se neandertálské geny zatím projevují jen u Evropanů a Asiátů a zda je výběr současných lidských populací dostatečně reprezentativní. Mnozí genetici si myslí, že srovnávací populace je do budoucna nutné podstatně rozšířit.

Co ukazují genetické rozdíly mezi neandertálci a anatomicky moderním člověkem a co z toho vyplývá pro rekonstrukci genetických vlastností jejich předka *Homo heidelbergensis*?

Otázkou je, jaké genetické a regulační mechanismy byly důležité pro evoluci pokročilých druhů rodu *Homo*, neandertálců a anatomicky moderního člověka. Pro evoluční změny ve stavbě kostry i v některých částech regulačního systému má zásadní význam systém HOX genů, který řídí růst osového skeletu i skeletu končetin a produkci některých steroidních hormonů. Tyto geny jsou důležité i pro řadu dalších funkcí lidského těla. Tak jako u některých arktických lidských populací měl zřejmě ACPI*A gen, který ovlivňuje nárůst svalové hmoty a odolnost ke chladu, velký význam i u neandertálců. Důležitá byla také mutace RUNX2 genu u neandertálců, která ovlivňovala jejich specifické morfologické změny, například tvar hrudníku.

Velký význam pro evoluci moderních lidských forem měly geny ovlivňující růst mozkové kůry a činnost mozku (ASPM a MCPH1 *microcephala*

lin genů a FOXP2 genu). První dva geny mají vliv na růst mozkové kůry a FOXP2 na vývoj řeči a jazyka. Zdá se, že jsou oběma skupinám společné – FOXP2 gen už byl prokázán. Podrobná analýza funkce tohoto genu u neandertálců a anatomicky moderního člověka však ukazuje, že mutace nebyla z funkčního hlediska lepší a původnější forma genu u anatomicky moderního, a možná i u archaického *Homo sapiens*, je efektivnější.

Při vzniku prvních archaických forem *Homo sapiens* (*Homo heidelbergensis*), se uplatňovaly geny ovlivňující jak růst skeletu (HOX), tak růst mozku (*microcephaliny*) a také příslušné faktory regulační. To se projevilo při přestavbě kostry, růstu mozku i při rozvoji komunikace. V daleko větší míře se však tyto geny a regulační mechanismy uplatnily v průběhu *risského zalednění* (zhruba před 300 – 150 tisíci lety), kdy se lidské populace početně snížily až na hranici potřebnou pro nutnou reprodukci. V těchto malých a izolovaných populacích se začaly výrazně uplatňovat genetické mechanismy, jako je genetický drift a efekt zakladatele. Výsledkem byl vznik dvou regionálně oddělených lidských skupin – neandertálců a anatomicky moderního člověka.

Z výzkumů metabolických drah a humorálních a protistresových mechanismů mimo jiné vyplynulo, že neandertálci měli jiný metabolismus vápníku. Výzkumy protistresových mechanismů ukázaly, že hladiny steroidních hormonů ovlivňují určité mechanismy chování. Snížená odolnost ke stresu může při dlouhodobém zatížení významně zhoršit zdravotní stav populace i její reprodukční schopnost. Zdá se, že u neandertálců byla odolnost ke stresu mimořádná, a to i díky evidentně vysoké hladině steroidních hormonů, které ovlivňovaly vznik a obnovování velkého množství svalové tkáně – znaku typického pouze pro neandertálce. Výzkumy zubů však prokazují, že pouze anatomicky moderní člověk měl relativně dlouhé dětství. Všechny ostatní lidské formy, včetně neandertálců, dozrávaly minimálně o dva roky dříve.

Analýza DNA nám pomohla najít další starobylé příbuzné z Asie

Nález článku prstu člověka z Děnisovy jeskyně starého 30 až 48 tisíc let a jeho současné genetické analýzy se ukázaly velmi důležité pro pochopení evoluce člověka, a hlavně možných příčin oddělení neandertálců a anatomicky moderního člověka. Nejprve byla provedena analýza mitochondriální DNA. Její výsledky naznačovaly, že článek prstu mohl patřit lidské bytosti, jejíž předci opustili Afriku možná už před jedním milionem let. Podle našich současných znalostí by se nemělo jednat ani o neandertálce, ani o anatomicky moderního člověka. Závěry založené pouze na výsledcích genetické analýzy mitochondriální DNA jsou však velmi ošemetné.

Zařazení tohoto hominina do okruhu druhu *Homo erectus*, jak původně naznačovaly výsledky analýz mt-DNA, jsou čistě spekulativní. Stáří nálezů (cca 40 tisíc let) je zřejmě menší než nejmladší nálezy *Homo erectus* a pocházejí z biogeografické oblasti odlišné od východní, jižní a jihovýchodní Asie. Článek prstu je naprosto nedostatečný pro jakoukoliv taxonomickou analýzu a samotná analýza mt-DNA je pro určování systematického zařazení daného nálezů velmi problematická. Nevíme ani, v čem se DNA *Homo erectus* podobala a v čem se lišila od moderních lidských forem. Je tedy daleko pravděpodobnější, že prst mohl náležet jedinci přežívající populace *Homo heidelbergensis* nebo nějaké mladší formě člověka, například archaickému *Homo sapiens*. Podle různých genetických laboratoří se oddělení neandertálců a našich předků odehrálo zhruba v období mezi 750 až 250 tisíci lety. Potom by byla úvaha o tom, že nález patřil do okruhu archaických forem *Homo sapiens*, rozumná.

Analýza jaderné DNA tyto úvahy jednoznačně potvrzuje. Jedná se o archaickou formu *Homo sapiens*, geneticky blízkou původním obyvatelům Papuy-Nové Guineje, Austrálie, Filipín a do jisté míry některým obyvatelům Oceánie. To, co je důležitým závěrem tohoto výzkumu, je skutečnost, že dlouhou dobu mohly přežívat a po jistou dobu koexistovat s moderním člověkem i archaické formy *Homo sapiens*, a to i v oblastech s drsným klimatem a velkými sezonními výkyvy v teplotách, jako je Altaj ve střední Asii. I když jsou tyto nové analýzy založeny na revolučních a daleko efektivnějších metodách, interpretace výsledků není bez problémů.

Děnisované evidentně představují geneticky specifickou, ale lidskou populaci. „DNA datování“ nálezů prstu je výrazně starší než datování geologické a archeologické, a to zhruba o 40 tisíc let. Avšak porovnávání geologického a „DNA“ datování, jak uvádí Harmon (2012), má velká úskalí. V mezeře mezi oběma daty (80 tisíc a 40 tisíc let) vybuchl supervulkán Toba a poté následovalo drsné zalednění. Podle paleontologů není možné obě fáze zaměnit a vůdčí fosilie jsou v obou obdobích jiné.

Podle toho by mělo být „špatné“ datování „genetické“, ale ani toto tvrzení není správné. Je totiž možné, že „děnisované“ jsou potomci archaických populací *Homo sapiens*, které přišly do střední Asie před více než 80 tisíci lety. Představovali zbytek této populace zdecimované výbuchem supervulkánu a následnou dobou ledovou. Hybridizace populací „děnisovaných“ s obyvateli Papuy-Nové Guineje, Austrálie i dalších částí jihovýchodní Asie a Oceánie proběhla těsně po skončení doby ledové, kdy začaly skupiny anatomicky moderního člověka migrovat do Papuy-Nové Guineje a Austrálie, a potom „děnisované“ vyhynuli. „Příměs“ jejich genů je jen o málo vyšší než neandertálská u Evropanů a kontinentálních Asiátů.

Závěr

Přes všechny problémy mají výsledky paleogenetického výzkumu fosilních lidských populací velký význam jak pro hlubší porozumění evoluci člověka, tak pro antropologii i lidskou genetiku. Prokazují totiž, že dnešní anatomicky moderní člověk nevznikl jako geneticky izolovaný druh, ale že jeho genetické vlastnosti do jisté míry mohlo ovlivnit i křížení s geneticky příbuznými lidskými populacemi. Prokazatelně ke křížení došlo s neandertálci na západě v oblasti Palestiny a jižní Evropy a s „děnísovaný“ v jihovýchodní Asii.

Seznam vybrané odborné literatury najdete v publikaci:

VANČATA, Václav. *Paleoantropologie a evoluční antropologie*. Praha: Nakladatelství PedF UK v Praze, 2012.

*Doc. RNDr. Václav Vančata, CSc.,
katedra biologie a environmentálních studií, PedF UK v Praze*

Neanderthals and anatomically modern humans – Origin and phylogeny of modern human forms

Neanderthals and anatomically modern humans (AMH) evolved at the end of Riss glaciation by the differentiation of archaic *Homo sapiens* who had genetical disposition for human speech. Neanderthals lived in Europe, western Asia and Near East only. They were small and very robust, with an effective cold adaptation using thermoregulation by muscle heat. Neanderthals were predators eating meat of middle size and large game. Humans lived in Africa and they spread to Asia some 100 000 years b.p. or even earlier. Neanderthals came to the extinction following before-last glacial maximum, connected with supervolcano Toba megaeruption, while AMH started to colonise the world since 65 000 b.p. Colonisation of Europe began approximately around 45 000 b.p. and AMH co-existed here with Neanderthals for at least 10 000 years.

URČOVÁNÍ POHLAVÍ HRABOŠE POLNÍHO (*Microtus arvalis*) PODLE PÁNEVNÍCH KOSTÍ

Úvodem

Práce s kosterním materiálem drobných savců je známá především z analýzy jejich lebek ze sovích vývržků, ale i z kostí postkraniálního skeletu. V tomto časopisu byly v číslech 3/11, 4/11 a 5/12 již zveřejněny návody k provedení

praktických cvičení s kosterními zbytky ve vývržcích sov. V tomto článku nabízíme návod k dalšímu praktickému cvičení. Námětem je pohlavní dimorfismus pánevních kostí hraboše polního (*Microtus arvalis*). U sledovaného druhu je možné na základě rozdílnosti stavby stydké kosti samců a samic určit pohlaví.

Již v sedmdesátých letech minulého století se tímto zajímavým tématem zabývali badatelé ve Velké Británii (Brown & Lawrence 1973). Posuzovali postkraniální skelet, konkrétně různé morfologické znaky na pánvích hlodavců. Tehdy navrhovali posuzovat u subspecie hraboše polního z Orknejských ostrovů (*Microtus arvalis orcadensis*) jako diskriminační znak pro určení pohlaví sílu sedací kosti. Tyto znaky však nebyly v jejich práci kvantifikovány a statisticky hodnoceny. V našich měřeních nepřineslo posuzování poměru celkové délky pánve a síly sedací kosti statisticky významné výsledky. Proto jsme k určení pohlaví u hraboše polního použili poměr síly stydké kosti a celkové délky pánve (obr. 1). V našich měřeních byl zpracován referenční soubor vzorků s již určeným pohlavím a výše uvedené znaky ukázaly statisticky významné rozdíly (viz. tab. 1).

Etický a zdravotní pohled na práci s kosterním materiálem

Zcela výjimečně se při praktických cvičeních na uvedené téma vyskytnou žáci, v nichž soubor vývržků vyvolává odpor. V takovém případě nemá smysl je k práci nutit. V úvodu praktických cvičení je však nutné vysvětlit, že vývržky jsou po stránce mikrobiální sterilní. Pokud se v nich nějaké mikroorganismy vyskytnou, je to výsledkem druhotné infekce z přírody. Je možné doporučit vývržky před použitím ošetřit dezinfekčním sprejem (třeba savem), nebo je na několik hodin ponořit do 96% ethanolu. Tato opatření mají spíše psychický dopad na žáky, kteří k věci přistupují s nedůvěrou. Ve vývržcích se také vyskytují zbytky chlupů drobných savců. Proto je při rozborech dobré použít dýchací roušky. Pro alergiky na zvířecí srst je toto opatření nezbytné.

