

Vážení čtenáři!

Zelenající se louky, koberce kvetoucích rostlin i nový optimismus přináší každé jaro. Doufáme, že také podnítí Vaši dopisovatelskou aktivitu, a to především náměty pro práci ve škole.

Znovu připomínáme, že příliš odborné texty s nevysvětlenými pojmy nebo dlouhými odstavci obecných sdělení komplikují možnost článků zařadit.

Většina článků musí mít abstrakt v angličtině (tzn. název a několika větami vyjádřený obsah).

Autoři článků často zapomínají připojit informace o sobě (bydliště, rodné číslo, číslo účtu i telefonické spojení).

Pro příští – třetí – číslo máme zatím k dispozici jen několik příspěvků, které se do tohoto čísla už nevešly (významná výročí, objevy chemických prvků). Hlavní články proto čekáme od Vás. Pošlete je co nejdříve, nejlépe do poloviny dubna.

Inspirací mohou být i některá témata z obsahu 2. ročníku časopisu, na která upozorňujeme na další straně. Čekáme také odpovědi na otázky z prvního čísla.

Na další spolupráci se těší redakce.



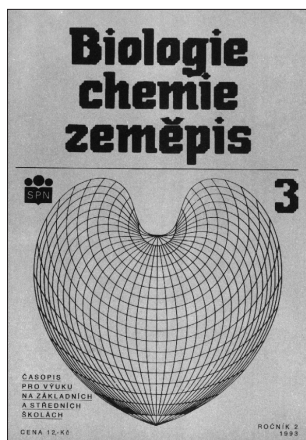
KTERÁ TÉMATA BY BYLO VHODNÉ DOPLNIT NOVÝMI INFORMACEMI?

Napište nám co nejdříve!

PŘÍKLADY NÁZVŮ ČLÁNKŮ VE 2. ROČNÍKU ČASOPISU PŘED 20 LETY

- 1 Obnova devastované krajiny. Je jenom jedno druhotné tloustnutí stonků? Toxikomanie. Obaly potravin – líc a rub. Biopaliva. Keramika – materiál 3. tisíciletí. Chemické modelování.
- 2 Antikoncepce. Drůbež v naší výživě. Parazitičtí členovci. Demonstrace vzdušnic hmyzu. Chemie obilovin. Keramika. Městské obyvatelstvo ve světě.
- 3 O nevyhléditelném fundamentalismu. Jak dále v problematice AIDS? Kuřáctví budoucích učitelů. Žijí s námi, aniž chceme – rus, šváb. O žízalách. PAL – tenzidy – detergenty. Ekologické výpočty. Územní vývoj Moravy a Slezska.
- 4 Pět otázek k podzimní přírodě. Mikroskopická pozorování na ZŠ (průduchy a chromozomy). O mnohobuněčnosti. Jak získat a zachovat vitamin C. Zlato. Elektrochemické zdroje energie.
- 5 Návod k přípravě trvalých preparátů chromozomů a demonstrace druhotného tloustnutí stonků. Freony a ozonová vrstva. Kámen, který zvoní.

Seriály: Fousaté pokusy. Nové názvy států a závislých území na mapě světa (od r. 1977).



BIOLOGIE

O PŮVODU PSA DOMÁCÍHO

Původ psa domácího byl pro celé generace zoologů a archeologů zakryt zcela nebiologickým závojem tajemství. Otázky se zde navíc kumulovaly, nejasný byl především živočich, ze kterého byl pes domestikován, kde bylo primární ohnisko domestikace, či zda bylo dokonce ohnisek více, a kdy vlastně k tomuto významnému jevu došlo. Názory se formovaly dlouhou dobu a přesnější odpověď na tuto otázku jsme získali teprve nedávno.