Metodika

Materiál použitý pro nabízené praktické cvičení pochází z následujících zdrojů.

1. Referenční vzorek hraboše polního (*Microtus arvalis*) s již určeným pohlavím, který byl použit pro statistické stanovení rozdílů mezi pánevními kostmi samců a samic, pochází ze sbírek katedry zoologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Tento soubor hrabošů byl odchycen v minulých letech za účelem inventarizačního průzkumu různých lokalit v České republice, nebo v rámci disertačních prací studentů. Získaný mate-

riál hrabošů byl následně konzervován v ethanolu. Pánevní kosti s určeným pohlavím získané z tohoto souboru ($n = 48$) byly použity jako referenční vzorek pro charakteristiku vztahu mezi šířkou pánevní kosti a největší délkou celé pánve. Měření délky pánve bylo provedeno na přímce procházející středem acetabula (viz obr. 1).

2. Vlastním zkoumaným materiálem jsou pánevní kosti pocházející z vývržků kalouse ušatého (*Asio otus*) ze zimovišť severoevropské populace na území České republiky. Ve vývržcích se pravidelně nachází přes 90 % jedinců hraboše polního. Pokud jsou pánevní kosti pohromadě v jednom vývržku se zachovalou lebkou, lze spolehlivě potvrdit příslušnost k určenému druhu. Pokud jsou pánevní kosti zachovány jednotlivě, je nutno stanovit příslušnost k rodu *Microtus* podle morfologických charakteristik (viz 5. č. tohoto časopisu, roč. 21, s. 220).

Pro základní orientaci uvádíme tyto znaky platné pro hraboše: otvor ucpaný (*foramen obturatum*) je trojúhelníkovitý, zářez acetabula (*incisura acetabuli*) je otevřený k ucpanému otvoru, úhel kosti sedací (*os pubis*) není pravý, ale je kosý, dorzální okraj (*fossa gemelli*) je vyčnívající a hřebenovitý. Nejčastěji se však pánevní kosti vyskytují spolu s lebkou v jednom vývržku. Pak lze určit i lebku hraboše polního podle klíče (viz 4. č. BChZ, roč. 2011, s. 169).

Zpracování materiálu a rozvrh praktického cvičení

Kosti uvolníme z vývržku jeho rozdrobením a očištěním drobným kartáčkem. Uchováme vždy jen jeden vývržek pohromadě i s lebkami pro kontrolu původu pánve. Pro uchování vývržků se doporučuje sáček z tlustého papíru, který je odolný proti larvám molů napadajícím srst.

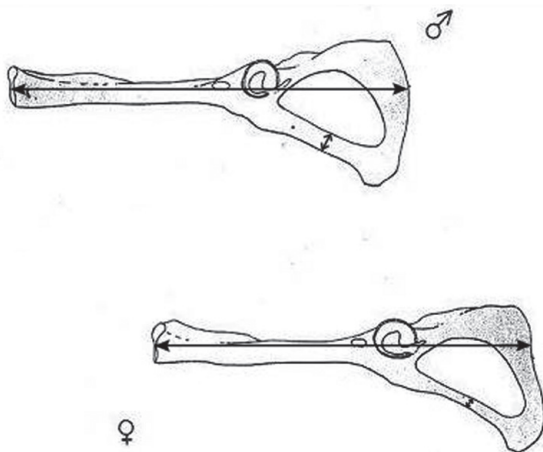
Materiál a pomůcky: vývržky sov, lupa se zvětšením 5krát, kartáček, běžné posuvné měřítko s přesností na desetiny mm („šupléra“), milimetrový papír.

Postup

Po změření požadovaných hodnot na pánvi (síla stydké kosti : celková délka pánve) v binokulární lupě nebo posuvným měřítkem vypočítat poměr síly stydké kosti a celkové délky pánve.

V tabulce č. 1 je možno najít hodnoty odpovídající rozměrům samce a samice včetně rozptylu hodnot.

Úsečky naznačují místa měření celkové délky pánve a síly stydké kosti. Z těchto dvou hodnot se vypočítává jejich poměr a porovnává s tabulkou. Typický tvar pánve samice hraboše polního (*Microtus arvalis*) se liší od samce výrazně tenkou stydkou kostí, která svírá se sedací kostí ostrý úhel.



Obr. 1 Rozdíly v morfologii pánevní kosti samce a samice hraboše polního (*Microtus arvalis*)

Měření celkové délky pánevní kosti a síly stydké kosti se provádí klasickým posuvným měřítkem s noniem (šupléra) s přesností desetiny milimetru. Ke kontrole měření nebo k orientačnímu určení pohlaví postačí zkoumanou pánevní kost položit na milimetrový papír a pozorovat pod běžnou botanicou lupou se zvětšením 5krát.

Hodnoty zjištěné a statisticky posouzené pro samčí pánve a samičí pánve

V referenčním souboru byly změřeny hodnoty u 48 pánví ($n = 48$), z toho 30 pánví samců a 18 pánví samic (šířka stydké kosti byla měřena v dorzoventrálním směru v nejužším bodě a nejdelší rozměr pánve byl měřen na přímce procházející středem acetabula). Průměrná hodnota poměru délky stydké kosti a délky pánve byla **pro samce 0,0428** se směrodatnou odchylkou 0,0135 a **pro samice 0,0289** se směrodatnou odchylkou 0,0094.

Poměry rozměrů stydké kosti a pánve ukazují u jednotlivých pohlaví signifikantní rozdíly (viz tab. 1). V případě statistického testování rozdílu průměrů mezi samci a samicemi klasickým testem o shodě středních hodnot dvou nezávislých výběrů na základě testového kritéria jsme prokázali rozdílnost těchto hodnot. Samci mají signifikantně silnější stydkou kost v poměru k pánvi (0,0428) než samice (0,0289).

Výsledky nám umožňují u pánve hraboše polního (*Microtus arvalis*) s určeným pohlavím určit, zda se jedná o samce, nebo samici. Jestliže se hod-

Tabulka 1 Průměr, směrodatná odchylka a hranice 95% intervalu spolehlivosti poměru síly stydké kosti k celkové délce pánve u samců a samic hraboše polního (*Microtus arvalis*)

	Samec	Samice
Průměr	0,0428	0,0289
Směrodatná odchylka	0,0135	0,0094
Dolní hranice 95% intervalu spolehlivosti	0,038	0,0246
Horní hranice 95% intervalu spolehlivosti	0,0477	0,0333

nota nalézá v intervalu spolehlivosti, je výsledek s největší pravděpodobností správný. Pokud se výsledek nalézá mezi intervaly, pak je tato pravděpodobnost pochopitelně menší. Za kritickou hodnotu je možné považovat 0,0358 (je-li hodnota nižší, pak je to samice, je-li vyšší, pak je to samec).

Seznam použité literatury

- BROWN, J., C., TWIGG, G., I (1969). *Studies on the pelvis in British Muridae and Cricetidae (Rodentia)*. *J. Zool. Lond.* Vol. 158, Part 1, 81–132.
- GAĐŮRKOVÁ, K. (2013). *Ekologické faktory ovlivňující složení potravy kalouse ušatého (Asio otus)* Praha: Pedagogická fakulta UK, diplomová práce (nepubl.).
- HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J., FISCHER, J. (2006). *Statistika pro ekonomy*. 7. vyd. Praha: PROFESSIONAL PUBLISHING, 420 s.
- HEWSON, R. (1948). *Some observations on the Orkney vole (Microtus arvalis orcadensis) (Miliaris)*. *Northway. Nat.* 23: 7–10.
- CHARVÁTOVÁ, A. (2004). *Srovnávací studie postkraniálního skeletu u vybraných zástupců čeledi hrabošovitých (Arvicolidae)*. Praha: Přírodovědecká fakulta UK, katedra zoologie, diplomová práce (nepubl.).
- ŠMÍDOVÁ, K. (2009). *Poskraniální skelet drobných savců ve výuce biologie*. Praha: Pedagogická fakulta UK, diplomová práce (nepubl.).

RNDr. Jan Řezníček, Ph.D., Mgr. Kateřina Gaďůrková, Ing. Petr Mazouch, Ph.D.

Sex determination in Common vole (*Microtus arvalis*) from pelvic bones

Sex determination in the Common vole (*Microtus arvalis*) is based on the difference in the pubic bone dimensions. The male pubic bone is much thicker than the female one. Mean ratio of the pubic bone thickness to the total length of the pelvic bone in our sample was 0.0428 in males and 0.0289 in females. Threshold / critical value of the ratio was determined to be 0.0358. Values under 0.0358 indicate females, above males.

A nyní odpovědi na otázky týkající se mechorostů z prvního čísla tohoto časopisu (s. 14):

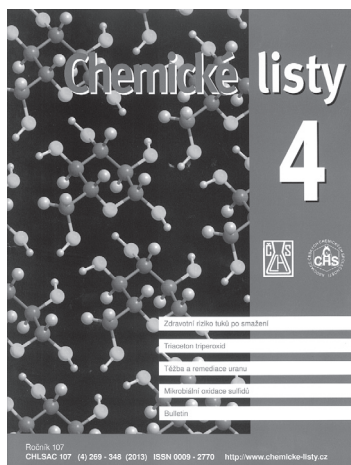
- Obrázky znázorňují: měřík příbuzný, bělomech sivý, zkrutek vláhojevný, dvouhrotec chvostnatý a ploník ztenčený.
- Za vývojově nejpůvodnější mechy jsou považovány rašeliníky.



DOPLŇUJÍCÍ INFORMACE PRO VÝUKU CHEMIE

V letošním 4. čísle **Chemických listů** najdete například články o *zdravotním riziku tuků po smažení* a o *těžbě a remediaci uranu*.

V 5. čísle **Chemagazínu** jsou například články o *biotechnologiích v ČR* a o *bioplastech*.



CHEMIE

JEDNODUCHÉ EXPERIMENTY K DEMONSTRACI OVLIVNĚNÍ CHEMICKÉ ROVNOVÁHY HYDROLYTICKÝCH REAKCÍ

Jednoduchou, názornou a snadno dostupnou možnost demonstrace posunu chemické rovnováhy vratných reakcí poskytuje hydrolyza solí spojená s vylučováním sraženin (*hydrolytické srážení*). Jako vhodný model vratné reakce je navržena *hydrolyza bismutitých solí*.

Hydrolyza bismutitých solí

Hydrolytické srážení probíhá velmi snadno u solí Bi^{3+} a Sb^{3+} , především u chloridů. Hydrolyza za vzniku bílých amorfních sraženin probíhá pouhým ředěním vodou již od $\text{pH} \approx 1$ a potlačuje se přidávkou silné kyseliny. V těchto případech je ovlivnění chemické rovnováhy změnou koncentrace reaktantů a produktů velmi názorné a rychlé a lze je s jedním vzorkem několikrát zopakovat v obou směrech rovnovážné reakce. Vznikající nerozpustné produkty při ředění vodou zde nejsou v první fázi vylučování složením blízké čistým hydroxidům, např. $\text{Bi}(\text{OH})_3$.

Vylučování sraženin lze znázornit například rovnicí:



V těchto sraženinách, které byly dříve označovány jako bazické soli, jsou částečně poutány anionty z výchozích solí. Složení sraženin odpovídá vzorcům např. BiOCl (chlorid-oxid bismutitý, ve starší literatuře bismutylchlorid nebo oxychlorid bismutitý), BiONO_3 nebo BiOHSO_4 .

Demonstrační pokusy

Chlorid bismutitý a antimonitý jsou látky nestálé, na vzduchu se rozplývají. Lze je nahradit látkami definovaného složení a stabilních vlastností, které sice hydrolyzují mnohem hůře, ale při přidání chloridových iontů do reakční směsi fungují stejně jako chloridy. Běžně dostupný je pentahydrát dusičnanu bismutitého $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ nebo dusičnan-oxid bismutitý $\text{BiONO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. První z látek je krystalická, ale nelze ji převést do roztoku bez okyselení kyselinou dusičnou k potlačení hydrolyzy. Druhá látka je produktem hydrolyzy a musí se převádět do roztoku rovněž okyselením.

Chemikálie a roztoky:

$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ nebo $\text{BiONO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; kyselina dusičná (1:1), nejlépe v lahvičce s kapátkem; nasycený roztok NaCl (35 g NaCl ve 100 g vody)

Pomůcky:

velké demonstrační zkumavky (30 ml), nejlépe kalibrované; pryžové zátky ke zkumavkám; černé pozadí (papír, fólie, deska) ke zkumavkám; stříčka s destilovanou vodou (lze použít i vodu z vodovodu); kartáček na čištění zkumavek; kahan; váhy s přesností 10^{-2} g

Roztok Bi^{3+}

Pro zkrácení doby vlastní demonstrace a pro možnost opakování pokusů je výhodné předem připravit zásobní roztok: 0,5 až 0,75 g $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, resp. 0,3 až 0,4 g $\text{BiONO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Navážku převedeme do zkumavky a za intenzivního protřepávání přidáváme po kapkách zředěnou HNO_3 (1:1) až do vyčerení roztoku (spotřeba několik desetin ml HNO_3). Vyčerení roztoku můžeme urychlit mírným zahřátím.

Hydrolyza Bi^{3+} v přítomnosti iontů Cl^- a její potlačení

1 ml čirého roztoku vzorku Bi^{3+} zředíme vodou na objem asi 2 ml (I). Roztok (I) rozdělíme na dvě poloviny (II) + (III).

K roztoku (II) přidáme stejný objem nasyceného roztoku NaCl a promícháme. Pak přidáváme po malých dávkách za protřepávání vodu ze stříčky. Již po mírném zředění vznikne masivní bílá sraženina BiOCl (rovnice 1).

Poznámka. Produkty hydrolytického srážení mohou mít podle podmínek experimentu různý vzhled – od objemné sraženiny přes výrazný zákal po opalescentní koloidní zákal.

Vzniklou suspenzi (IV) promícháme, odlijeme z ní do jiné zkumavky asi 1 ml a přidáváme k ní po kapkách za intenzivního protřepávání HNO_3 (1:1) (nesmíme dát zbytečný přebytek kyseliny), až získáme čirý roztok (V) – posunutí rovnováhy v reakci (1) zprava doleva.

Hydrolyzu zopakujeme tak, že odlijeme asi 1 ml roztoku (V) a opět přidáváme vodu až do vyloučení sraženiny. Tu můžeme opět rozpustit přidáním HNO_3 jako v předchozím kroku.

Pokud budeme hydrolyzu opakovat, použijeme k rozpouštění buď protřepanou suspenzi (IV), nebo usazenou sraženinu, aby byl pro další srážení dostatek Bi^{3+} . Při dalších opakováních hydrolyzy musíme více ředit a sraženiny vzniká méně, tvoří se už jen zákal. Hydrolyzu můžeme podpořit použitím horké vody nebo zahřátím.

Hydrolytické srážení Bi^{3+} v nepřítomnosti iontů Cl^- probíhá mnohem nesnadněji. Hydrolyzu dusičnanu bismutitého vyjadřuje schéma:



(zbarvení BiONO_2 je stejné jako u BiOCl)

Ve srovnání s reakcí (1) probíhá tato reakce v méně kyselém prostředí, vyžaduje větší ředění, resp. účinnější odstraňování iontů H^+ ze směsi. Při ředění se projevuje jen tvorbou slabšího zákalu. Pro demonstraci opakovaného posunu rovnováhy v obou směrech vratné reakce není vhodná.

Rozdíl v průběhu reakcí (1) a (2) můžeme demonstrovat hydrolyzou roztoku (III): asi 1 ml roztoku Bi^{3+} bez chloridů (III) zředíme vodou na celý objem zkumavky (při promíchávání zkumavky uzátkujeme). Pokud nevznikne ani po zahřátí patrný zákal, odlijeme asi 2 ml do jiné zkumavky a opětovně ředíme vodou. Ve druhé či třetí zkumavce již bude postřehnutelný koloidní zákal.

Přidáme-li v kterékoli fázi pokusů do čirého či do slabě zakaleného roztoku nasycený roztok NaCl , zákal se výrazně prohloubí tvorbou BiOCl .

Závěr

Popsané pokusy jsou výrazné, časově i materiálově nenáročné. Jsou vhodné pro demonstraci ovlivnění chemické rovnováhy změnami koncentrace reaktantů (eduktů či produktů) ve výuce chemie i pro samostatnou práci studentů.

Prof. Ing. Milan Kraitr, CSc., FPE ZČU v Plzni

L i t e r a t u r a

1. KLIKORKA, J., HÁJEK, B., VOTINSKÝ, J.: *Obecná a anorganická chemie*. Praha: SNTL, 1985.
2. SÖHNEL, O., NOVOTNÝ, P.: *Tabulky hustot vodných roztoků anorganických látek*. Praha: Academia, 1983.
3. HOLZBECHER, Z., CHURÁČEK, J., a kol.: *Analytická chemie*. Praha: SNTL, 1987.
4. OKÁČ, A.: *Analytická chemie kvalitativní*. Praha: NČSAV, 1961.
5. VOTOČEK, E.: *Anorganická chemie*. Praha: SNTL, 1954.

Simple experiments for demonstration of influence upon chemical equilibria

Simple, intuitive and easily accessible possibility of demonstration of chemical equilibria movement by reversible reactions is given. Appropriate opportunity represents hydrolysis of bismuth (III) cells, connected with formation of precipitate (hydrolytic precipitation).

UHLÍKOVÉ NANOTRUBICE VE VÝUCE NA STŘEDNÍ ŠKOLE

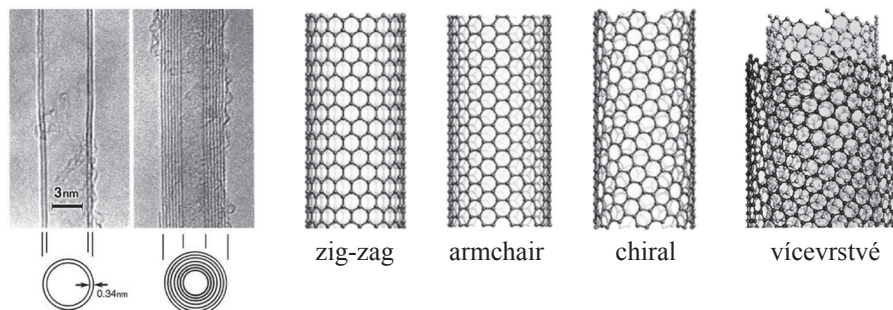
Vedle přírodních alotropických modifikací uhlíku – *diamantu* a *grafitu* – byla v průběhu posledních třiceti let připravena řada modifikací umělých, které se jeví jako velmi perspektivní nanomateriály. Patří mezi ně například fullereny, uhlíkové nanotrubičky nebo uhlíková nanopěna.

Tématu fullerenů bylo v tomto časopise věnováno již několik článků. Pozornost proto zaměříme na další uměle připravenou alotropickou modifikaci uhlíku, a to uhlíkové nanotrubičky, které roku 1991 popsal Japonec Sumio Iijima ⁶.

Uhlíkové nanotrubičky (nazývané také uhlíkové nanotrubičky, uhlíkové nanotuby, uhlíkové nanotrubičky, trubicovité či válcovité fullereny, tubuleny apod.) se podobají velmi dlouhým slámkám. Vypadají jako válcovité struktury vytvořené stočením jedné či více grafitových rovin, které mohou být na koncích uzavřené částí fullerenu. Podle počtu stáčených grafitových rovin rozlišujeme uhlíkové nanotrubičky jednovrstvé a vícevrstvé.

Jednovrstvé uhlíkové nanotrubičky se dále v závislosti na parametrech stočení dělí na tzv. „zig-zag“, „armchair“ a „chiral“ (obr. 1). Označení „zig-zag“ a „armchair“ souvisí s uspořádáním uhlíkových atomů na konci nanotrubičky.

V prvním případě jsou atomy uhlíku na konci nanotrubičky uspořádány „cik-cak“, ve druhém případě jejich uspořádání připomíná „křesílko“. Označení „chiral“ bylo zvoleno s ohledem na to, že tento typ uhlíkových nanotrubic je chirální. Jednotlivé typy uhlíkových nanotrubic se liší strukturou, průměrem trubice i vlastnostmi (elektrickými, mechanickými, optickými, chemickými a dalšími).



Obr. 1 Uhlíkové nanotrubičky jednovrstvé typů „zig-zag“, „armchair“, „chiral“ a vícevrstvé (převzato se svolením z Iijima, 2002)

Zajímavou vlastností uhlíkových nanotrubic je extrémně velký poměr délky (až několik set mikrometrů) k šířce (průměr pouze několik nanome-

trů – jednovrstvé uhlíkové nanotrubice mají průměr v rozmezí 0,4 nm až 4 nm, vícevrstvé nanotrubice mají průměr mezi 5 nm a 100 nm). Pro srovnání – tloušťka lidského vlasu má rozmezí 40 μm až 90 μm .

Uhlíkové nanotrubice vykazují i další unikátní vlastnosti – mechanickou pevnost (jsou stokrát pevnější než ocel) a pružnost. Mají nízkou hustotu, jsou teplotně stabilní a chemicky inertní. Mají též katalytické vlastnosti. Jednotlivé nanotrubice spolu navíc mohou interagovat prostřednictvím van der Waalsových sil a vytvářet provazce a svazky, které mají velkou povrchovou plochu.

V závislosti na způsobu stočení mohou být polovodivé (většina uhlíkových nanotubic typů „zig-zig“ a „chiral“), nebo vodivé (typ „armchair“).

Uhlíkové nanotrubice je možné vyrobit různými metodami, například pomocí obloukového výboje, laserovou ablací nebo chemickým nanášením par (CVD – *chemical vapour deposition*). Jejich výzkum ukazuje, že by mohly mít mnoho různých perspektivních aplikací.

Nanotrubice vypadají jako dlouhé tenké drátky a skutečně mohou fungovat jako výborné vodiče elektrického proudu. Mají totiž velmi malý odpor, který téměř nezávisí na jejich délce. Dále lze uvažovat o jejich použití jako palivových článků, nosičů katalyzátorů, úložiště energie či brusných materiálů.