Je podstatné si uvědomit, že zdomácněním psa došlo k civilizačnímu pokroku až skokovému. Pes jako společník člověka významně ovlivnil dvě sféry lidských činností. Především to byl lov, který je pro člověka bez psa nepoměrně složitější a pracnější. Dokonce lze předpokládat, že lovecké skupiny, které psy vlastnily, byly mnohem úspěšnější ve snaze získat masitou potravu. Člověk, který se aktivně nezabývá myslivostí, si neumí představit, jak přítomnost psa usnadňuje téměř každou loveckou situaci. Přítomnost psa výrazně ovlivnila i vývoj zemědělství. Bez domestikace psa by bylo jen komplikovaně možné domestikovat ovci a kozu, což byla v pořadí další dvě domestikovaná zvířata, která umožnila existenci pastevního zemědělství. Také pěstování obilnin je nesnadné, pokud člověk nemá k dispozici hlídače, který by pomohl bránit pole, tehdy ovšem spíš polička, před kopytníky, z nichž největší škody působila velmi pravděpodobně divoká prasata.

Dnešní role psa v lidské společnosti je mnohem pestřejší. Nemělo by smysl jmenovat všechny často velmi podstatné úlohy, které psi nejrůznějších plemen plní. Vztah psa a člověka je ale stále do té míry významný, že by nové informace měly rozhodně pronikat do výuky biologie a environmentalistiky.

Při zpracovávání diplomové práce (Mejzr 2012) byly mimo jiné položeny také otázky věnované názorům na původ psa. Dotazníky byly cíleny na žáky osmých a devátých tříd ZŠ a na studenty prim a sekund šestiletých gymnázií. Do tříd byly distribuovány po předchozí domluvě s řediteli škol a s učiteli. Dotazování byli žáci v Praze, ve středních Čechách, Moravsko-slezských Beskydech, na Šumavě a ve Vysokých Tatrách. Sběr dat probíhal v průběhu listopadu a prosince 2011. Celkem bylo osloveno 366 žáků a studentů, přičemž po vyřídění neplatně vyplněných dotazníků jich zbylo 348. Poměr dotazovaných chlapců a dívek byl dosti vyrovnaný, 170 : 178.

Z osmých ročníků ZŠ odpovědělo 117, z devátých ročníků 115, z prim šestiletého gymnázia 60 a ze sekund 56 žáků.

A. Podobnost vybraných plemen psů vlkovi

Plemena psů byla do dotazníku vybrána podle jejich oblíbenosti mezi chovateli a na základě fyzické podobnosti s vlky (zejména pak velikosti, barvy, délky srsti nebo typu ocasu). Žáci nejčastěji udávali, že vlkům je nejvíce podobný německý ovčák. To je pravděpodobně způsobeno jeho podobností s vlky, volně svěšeným ocasem, ale i tím, že v literatuře je s vlkem porovnáván (postava, ocas, lebka, mozkovna, ...).

Německý ovčák je také pravděpodobně nejznámější z nabízených plemen. Jako druhé nejčastěji vybírané plemeno žáci volili československého vlčáka. U tohoto plemene nemohou být nejmenší pochybnosti o jeho podobnosti s vlkem, neboť byl právě z vlka (a německého ovčáka) v nedávné době vyšlechtěn. Aljašský malamut je třetím nejčastěji respondenty udávaným plemenem. Podobnost s vlkem také nezapře, v některých filmech se dokonce namísto něj objevuje.

Tabulka 1

Podobnost vybraných plemen psů vlkovi podle žáků základních a středních škol, v procentech

PODOBNOT VYBRANÝCH PLEMEN PSŮ VLKOVI	CELKEM
německý ovčák	27,54
československý vlčák	24,48
sibiřský husky	22,89
irský vlkodav	12,73
aljašský malamut	7,96
německá doga	1,47
irský setr	1,35
dobrmán	0,86
labradorský retrívr	0,72

B. Názory žáků na původ psa domácího

K této otázce se vyslovalo všech 348 dotazovaných žáků. Neměli na výběr žádnou odpověď, tudíž jsou v tabulce uvedeny pouze jejich názory. Největší část žáků (63,76 %) správně uvedla, že psi pocházejí z vlka. Necelá třetina dotazovaných však nedokázala uvést konkrétní druh. Mezi odpověďmi se dále objevovalo, že psi pocházejí z divokých psů, lišek, kojotů či

z křížení psovitých šelem. Mezi odpověďmi se dokonce objevily názory, že psi pocházejí z hyen či vakovlků. Velký podíl správných odpovědí sice naznačuje dobrou informovanost, znalost je ovšem spíše mechanická.