Nanotrubice mohou obsahovat další komponenty a vytvářet vysokopevnostní a lehké kompozity. V současnosti se používají pro výrobu sportovních potřeb (tenisových raket, rámu jízdních kol apod.), mikroskopů (např. hrotu mikroskopu atomárních sil), osvětlení, senzorů aj. Jsou také testovány jako bezpečná média pro uchovávání a transport vodíku. Velkým příslibem pro budoucnost je jejich využití v molekulární elektronice, například pro výrobu tranzistorů, které budou výkonnější a zároveň mnohem menší než současné tranzistory křemíkové. Vzhledem k tomu, že tranzistory jsou základem všech dnešních integrovaných obvodů, které jsou součástí čipů v procesorech a pamětech, uhlíkové nanotrubice by mohly být průlomovými pro novou éru počítačů, televizí, automobilů, rádií, fotoaparátů apod. Další rozšíření aplikací uhlíkových nanotubic lze ale předpokládat až po snížení jejich výrobní ceny.

Modely uhlíkových nanotubic

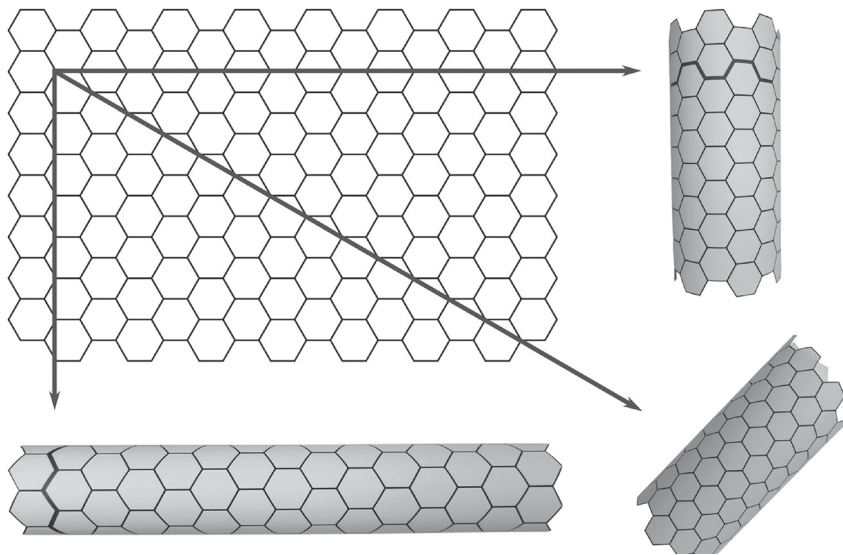
Uhlíkové nanotrubice jsou perspektivním materiálem, který již dnes nachází uplatnění i v běžném životě. Z tohoto důvodu, a také vzhledem k velmi zajímavým strukturním aspektům uhlíkových nanotubic, by se toto téma mohlo objevit ve výuce na střední škole. Zmínka může doplnit učivo anorganické chemie týkající se alotropických modifikací uhlíku. Zde je zvláště vhodné použití názorných výukových prostředků, zejména materiálních modelů.

Modely nanotrubic může učitel předvést demonstračně, popř. mohou určité typy modelů sestavovat sami žáci. Modely jednovrstvých uhlíkových nanotrubic lze vytvářet z různých materiálů – z papíru či transparentní fólie při použití různých šablon (např. 2, 8), z šestihranného pletiva, z korálků apod.

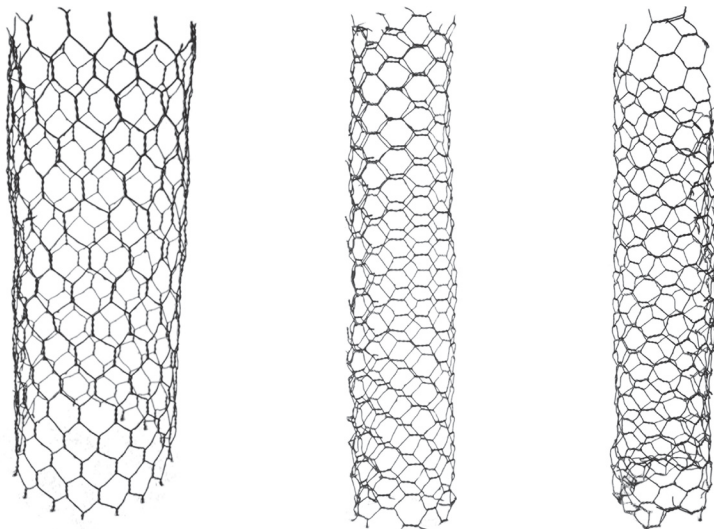
Dále uvádíme vybrané náměty na tvorbu jednovrstvých uhlíkových nanotrubic. (Podrobnější popis konstrukce modelů je k dohledání mj. na portálu PřF UK na podporu výuky chemie na ZŠ a SŠ www.studiumchemie.cz.)

Papírové a drátěné modely jednovrstvých uhlíkových nanotrubic

Jednovrstvé uhlíkové nanotrubice vypadají jako trubičky vytvořené stočením jedné grafitové roviny, což lze jednoduše demonstrovat prostým stočením listu papíru, na kterém jsou naznačené šestiúhelníky, a vytvořením válce (obr. 2a). V závislosti na tom, zda papír stočíme vertikálně, horizontálně či diagonálně, dostaneme nanotrubičky „zig-zag“, „armchair“ a „chiral“, mající různou strukturu a odlišné průměry. Učitel může žákům zadat úkol najít na papírových modelech (a barevně označit) strukturní vzory, podle kterých dané uhlíkové nanotrubice získaly označení „zig-zag“, resp. „armchair“.



Obr. 2 a) Obrazový návod na sestavení papírových modelů tří typů jednovrstvých uhlíkových nanotrubic (stočením šablony v různých směrech získáme modely „zig-zag“, „armchair“ či „chiral“)



Obr. 2 b) Drátěné modely jednovrstvých uhlíkových nanotrubic vytvořené z šestihranného pletiva

Podobně jako v případě papírových modelů je možné stočit kus šestihranného („králíčího“) pletiva a vytvořit drátěné modely uhlíkových nanotrubic (obr. 2b). Vzhledem k tomu, že tyto modely mohou mít ostré konce, je vhodnější, aby je učitel žákům předvedl spíše v demonstrační formě. K tvorbě těchto modelů se hodí chovatelské pletivo s menšími šestihrannými oky (16–30 mm) a tenčím drátem s menší tuhostí.

Literatura

1. *An introduction to carbon nanotubes*. [online]. Dostupné na: <http://www.stanford.edu/group/cpima/education/nanotube_lesson.pdf>.
2. *Atomic world: Carbon nanostructures*. [online]. Dostupné na: <http://www.hk-physics.org/atomic_world/carbon/carbon02_e.html>.
3. BASU-DUTT, S.; MINUS, M.L.; JAIN, R.; NEPAL, D.; KUMAR, S. Chemistry of Carbon Nanotubes for Everyone. *J. Chem. Educ.*, 2012, vol. 89, pp. 221–229.
4. GABRYŠ, J. *Nanotrubky* [online]. 2005. Dostupné na: <<http://disk.jabbim.cz/sef@njs.netlab.cz/nanotrubky.pdf>>.
5. GRÉGR, J. *Moderní pohled na formy a modifikace uhlíku* [online]. Dostupné na: <http://centrum.tul.cz/centrum/centrum/3Aplikace/3.2_publikace/%5B3.2.51%5D.pdf>.
6. CHUANG, CH.; JIN, B.-Y.; TSOO, CH-CH. *et al.* Molecular Modeling of Fullerenes with Beads. *J. Chem. Educ.*, 2012, vol. 89, pp. 414–416.

7. IJIMA, S. Helical microtubules of graphitic carbon. *Nature*, 1991, vol. 354, pp. 56–58.
8. JONES, A. *Carbon Discovery Projects: Carbon Nanotube Models*. [online]. Dostupné na: <<http://carbon.chem.wisc.edu/Projects.html>>.
9. PRÁŠEK, J. *Uhlíkové nanočástice: Grafen, nanotrubice, fullereny*. Brno, 2011. [online]. Dostupné na: <<http://www.umel.feec.vutbr.cz/nanoteam/data/soubory/CTN,%20grafen,%20fullerenCNTs+grafen+fullereny.pdf>>.

Tato práce byla podpořena Programem rozvoje vědních oblastí na Univerzitě Karlově – PRVOUK P42 realizovaném na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Za tuto podporu děkujeme.

*RNDr. Zdeňka Hájková, Mgr. Václav Hájek a RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D.,
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze*

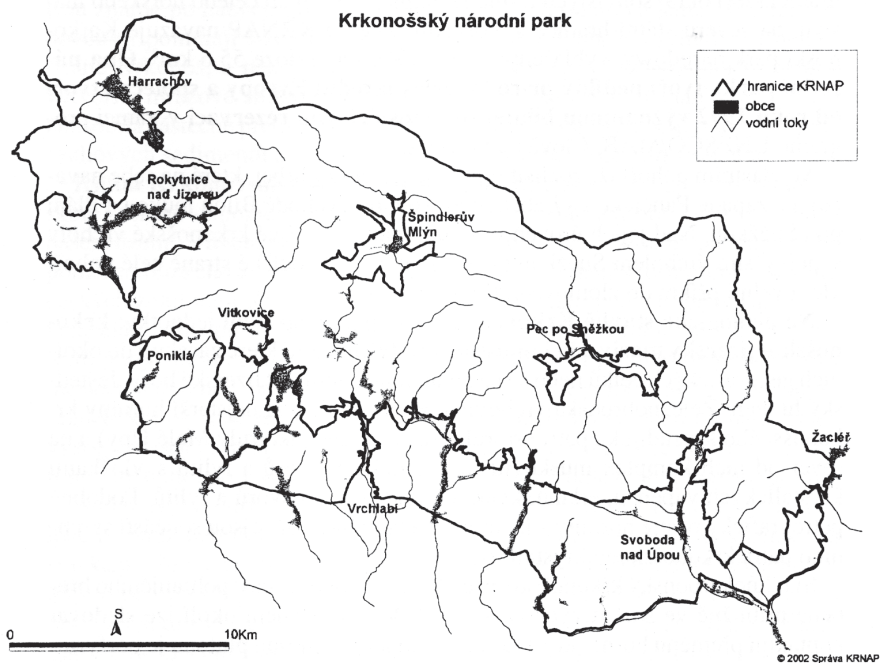
Carbon nanotubes (CNTs) are a relatively novel form of carbon

They look like one or more graphene sheets rolled into a cylinder and can be considered a promising nanomaterial with a lot of applications. For this reason, carbon nanotubes could appear in secondary science education. In this contribution, a short review of CNTs and some tips for making various 3D models of different types of single-wall carbon nanotubes will be presented.

KULATÁ VÝROČÍ

KRKONOŠSKÝ NÁRODNÍ PARK – PADESÁTÉ VÝROČÍ

*Historie ochrany přírody Krkonoš velmi úzce souvisí s vývojem poznávání krkonošské přírody a s jejím využíváním. Počátky spadají do období romantismu 19. století, který byl reakcí na nastupující průmyslovou revoluci. Ta přinesla i do hor značné změny v hospodářské orientaci, zejména vznikem cestovního ruchu, jehož rozvoj zasáhl i do přírody Krkonoš a vyvolal tak snahy o její ochranu. Jejich důsledkem bylo pak vydání prvního výnosu o ochraně krkonošské flóry c. k. místodržitelstvím v Praze v roce 1904 a zřízení první krkonošské rezervace v Labském dole majitelem jilemnického panství Janem Harrachem. Po první světové válce došlo pak v roce 1920 k vydání vyhlášky okresní politické správy v Jilemnici o ochraně krkonošské květeny. V roce 1923 doporučil prof. Schustler zřídit *Národní park krkonošský*, tehdy včetně Jizerských hor, ale tuto progresivní myšlenku se nepodařilo uskutečnit.*



Po druhé světové válce došlo k dalšímu nárůstu návštěvnosti Krkonoš a k výstavbě řady objektů a zařízení pro návštěvníky, včetně lanovky z Pece pod Sněžkou na Sněžku v roce 1947. To vše vyvolalo opět potřebu ochrany Krkonoš.

V roce **1952** došlo ke **zřízení osmi přírodních rezervací**, v roce **1960** dalších čtyř a vládním nařízením č. 41/1963 Sb. byl na ploše 385 km² zřízen **Krkonošský národní park** (dále jen **KRNAP**) podle tehdy platného zákona č. 40/1956 Sb., o státní ochraně přírody.

V roce **1986** bylo pak ještě zřízeno vládním nařízením č. 58/1986 Sb. **ochranné pásmo KRNAP** o rozloze 162 km² k posílení ochrany vlastního území národního parku. V roce **1991** došlo pak k přehlášení KRNAP nařízením vlády ČR č. 165/1991 Sb. a stanovení podmínek jeho ochrany. Vlivem dílčích úprav hranice mezi národním parkem a jeho ochranným pásmem došlo i ke změnám rozlohy, která dnes činí u KRNAP 363 km² a u ochranného pásma 184 km².

KRNAP zaujímá téměř celé pohoří Krkonoš a Rýchor, které je ohraničeno na západě Novosvětským sedlem a na východě Žacléřským sedlem. Jeho jižní hranici tvoří okraj souvislých lesních komplexů při úpatí celé-

ho horského masivu, na severu státní hranice s Polskem. Zde na KRNPAP navazuje Karkonoski park narodowy, vyhlášený v roce 1959 na rozloze 55,6 km².

Oba národní parky tvoří nedílný přírodní celek střední Evropy a společně od roku 1992 významnou bilaterální biosférickou rezervaci v rámci programu UNESCO/MAB, Člověk a biosféra.

Podrobný článek od ing. Františka Povolného byl publikován ve 3. čísle 11. ročníku tohoto časopisu (2002).

Očekáváme, že nám co nejdříve napíšete o změnách, ke kterým došlo od roku 2002 do současnosti.



Autorkou obrazu Sněžky je Olga Siladiová, která učila biologii na gymnáziu Nad štolou v Praze na Letné. Gymnázium letos oslavilo 50 let od svého vzniku.

Na závěr poněkud osobní doplnění

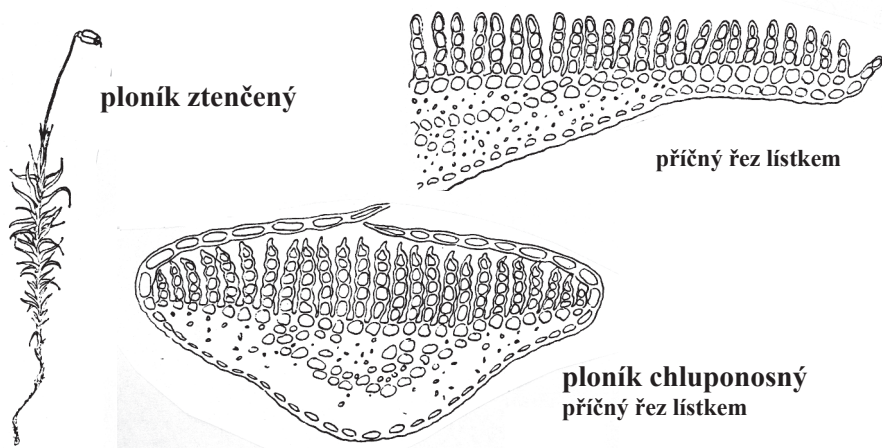
Zhruba před půlstoletím zadal tehdejší profesor botaniky Zdeněk Černohorský diplomovou práci na téma *Ploníky Krkonoš* (bylo to ještě před vyhlášením národního parku).

Připomeňme si, že druhy rodu ploník (*Polytrichum*) patří k nejdokonalejším typům mečů. Ve starších učebnicích přírodopisu (např. od H. Strihavkové a kol.) býval jako typ uváděn ploník obecný (*Polytrichum commune*), který dosahuje největších rozměrů, ale není u nás nejhojnější. Později autoři v učebnicích zvolili jako typ u nás celkově rozšířenější ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*).

Cestování po horách, jejichž rozlehlost naznačuje mapka na straně 239, nebylo tehdy tak snadné jako dnes. Proběhlo naštěstí bez úrazu a přineslo jako výsledek desítky vzorků ploníků z rozmanitých lokalit.

Následovalo laboratorní zpracování, především zhotovování příčných řezů lístky a jejich mikroskopické pozorování a kreslení.

K určovacím znakům druhů rodu ploník patří lamely, jak naznačují následující obrázky.



V Krkonoších lze nalézt zástupce následujících druhů rodu ploník:

ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*)

ploník obecný (*Polytrichum commune*)

ploník jalovcový (*Polytrichum juniperinum*)

ploník chluponosný (*Polytrichum piliferum*)

ploník horský (*Polytrichum alpinum*),

ploník tuhý (*Polytrichum strictum*),

ploník zanedbaný (*Polytrichum pallidisetum*),

ploník štíhlý (*Polytrichum longisetum*).

Podrobnější informace najdete v časopisu *Přírodní vědy ve škole* (roč. XXXVI – 1984–1985, č. 10).



M. Svobodová

PŘED STO LETY VZNIKLO GYMNÁZIUM V JILEMNICI

V roce 1913 vyvrcholilo mnohaleté úsilí českých vlastenců o **založení české střední školy v podhorském regionu**, kde dosud středoškolské vzdělávání zajišťovaly pouze německé školy v Trutnově, Hostinném a Vrchlabí.

Dále si připomeňme některá data:

1921 Maturita prvních tříd osmiletého studia.

1938 Změny v profesorském sboru i v počtu studentů v důsledku mnichovských událostí.

1941 Zavření školy.

1945 Znovuotevření školy.

1948 Po komunistickém převratu došlo průběhu dalších let k několika reformám školství i ke změně názvů (jedenáctiletá střední škola či střední všeobecně vzdělávací škola).

1967 Přestěhování do chlapecké školy – dnešní budova gymnázia.

1968 Přeměna v gymnázium čtyřleté.

1968 Násilné přerušení reformních pokusů „pražského jara“ a následná „normalizace“ společnosti vedly časem (1975) i ke změnám v profesorském sboru gymnázia. Někteří profesori byli přinuceni opustit nejen školu, ale i pedagogickou praxi, vrátit se mohli až po roce 1989.

1976 Zřízení první sportovní třídy.

1981 Vznik Internátní sportovní školy.

1989 Počátek utváření demokratické společnosti – na základě hlasování pedagogického sboru nastala změna na postu ředitele školy a v průběhu následujících let dochází ke změnám učebních plánů, náplně a akcentů výuky.

1992 Zřízení skokanského areálu za budovou přístavby.

1993 Otevření šestiletého studia.

1996 Otevření osmiletého studia.

2001 Začátek mezinárodní spolupráce partnerských škol.

2006 Optimalizace středního školství a sloučení gymnázia se Střední průmyslovou školou textilní (vznik Technického lycea).

2011 Otevření dvou nových studijních oborů střední odborné školy – *Informační technologie* a *Veřejnoprávní činnost*.

Podrobné informace o současném stavu najdete na:

www.gymjil.cz

Z dopisu ředitele školy – pana PaedDr. Václava Hartmana.

ZEMĚPIS

NÁMĚTY A INSPIRACE Z LETOŠNÍ SVĚTOVÉ ZEMĚPISNÉ OLYMPIÁDY

V bývalé japonské metropoli Kjóto se na počátku srpna již podesáté setkaly reprezentační týmy nejlepších mladých středoškolských geografů. Letos poprvé se zeměpisná olympiáda – iGeo 2013 – konala s pouhým ročním odstupem od předchozí akce v německém Kolíně nad Rýnem. Bylo to však zcela v souladu s nově zavedenou praxí každoročních světových setkání geografů na půdě kongresů nebo regionálních konferencí Mezinárodní geografické unie IGU. Dřívější dvouleté periody byly opuštěny, avšak pravidlem stále zůstává, že zeměpisné olympiády o týden předcházejí vrcholným setkáním IGU, při jejichž zahájení jsou pak světové geografické veřejnosti představeni při udělování zlatých medailí nejlepší mladí zeměpisci naší planety.

Soutěže iGeo 2013 se zúčastnilo 32 čtyřčlenných týmů tvořených nejlepšími reprezentanty příslušných zemí. Českou republiku zastupovali **Jan Kozák** (Gymnázium Cheb), **Dominik Mazel** (Gymnázium a ZUŠ Šlapanice), **Bruno Jurášek** (Gymnázium J. Gutha-Jarkovského, Praha), **Matěj Vaněk** (Gymnázium Frýdek-Místek) za doprovodu doc. RNDr. Jaromíra Kolečky, CSc. (Masarykova univerzita) a RNDr. Martiny Hupkové (Univerzita Karlova).

Česká reprezentace v mezinárodní konkurenci vcelku dobře obstála a přivezla **dvě bronzové medaile** (Kozák, Jurášek), přičemž třetí bronzová medaile (Vaněk) unikla jen nepatrným rozdílem bodů.

Soutěžní úkoly byly již tradičně rozvrženy do několika dnů, avšak vesměs vykazovaly značnou náročnost na schopnosti soutěžících. Na podporu tvorby správných odpovědí všichni soutěžící obdrželi atlas světa v anglické verzi od německého vydavatelství Diercke.

Prvním soutěžním úkolem bylo řešení otázek písemného testu (Written Re-



sponse Test – WRT). Soutěžící dostali seznam úkolů ve vytištěné podobě a k němu brožuru tzv. Resource Booklet, v níž byly obsaženy podpůrné obrazové a statistické údaje, použitelné ke správnému řešení některých otázek. Celkově se test členil do šesti tematických sekcí, které obsahovaly 3 až 7 dílčích otázek, témata: A – turismus a ochrana, B – sopky a tektonická činnost, C – management urbanizovaných oblastí, D – světová výroba elektřiny, E – klimatická změna v Súdánu, F – světový vývoj. Řešení otázek spojených s těmito tématy zpravidla vyžadovalo komplexní pochopení problematiky, vytipování klíčových faktorů majících vliv na celkový efekt (jev) a zhodnocení součinnosti těchto faktorů směrem ke známému nebo zjišťovanému výsledku. Klasicky tak šlo o praktickou aplikaci myšlenky víceodvětvové geografické analýzy a syntézy, což je podstatou moderního zeměpisu (tedy nikoliv jeho deskriptivní stránka).

Příklady otázek (resp. úkolů)

Sekce A: Najdi 3 hlavní oblasti ve světě, kde turismus hraje důležitou roli v místní ekonomice s ohledem na poměr počtu příjíždějících návštěvníků a počtu místních obyvatel! Zdůvodni každý výběr.

Sekce B: Vysvětli rozdíly ve tvaru vulkánů Haleakala a Merapi (fotografie byly k dispozici v Resource Booklet).

Sekce C: Navrhni a vysvětli 2 způsoby managementu města nejlépe podporující jeho setrvalý rozvoj.

Sekce D: Popiš podle mapy světovou výrobu elektřiny z plynu a zdůvodni její rozmístění.

Sekce E: Uveď alespoň 3 faktory způsobující odlišnosti klimatu v Jubě (Jižní Súdán) a Cuzku (Peru).

Sekce F: Podle přiložených grafů porovnej vztahy mezi indikátory rozvoje.