Tabulka 2

Názory dotazovaných žáků na původ psa domácího (v procentech)

Z KTERÉHO ZVÍŘETE POCHÁZÍ PES?	CELKEM
nevím	30,75
vlk	63,79
divoký pes	0,86
vlk + kojot	0,29
vakovlk + vlk + dingo	0,29
liška	0,29
hyena	0,29
kojot	0,29
vlk + liška	0,29
divoký pes + vlk	0,57
vlk + dingo + vakovlk + egyptský pes	0,29
vakovlk	0,29

Pozn.: 1,72 % žáků uvedlo odpovědi, které se vymykaly a byly irelevantní (např. dinosaur, kočka,...)

Souvislost mezi vlkem jakožto divokým druhem a psem coby druhem zdomácněným je tedy převládajícímu množství žáků dost známá. Zároveň ale nelze předpokládat, že s ohledem na mnohé nejasnosti i pro generace badatelů bude tato otázka jednoznačně zřejmá ve školní výuce. Proto je žádoucí vývoj názoru na původ psa zopakovat.

Historický vývoj postavení psa v zoologickém systému

Prvního psa vědecky pojmenoval a popsal Carl von Linné v roce 1758. Charakterizoval ho takto: „Požírá maso, zdechliny, moučné pokrmy, ne však rostlinné látky, tráví kosti, vrhne po trávě, kálí na kameny. Pije jazykem, močí stranou, v dobré společnosti mnohokrát, očichává psům zadek. Nos má vlhký, znamenitě větrí. Při běhu bočí, potí se málo, v horku nechává jazyk viset z tlamy, před ulehnutím si udupává místo na spaní. I ve spánku má sluch bystrý, mívá i sny“ (Kholová, 1987, str. 60). Původem psa se Linné ve své době, která zcela vycházela z platného kreacionismu, nezabýval.

V roce 1776 představil svůj názor na původ psa domácího v díle Schallae historia Johann Anton Gldenstdt. Ten za jeho redka považoval akala. V tmze roce vystoupil se svým názorem i nmecky rodovdec a cestovatel Peter Simon Pallas, kter se domníval, že psi pocházejí z křížení mezi vlky, akaly, hyenami a likami. Tm vysvětloval obrovskou variabilitu psích plemen (Kholová 1987).

O několik let pozdi publikuje francouzsky matematik a rodovdec Georges Louis Leclerc de Buffon rozshl dílo Histoire naturelle (1789), ve kterm se zmiňuje, že psi mají svůj původ v jaksi prarase, kter dala vzniknout vm tehdem plemenům. Nejnov bádání mu dala v mnohm za pravdu.

V roce 1833 anglicky zoolog B. H. Hodgson popsal divokou formu psa z Indie a nazval ji *Canis primaevus*. Jak se vak pozdi ukázalo, jednalo se pouze o indickou formu dhoula (*Canis alpinus dukhunensis*), kterou popsal o dva roky dříve sir Christopher Sykes (Kholová 1987).

K původu psa se nemohl nevyslovit zakladatel evoluni biologie Charles Darwin. V dle O původu druh cestou rodnho výběru, poprvé vydanm v roce 1859, došel k závěru, „e pes domácí pochází z několika divokých druh čeledi Canidae, jejichž krev, v některých padech promchan, teče v ilch nach domácích plemen“ (Darwin 2007, str. 45).