Soutěžící z České republiky se s těmito úkoly nevyrovnali příliš úspěšně. Vyjma jednoho umístění ve druhé čtvrtině soutěžního pole se vesměs zařadili na přelom třetí a čtvrté čtvrtiny soutěžících. Zpravidla nezískali ani polovinu z možného počtu bodů.

Zcela aplikační zaměření měla druhá skupina úkolů – **terénní výzkum** (Fieldwork Test – FWT). Práce se konaly na jižním okraji Kjóta ve čtvrti Fušimi. Tématem výzkumu bylo motto *Město a voda*. Soutěžící měli za úkol provést inventarizaci rozmanitých zájmových objektů (podle vlastního uvážení) s ohledem na uvedené motto, vytvořit inventarizační mapu splňující náležitá kartografická kritéria (název, měřítko, strukturovaná legenda), sestavit krajinný profil v zadané trase a závěrem (druhý den) sestavit návrhy nejméně čtyř strategií, jež by vedly k dosažení vizí sestavených samotnými soutěžícími.

Terénní výzkum probíhal za náročných povětrnostních podmínek (nejprve za deště, pak v horku přes 35 °C). Soutěžící měli k dispozici brožurku s podpornými mapovými a statistickými údaji, podkladovou mapu. Den před prací v terénu si vyslechli přednášku prof. Fijitsuky z Ósacké univerzity o vodách ve městě a detailní instruktáž dr. Futamoriho (Univerzita Doshisha). Zde se pořadatelé dopustili jisté chyby, že předem nevysvětlili rozdíl mezi scénářem a aktivitou, takže řada „scénářů“ byla vlastně popisem jediné „aktivity“ (např. „oprava fasád domů“ byla současně „zvelebením území“), což značně ztěžovalo jednotné hodnocení. Čeští reprezentanti se s jedinou výjimkou (2. čtvrtina) umístili ve třetí čtvrtině soutěžního pole.

Multimediální test (Multimedia Test – MMT) představoval klasickou znalostní soutěž. Ta spočívala v zodpovězení 40 otázek během 60 minut podle informací (fotografií, obrázků, grafů apod.) promítaných v soutěžní místnosti na velké obrazovky. Otázky byly rozmanitě formulované (od rozpoznání lokalit přes výběr správné odpovědi z nabídky po analýzu a interpretaci dokumentu, např. grafu). Čeští reprezentanti se tentokrát umístili na čelných místech, všichni v první čtvrtině soutěžících.

Výsledky vcelku dobře reprezentují stav geografického vzdělávání na středních školách v ČR. Zřetelně převažuje vzdělávání směrem k získání znalostí (regionálně deskriptivních, obecně faktografických, terminologických apod.), zatímco dovednostní stránka velice zaostává. Samozřejmě, geografické vzdělávání se neděje jen za účelem úspěšnosti v takových soutěžích, ale přesto výsledky světové geografické olympiády iGeo 2013 ledacos ke zlepšení naznačují. Je zcela zřejmé, že praktická stránka zeměpisu, tedy to, co může být v životě a rozhodování důležité, je v ČR většinou zatlačena do pozadí. Běžná „každodenní“ užitečnost geografických znalostí není promítnuta náležitě do dovedností. Soudě podle výsledků našich reprezentantů (nelze to však generalizovat pro celou středoškolskou geografii v ČR), studující středoškolské geografie (nemluvě o těch, pro které je zeměpis svým způsobem hobby) v ČR disponují velmi dobrou faktografickou základnou, umějí splnit přesně zadané úkoly v terénu, analyticky vyhodnotit data, realizovat teoretický úkol s dodanými daty. Rezervy však mají v umění prezentovat výsledky práce v terénu (mapování ztvárnit do podoby kvalitní dokumentace: profily a mapy), chybí jim vize, s jakou by tvořili cílevědomou nadstavbu nad pořízenými prostorovými údaji, čili co údaje indikují, k čemu by se daly využít, a chybí umění takovou vizi transformovat do prostorového řešení daného území.

Ačkoliv dosavadní program výuky zeměpisu na ZŠ a SŠ dává učitelům široký prostor k formulování vlastního stylu a v podstatě i obsahu výuky, terénní a syntetická geografická práce je spíše vzácností. Přitom právě v tom

spočívá jádro „každodenní“ užitečnosti zeměpisu jako disciplíny, která má pomoci správné orientaci a rozhodování v území (ať již operativně, krátkodobě, nebo dlouhodobě). Určitě pomůže posílení projektového vzdělávání, nicméně je patrně zapotřebí jiný přístup k tvorbě učebnic zeměpisu, z nichž by praktická užitečnost zeměpisu zřetelně vyplývala.

*Doc. RNDr. Jaromír Kolejka, CSc.,
katedra geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity*

Suggestions and inspirations from iGeo2013

The recent Czech participation in the world geography competition iGeo2013 organized by IGU in Kyoto, Japan was relatively successful. The Czech team was awarded two bronze medals. Regardless this result, some improvements of Czech high school geography education process can be derived. The field work, area assessment, territorial management, development ideas – so called synthetic territorial thinking should be much more widely introduced into the existing educational system. The everyday usefulness of geography is the perspective aim of educational changes.

PREKONCEPTY (NEJEN) V ZEMĚPISU – NA PŘÍKLADU LATINSKÉ AMERIKY

Znalost (trhu, technologických postupů, celkové situace...) je hlavním stavebním článkem současnosti a především budoucnosti – odděluje úspěšné od neúspěšných.

Školy a pedagogičtí pracovníci nabízejí hodně poznatků, které různými metodami a technikami předávají svým žákům, a ti je více či méně ochotně přijímají. Škola se však při svém hodnocení úspěšnosti žáků soustředí převážně na kvantitativní hledisko (sumu znalostí), méně už na kvalitativní rozměr – proměny názorů, postojů aj. (Šimoník, 2003).

Tvorba prekonceptů

Řada učitelů uvažuje o žákovi jako o prázdné nepopsané desce – jeho znalosti a představy o světě se utvářejí až s příchodem do školy pod vedením aprobezvaného pedagoga. Nic však realitě neodpovídá méně. Žák si s sebou přináší určitou představu o tématech obsažených ve školních vzdělávacích programech, jeho představy jsou však vytvářeny nahodile, nesystematicky a často neodpovídají realitě. Většina pedagogů má ale

tendenci tyto představy – prekoncepce – nebrat vůbec v úvahu. Dětský úhel pohledu tak bývá mnohdy pro dospělé těžko pochopitelný či dokonce nepřijatelný.

Pro dětskou interpretaci světa se používá řada pojmů. Doulík a Škoda (2008) používají termín *dětská pojetí* či *prekoncept*, který preferuje i Trna (2002); Mareš a Ouhřabka (1992) zkoumají *žákovo pojetí učiva*, Gavora (1992) preferuje pojem *naivní teorie dítěte* atd. Je tedy zřejmé, že ani česká a slovenská odborná veřejnost se nedokáže v názoru na pojmové označení tohoto jevu sjednotit. Dětské interpretování světa někteří autoři přirovnávají ke zkratkovitému poznávání, kde dítě naráží na řadu slepých uliček a učí se prakticky na základě pokusu a omylu. Typickým rysem prekonceptů, který vychází z jejich zkušenostní povahy, se tak stává jejich značná trvalost a rezistence vůči změnám (Mandíková, Trna, 2011).

Jakým způsobem se tyto prvotní koncepty vytvářejí, je složité říci. Na jejich formování má vliv řada faktorů v čele s rodinným prostředím, sociální skupinou, společností, přístupem k informacím aj. Vymezit míru vlivu jednotlivých faktorů je takřka nemožné. Do výsledné podoby prekonceptu se promítá racionální i emocionální pohled, stejně jako jazykové schopnosti jedince či střet různých subkultur ve společnosti.

Při diagnostice prekonceptů převažují projektivní techniky, které umožňují žákovi svobodný projev neomezený nabídkou odpovědí, např. výtvarný či dramatický projev, rozhovor a úlohy vyžadující vlastní produkci žáka, ať už se jedná o vytvoření náčrtku, spojování pojmů, vytváření map či popis konkrétního jevu. K diagnostikování lze využít i didaktický test.

Prekoncepty a školní výuka

Každý budoucí žák si nasbíral informace a na jejich základě si vytvořil vlastní prekoncepty, které pokrývají nejrozličnější oblasti vědění. Po zahájení školní docházky tak nutně musí dojít ke střetu jeho prekonceptů s odborným pojetím problematiky v podání pedagogů.

Ke svým názorům na svět se žák chová silně defenzivně, může dojít až k situaci, kdy i přes kvalitní výklad ze strany pedagoga původní koncepce nemizí a vytváří s novým učivem určitou symbiózu. V ní je část nově vzniklých poznatků odborně správných, část školních poznatků se propojí s původní prekonceptí (vzniká neústrojný hybrid) a část původních žákových představ zůstává nezměněna a narušuje další učení¹. Žák rovněž může navenek změnit svůj pojmový systém a naučit se „vědecké“ poznatky prezentované učitelem kvůli známce, přičemž si ale svůj původní prekoncept ponechá a opět se k němu vrátí po probrání učiva ve škole.

Žákovo pojetí učiva po skončení výuky je odrazem předcházející etapy. U každého žáka probíhají procesy zapamatování a zapomínání, které do značné míry závisejí na jeho vlastních preferencích, osobním vztahu k učivu, nakolik je považuje za zajímavé, užitečné a využitelné v praxi.

Prekoncepty v zeměpisu

Zeměpis jako učební předmět pojednává o celé Zemi. Není v silách žáků základní školy procestovat svět a vstřebat informace, které skutečně vypovídají o stavu věcí v konkrétní oblasti. Žáci jsou tak odkázáni především na sekundární zdroje – školu, rodinu, společnost, média.

V rámci výzkumného šetření žákovských prekonceptů v oblasti představ a znalostí byla jako modelová oblast zvolena Latinská Amerika. Jedná se o oblast, která je běžnému světu žáka základní školy v České republice vzdálena geograficky i kulturně a současně se pravidelně nevyskytuje například ve večerních zprávách jako třeba evropské státy.

Žákovské prekoncepce i koncepce jsou v případě Latinské Ameriky založeny převážně na sekundárních zdrojích. Tyto zdroje, zejména média, neposkytují úplnou škálu informací, ale soustředí se na přírodní pohromy v oblasti (zemětřesení v Chile, na Haiti atd.) či jiné negativní události (narkomafie v Mexiku). Představa, kterou si žák na základě těchto zdrojů vytvoří, tak může být velmi zkreslená, neboť zprávy opomíjejí vývoj, kterým prochází ekonomika i obyvatelstvo oblasti.

Prekoncepty žáků o Latinské Americe v oblasti představ a znalostí

Na základě výzkumného šetření provedeného na několika základních školách bylo zjištěno, že žáci šestých i osmých ročníků mají o Latinské Americe identickou představu. Výuka daného tématu, která probíhá v sedmé třídě, tedy nemá na jejich představy větší vliv. Latinskou Ameriku vnímají jako oblast džunglí a plantáží, a jejich představa se tak omezuje na přírodní charakteristiky a zcela opomíjí kulturu, vyspělost či postavení Latinské Ameriky na mezinárodní scéně.

Po absolvování učiva věnovaného Latinské Americe v průběhu sedmého ročníku došlo k nárůstu znalostí žáků, které se projeví lepšími výsledky žáků osmých ročníků oproti šestým ročníkům (nárůst 7 až 13 %). Vstupní úroveň žáků před absolvováním učiva není zanedbatelná.

Z výsledků šetření bylo patrné, že si žáci do výuky přinášejí informace z vnějšího prostředí. Nedostatkem však zůstávají značné rozdíly znalostí žáků v různých tematických oblastech učiva, např. obyvatelstvo a ekonomika. Stejně tak jsou i patrné značné rozdíly mezi úrovní znalostí žáků jednotlivých škol, což potvrzují i výsledky PISA 2006⁶.

Závěr

Prekoncepty představují prvotní kombinaci představ a interpretací přírodních a sociálních jevů v očích žáků. Je zapotřebí počítat s jejich značnou odolností vůči změnám. Hrají důležitou roli při dalším poznávání a osvojování nových informací, které se odehrává nejen ve škole. Uskutečněný výzkum prokázal nepříliš vysokou efektivitu vyučovacího procesu na příkladu šestého a osmého ročníku základní školy. Z hlediska učitele by tak prvotním zájmem měla být diagnostika prekonceptů a přizpůsobení výuky získaným informacím.

Použitá literatura

1. ČÁP, J., MAREŠ, J. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál, 2001, 655 s.
2. DOULÍK, P., ŠKODA, J. *Diagnostika dětských pojetí a její využití v pedagogické praxi*. Ústí nad Labem, Univerzita J. E. Purkyně 2008, 179 s.
3. MAREŠ, J., OUHRABKA, M. *Žákovo pojetí učiva*. Pedagogika, 42, 1992, č. 1, s. 83–94.
4. GAVORA, P. *Naivné teórie dieťaťa a ich pedagogické využitie*. Pedagogika, 42, 1992, č. 1, s. 95–102.
5. MANDÍKOVÁ, D., TRNA, J. *Žákovské prekoncepce ve výuce fyziky*. Brno, Paido 2011, 245 s.
6. PALEČKOVÁ, J., TOMÁŠEK, V., STRAKOVÁ, E. *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání*. Praha, Ústav pro informace ve vzdělávání 1999, 87 s.
7. ŠIMONÍK, O. *Úvod do školní didaktiky*. Brno, MSD 2003, 91 s.
8. TRNA, J. *Dovednost diagnostikovat a ovlivňovat žakovskou nekonceptci učiva*. In *Cesty k učitelské profesi: utváření a rozvíjení pedagogických dovedností*. Brno: Paido, 2002, s. 257–270, 14 s.

Mgr. Iva Schlixbierová, Ph.D., doc. RNDr. Svatopluk Novák, CSc.

Preconcepts (not only) in geography – an example of Latin America

Preconcepts represent primary combination of notions and interpretations of natural and social phenomena in the eyes of pupils. It is necessary to take into account their considerable resistance to changes. Therefore, from the perspective of the teacher, the primary concern should be a diagnosis of preconcepts and adaptation of teaching to the obtained information. Only the pedagogue's targeted professional actions will lead to the necessary and required modification of existing pupils' preconcepts..

JIŽNÍ SÚDÁN – NEJNOVĚJŠÍ STÁT NA MAPĚ

Období šedesátých let 20. století, kdy se měnila mapa Afriky, učebnice zeměpisu kvapem stárly a nových státních útvarů přibývalo rychlým tempem, je už půlstoletí za námi. Vznik nového státu je tak událost spíše výjimečná a je třeba ji odborné pedagogické veřejnosti připomenout.

Jižní Súdán, oficiálně **Jihosúdánská republika**, nejnovější stát a člen mezinárodního společenství, vyhlásil samostatnost k 9. 1. 2011 a byl přijat jako 193. členský stát Valným shromážděním OSN ke dni 14. 7. 2011.

Základní údaje

Jihosúdánská republika má rozlohu 644 329 km² a 11 090 104 obyvatel (odhad, CIA Fact book 2013). Administrativní uspořádání činí deset států.

Státní zřízení – republika (prezidentský systém), dvoukomorový parlament, Národní zákonodárné shromáždění, Rada států.

Hlavním městem je Džuba (v projektu je přesun hlavního města do nového centra Ramciel), prezidentem Salva Kiir Mayardit. Měnou je jihosúdánská libra (SSP).

Míra gramotnosti u dospělých nad 15 let je 27 % (muži 40 %, ženy 16 %).

HDP je 862 USD na obyvatele (Světová banka, 2012).

Geografie a podnebí

Jižní Súdán je vnitrozemský stát nacházející se ve východní Africe, hraničící se Súdánem na severu, Etiopií na východě, Keňou, Ugandou a Demokratickou republikou Kongo na jihu a Středoafrickou republikou na západě. Reliéf tvoří planiny a náhorní plošiny protkané říčními toky. Většinu povrchu pokrývá tropický deštný les, v centrální části se rozkládá bažinatá oblast **as-Sudd** (arabsky bariéra, překážka), jeden z nejrozsáhlejších mokřadů na světě. Tvoří unikátní ekosystém, který je domovem neprostupné vegetace (papyrus, vodní trávy) a mnoha živočišných druhů (ptáků, krokodýlů, hrochů) a je důležitým refugiem pro migrující živočichy. As-Sudd je součástí povodí Bílého Nilu, protékajícího zemí z jihu na sever k soutoku s Modrým Nilem u Chartúmu. Rozvodí řek Kongo a Nil tvoří Železné hory (Džabal Hadíd) na západě, na hranicích s Ugandou se tyčí pohoří Dodonga, Dongotona a Imatong s nejvyšší horou Kinyeti (3 187 m n. m.).

Vzhledem k poloze v blízkosti rovníku má Jižní Súdán převážně tropické klima se střídáním období dešťů a sucha. Deštivé období trvá v závislosti na zeměpisné šířce osm až devět měsíců (duben – prosinec), srážky kulminují v letních měsících a na většině území dosahují hodnot 750–1000 mm ročně.



Tukul – tradiční obydlí jihosúdánské vesnice

Průměrná nejvyšší/nejnižší roční teplota v hlavním městě Džuba dosahuje 34,5 °C/ 21,6 °C.

Cesta k nezávislosti

Vyhlášení nezávislosti v lednu roku 2011 a poklidná secese od severního souseda Súdánu byly vyvrcholením desítek let turbulentního vývoje a vnitřních ozbrojených konfliktů mezi dominantně arabským a muslimským severem země a černošským křesťanským nebo animistickým jihem i bojů mezi jednotlivými frakcemi Jihosúdánské osvobozené armády/hnutí (SPLA/M). Tento akt zároveň potvrdil výsledky referenda, v němž se 98 % Jihosúdánců vyslovilo pro samostatnost, a završil šestileté přechodné období autonomie od uzavření Všeobecné mírové smlouvy (CPA – dohody z Naivasha) mezi SPLM vedenou Johnem Garangem a Bašírovou vládou v Chartúmu v lednu roku 2005. Tato dohoda formálně ukončila občanskou válku trvající od samotného vyhlášení súdánské nezávislosti v roce 1956 a probíhající ve dvou fázích – v letech 1956–1972 a opět v letech 1983–2005, v níž vedle rasových, náboženských a kulturních faktorů hrály významnou roli i faktory hospodářské, zejména otázka ovládnutí bohatých zásob ropy na jihu.



Děti vítající nezvyklé návštěvníky – bělochy

Současný vývoj a aktuální témata

Problémy minulosti se mladému státu nepodařilo zcela vyřešit a během dvou let od získání nezávislosti musela jihosúdánská vláda čelit krizovému vývoji v několika oblastech. Obnovené spory se Súdánem o výši tranzitních poplatků a rozdělení příjmů z ropy, která z jihu směřuje přes hranici do rafinérií a exportních terminálů na severu, vedly v roce 2012 k úplnému zastavení vývozu ropy a ke krvavým střetům na hranicích. Vláda v Džubě proto usiluje o vybudování vlastní zpracovatelské infrastruktury v podobě minirafinérií a alternativního ropovodu do Keni ve spolupráci s dalšími východoafrickými státy. Potenciál pro oživení konfliktu představuje i nedokončené stanovení demarkace hranic se severem, očekávané referendum o statutu ropné oblasti Abyei, podpora Džuby rebelům bojujícím proti chartúmské vládě v provinciích Jižní Kordófan a Modrý Nil. Mimoto Jižním Súdánem zmítá vnitřní etnické násilí projevující se boji o dobytek, pastviny a zdroje vody mezi znepřátelenými kmeny, které má za následek od získání nezávislosti až 100 tisíc vnitřně vysídlených osob. Hrozbou jsou také přeshraniční loupeživé nájezdy severosúdánských kočovníků. Mír a rovnováha v nejnovějším a zároveň v jednom z nejchudších států světa jsou tedy zatím velmi křehké.



Ženy v tradičním oblečení thawb nesoucí rákosový materiál na stavbu

Obyvatelstvo

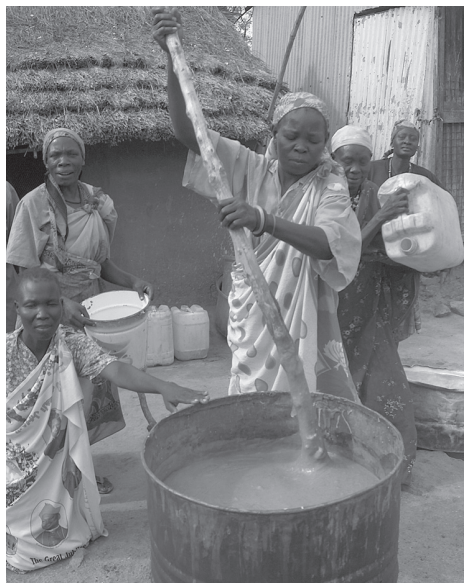
Na území dnešního Jižního Súdánu neexistoval tradičně jednotný státní útvar, teritorium bylo osídleno desítkami etnik a kmenů bez centralizované organizace, a to až do egyptských pokusů o ovládnutí oblasti v 70. letech 19. století, silně motivovaných obchodem s otroky, pro nějž Súdán sloužil arabským dobyvatelům jako zdrojová oblast, a do ustavení provincie Equatoria.

Později byl Jižní Súdán sjednocen v rámci anglo-egyptského kondominia (1899–1956). Mimo koloniální minulost však mělo více než 60 různých etnických skupin tvořících dnešní jihosúdánskou populaci málo společného. Oblast je lingvisticky a nábožensky velmi heterogenní. Většina populace vyznává animismus, různá etnická náboženství a křesťanství. Obyvatelstvo čítá podle odhadů z roku 2013 11,09 milionu, s průměrným věkem 16,6 let. Pouze 18 % populace žije ve městech.

Nejpočetnější skupiny tvoří kmeny Dinků (40 % obyvatel), Nuerů (20 %), Šiluků, Bariů, Azandů, Mondari, významnou menšinu tvoří také súdánští Arabové. Většina etnik patří k nilotským a nilo-hamitským kmenům, jejichž příslušníci se fyziognomicky vyznačují velmi vysokým vzrůstem. Ve společenské organizaci jednotlivých komunit stále dominuje princip kmenů a klanů, které si udržují vysokou míru nezávislosti na centrální vládě, a velký vliv mají kmenoví náčelníci a stařešinové.



Stavba nové školy



Vaření prosného piva Foto: Jan Tulinger

Dominantním způsobem obživy u Dinků a Nuerů je pastevectví krav, koz a ovcí, zatímco usedlému zemědělství se věnují kmeny Azandů, Bariů a další. Oficiálním jazykem Jižního Súdánu je angličtina, jako lingua franca často slouží také varianta arabštiny užívaná v hlavním městě Džuba (tzv. Juba Arabic), příslušníci kmenů hovoří dalšími 60 jazyky a dialekty.

Hospodářství

Jižní Súdán je jednou z nejchudších zemí světa, kde chybí základní infrastruktura, ať již v dopravě, energetice nebo službách. Podle odhadů OSN polovina obyvatel žije pod hranicí chudoby. Tento fakt ostře kontrastuje nejen se zemědělským potenciálem země (úrodná půda, vodní zdroje), ale zejména s množstvím nerostného bohatství, kterým tento stát disponuje. Jde zejména o zásoby ropy, jejíž vývoz zajišťuje 98 % příjmů státního rozpočtu, dalšími surovinami jsou mramor, slída a uran. Na export směřuje také tvrdé dřevo (mahagon) a arabská guma (látka získávaná z pryskyřice akácií s využitím v potravinářství a farmaceutickém průmyslu). Hlavní plodinou jihosúdánského zemědělství je sorghum (čirok), dále se pěstuje proso, kukuřice, jamy, rýže, maniok (cassava), okra a kávovník.

Jižní Súdán má tedy dobré předpoklady hospodářského růstu, prozatím však ekonomika trpí vysokou mírou inflace, nedostatkem lidského kapitálu a špatným

řízením. Od roku 2005 se země stala příjemcem zahraniční rozvojové pomoci v hodnotě asi 4 mld. USD, hlavními donory jsou USA, Velká Británie a Norsko.

Závěrem

Během mé cesty Súdánem (bezprostředně po uzavření mírové dohody z Nai-va-sha mezi SPLM a súdánskou vládou v roce 2005) téměř nikdo nedoufal, že k referendu o samostatnosti Jižního Súdánu po uplynutí přechodného období skutečně dojde. Perspektiva mírového vývoje byla nejistá, neboť úspěch SPLM ve vyjednávání povzbudil další separatistická hnutí v Súdánu – dárfúrskou opozici na západě, núbijské hnutí na severu a Běžský kongres na východě. Osamostatnění Jihu by znamenalo nebezpečný precedent. Převládaly spíše obavy z vypuknutí nové etapy občanské války. Přes všechny problémy, s nimiž se nový stát potýká, je tedy třeba následný vývoj považovat za záležitost velmi pozitivní.

Literatura a prameny

ENCYCLOPEDIA BRITANNICA, 2013. [Online] [cit. 26. 8. 2013], dostupné na <http://www.britannica.com/>

THE WORLD FACTBOOK – CIA, 2013. [Online] [cit. 26. 8. 2013], dostupné na <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>

INTERNATIONAL CRISIS GROUP, 2013. [Online] [cit. 26. 8. 2013], dostupné na <http://www.crisisgroup.org/>

GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF SOUTH SUDAN, 2013. [Online] [cit. 26. 8. 2013], dostupné na <http://www.goss.org/>

THE JOSHUA PROJECT, 2013. [Online] [cit. 26. 8. 2013], dostupné na <http://joshuaproject.net/>

RELIEF WEB, 2013. [Online] [cit. 26. 8. 2013], dostupné na <http://reliefweb.int/>

PhDr. Simona Hlaváčová, Ústav Blízkého východu a Afriky, FF UK Praha.

(Výstup projektu Vnitřních grantů Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze 2013.)

South Sudan – the world's newest country

The purpose behind this article is to introduce the newly established state of South Sudan. It presents an overview of the basic country facts and figures, main geographical features and climate. It explores the political development and key events that subsequently led into the split of Sudan into two countries in 2011. The author also strives to provide an insight into the current challenges facing the new nation following its secession in maintaining peace and stability and attaining economic growth. The article seeks to expand and update the information contained in the curricula used in the teaching of regional geography of Africa at primary and secondary school levels.

PRÁZDNINOVÉ CESTOVÁNÍ

Letos v červenci jsme navštívili s EXkurzním ODDílem Varnsdorf Kroměřížsko.

Kroměříži, městu historických památek, se také říká *hanácké Atény*. V roce 1997 byla Kroměříž vyhlášena nejkrásnějším historickým městem u nás a letos oslavuje **750 let svého trvání**. Program rozmanitých zajímavých akcí končí až v prosinci.

Arcibiskupský zámek a komplex zahrad (Květné a Podzámecké) jsou zapsány v seznamu světového kulturního dědictví UNESCO.



Arcibiskupský zámek

Během bohatého programu jsme prošli například poutní místo **Velehrad**, vystoupili na nejvyšší horu Chřibů – **Brdo** (587 m), navštívili hrad **Buchlov**, významné mariánské poutní místo **Svatý Hostýn**, likérku Vizovice, muzeum majolikové keramiky – **Tupesy**, hřebčín v Napajedlech a projeli se lodí po **Bat'ově kanálu**.

Za krásné zážitky děkujeme průvodkyni zájezdu, kterou byla pani Vilma Škodová.



Květná zahrada



Velehrad



Svatý Hostýn



Řeka Morava – Baťův kanál

Pro ty, kdo se chtějí zúčastnit některého ze zájezdů v příštím roce 2014, uvádíme adresu: Mgr. Jana Hušáková, Kollárova 2576, 407 47 Varnsdorf, tel. 412 371 755.

M. a J. Svobodovi

OBSAH
BIOLOGIE – CHEMIE – ZEMĚPIS

Časopis pro výuku přírodovědných předmětů na základních a středních školách
Ročník 22, 2013

K ekologické výchově

ANDRESKA, J.: Jeřáb popelavý	2
HANEL, L., ANDRESKA, J.: Živočišní vetřelci v Austrálii	211
DOSTÁL, P.: Návštěva národního parku Joshua Tree	214

Biologie

DOSTÁL, P.: Vertikální a horizontální genetické děje v procesu evoluce	7
NOVOTNÝ, P.: Mechorosty v učivu středních škol	10
PASTRNKOVÁ, K.: Jak si čistím zuby?	15
VINTER, V.: E-learning ve výuce botaniky na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci	17
ANDRESKA, J.: O původu psa domácího	55
HANEL, L.: Mravkolev ve školním insektáriu	63
VÍTEK, J.: Nově objevená symbióza – láčkovky a nektarivorní savci	67
ODCHÁZELOVÁ, T.: Zalévání zoologických objektů do umělých pryskyřic	72
ANDRESKA, J., HANEL, L.: Losos atlantský	107
ČÍŽKOVÁ, V.: Biologické vědomosti a dovednosti ve výzkumu PISA	113
NOVOTNÝ, P.: Současné určovací klíče cévnatých rostlin	118
MYŠKA, K., MANĚNA, V.: Trojrozměrný on-line anatomický atlas lidského těla pro výuku na ZŠ a SŠ	121
BERNARD, V., MORNSTEIN, V.: Nanotechnologie a s nimi spojená rizika	124
HANEL, L., ANDRESKA, J.: Mimetismus u živočichů	159
VÍTEK, J.: Ryby dočasně opouštějící vodu	164
VANČATA, V.: Neandertálci a anatomicky moderní člověk (1)	171
POKORNÁ, R., ČÍŽKOVÁ, V., KUBIATKO, M.: Úlohy zaměřené na procvičování biologických dovedností	179
VANČATA, V.: Genetický původ neandertálců (2)	219
ŘEZNÍČEK, J., GAĐURKOVÁ, K., MAZOUCH, P.: Určování pohlaví hraboše polního (<i>Microtus arvalis</i>) podle pánevních kostí	225

Chemie

SIROTEK, V.: Chemický kemp na katedře chemie FPE ZČU v Plzni	19
KOLOROS, P.: Veletrh nápadů učitelů chemie	22
RUSEK, M.: Projektové vyučování v chemii a souvisejících oborech v přípravě učitelů	24
MACHÁČKOVÁ, J.: Výroční ceny NFJH za rok 2012	26
LIŠKA, F.: Nižší alkoholy, jejich využití i zneužití	29
TRŽIL, J.: Experimenty se sloučeninami manganu	34
RICHTER, V., aj.: Ozon, nedoceněné téma ve výuce chemie	77
HOLADA, K.: Vlastenecká výchova ve výuce chemie je staromilský archaismus?	83
MANĚNA, V., aj.: Využití vysokorychlostního digitálního záznamu a on-line nástrojů pro zpracování videa ve výuce chemie	86
RYCHTERA, J., aj.: Apologie chemické olympiády	127
CELBOVÁ, Z., HOLADA, K.: Vzduchový stoleček	132
ZEMANOVÁ, K., aj.: Organická syntéza a zelená chemie	136
HOLADA, K.: Učivo o směsích trochu jinak	183

MAČKOVÁ, M., DUŠEK, B.: Sada semimikrochemie a její využitelnost jako učební pomůcky pro praktickou výuku chemie	188
LIBUSOVÁ, L.: EUSO – tak trochu jiná olympiáda	190
KRAITR, M.: Jednoduché experimenty k demonstraci ovlivnění chemické rovnováhy hydrolytických reakcí	231
HÁJKOVÁ, Z., HÁJEK, V., ŠMEJKAL, P.: Uhlíkové nanotrubičky ve výuce na střední škole	234
 M e z i o b o r y	
TONIKA, J., BERČÍKOVÁ, M.: Radon v domě	36
<i>Kulatá výročí</i>	
Krkonošský národní park – padesáté výročí	238
Před sto lety vzniklo gymnázium v Jilemnicích	242
 Z e m ě p i s	
ČECHUROVÁ, M., PREIS, J.: Geograficko-historická specifika ohbí Dunaje	39
JURÁK, O., KUBEŠ, J.: Suburbanizace ve výuce zeměpisu	44
MATUŠKOVÁ, A., ROUSOVÁ, M.: Indický Himálaj	91
HÜBELOVÁ, D., NOVÁK, S.: Početní růst romské populace – jaká je skutečnost?	98
SOUKUPOVÁ, J.: Zkoumání možných dopadových struktur meteoritů na Zemi	101
DOSTÁL, P.: K historii parku na Karlově náměstí v Praze	139
VÍTEK, J.: Lávkové jeskyně	144
JÁCHIM, F.: Nultý poledník v Greenwichi – 130 let	149
HÜBELOVÁ, D., NOVÁK, S.: Kolika let se dožijeme?	152
PREIS, J., ČECHUROVÁ, M.: Vybrané příklady klíčových rozvojových center v Číně	195
SOUKUPOVÁ, J.: NAO – Severoatlantická oscilace a její vliv na počasí Evropy	201
RYPL, J.: Geologicky významné lokality Novohradských hor	205
KOLEJKA, J.: Náměty a inspirace z letošní zeměpisné olympiády	243
SCHLIXBIEROVÁ, I., NOVÁK, S.: Prekoncepty (nejen) v zeměpisu – na příkladu Latinské Ameriky	246
HLAVÁČOVÁ, S.: Jižní Súdán	252
<i>Prázdninové putování</i>	257

From the contents

Alien animals in Australia, L. Hanel, J. Andreska	211
The visit of Joshua Tree national park, P. Dostál	214
Neanderthals and anatomically modern humans (2)	219
Sex determination in Common vole (<i>Microtus arvalis</i>) from pelvic bones, J. Řezníček, aj.	225
Simple experiments for demonstration of influence upon chemical equilibria, M. Kraitr	231
Carbon nanotubes (CNTs) are a relatively novel form of carbon, Z. Hájková, aj.	234
Suggestions and inspiration from Geo2013, J. Kolejka	43
Preconceptions (not only) in geography – the example of Latin America, I. Schlíxbierová, S. Novák,	46
South Sudan – the world's newest country, S. Hlaváčová	252