Neshoda názorů vdc a zoologů na původ psa kupodivu panovala i po vtinu 20. století. vcarsky biolog Theodor Studer roku 1901 popsal psa divokého (*Canis ferus*), tedy vyhubenho divokého redka dnešních ps domácích. Domníval se, že měl dvě variety, prvn pojmenoval pes bainn – a měl podle edpokladu žít v jini a stedni Evropě. Druh varieta podle Studera žila v redni a jini Asii. Časem sám Studer dospěl k názoru, že nalezen kosterní pozůstatky nepati psu divokému, ale akalm, vlkům a starobylm plemenům ps (Mejzr 2010).

Profesor Julius Komárek v knize Hovoříme o zvířatech (1940) uvádí: „Jest jisto, že v severoamerických rasch ps indiánských jest krev kojota ili erijnho vlka, a rovněž tak dneni dogy, kter pocházejí z stedni Asie a Tibetu, mají svého praotce v ernm vlku tibetskm.“ Dále se domníval, že „praotcem dnešních evropsko-afrických ps byl jisty druh divokého psa, kter dnes již divoce neje a kter byl prvnm psem člověkem ooenm“ (Komárek 1940, str. 15, 16).

Konrad Lorenz, zakladatel moderni etologie, se domníval, že původ psa je třeba hledat v akalovi (*Canis aureus*). Tento názor publikoval v knize ivot se psem není pod psa. Ovem v dodatene poznámce na konci knihy doplňuje, že na základě eteni Alfreda Seitze redkem psa asi bude vlk. redka domácího psa je podle Lorenze třeba hledat v jiném vlkov,

blížejsím asijským chrtům, především tedy ve vlkovi indickém (*Canis lupus pallipes*) a *Canis aureus lupaster*. Výjimkou může být podle Seitze africký basenži, jehož vyty připomíná vyty šakala (Lorenz 1983).

Vzhledem k velké barevné a velikostní variabilitě plemen psů někteří autoři dokonce uvažovali o polyfyletickém původu psa. Například špicové byli odvozováni od lišek, jiné skupiny plemen pak zase od šakalů, americká plemena od kojotů a vlků, chrti od vlčků etiopských či dokonce psů hyenovitých.

Všechny citované teorie se však zakládaly pouze na vnější a kosterní podobnosti a etologii psů a konkrétních šelem. Teorii, že pes pochází z lišek, lze pokládat za spolehlivě vyvrácenou. Lišky mají jiný počet chromozomů než vlci, šakali, kojoti a psi, tudíž spolu nemohou zplodit potomstvo. Také hypotéza o příbuznosti psů a hyen je jednoznačně vyvrácena.

Novodobé studie o původu psa

Teprve v roce 1997 se na základě rozboru mitochondriální DNA zjistilo, že předkem všech dnešních plemen psů je bezesporu vlk. Výzkum tehdy zahrnoval analýzy tkáňových vzorků 162 vlků z Evropy, Asie, Severní Ameriky a Arábie a 140 vzorků reprezentujících 67 plemen psů (včetně starobylých a pro nás značně exotických plemen, jako jsou novoguinejský zpívající pes, australský dingo, africký basenži a greyhound) a pěti kříženců. Navíc byly vyhodnoceny vzorky tkání pěti kojotů a osmi šakalů, kteří se rovněž se psy plodně kříží. Vzhledem k tomu, že dědičnost mitochondriální DNA je přísně matrilineární, křížení mezi fenou psa a samcem kojota či šakala se zde neprojeví. Studie přinesla další otázky týkající se původu psa, zejména jeho možného křížení s různými rody čeledi Canidae (Morrel 1997).

Jak ale některé další výzkumy ukázaly, předci dnešních psů domácích mohou pocházet z oddělených vlčích populací, což může znamenat, že domestikace psa probíhala v různých dobách i v různých oblastech.

Lokalizace a časové určení počátku domestikace psa

Těžko řešitelnou záhadou spojenou se zdomácněním psa pro archeology, antropology i zoology zůstávala oblast, kde (a zároveň i vlastně také jak) k domestikaci došlo.

Podle výzkumu srovnávacího genetického materiálu psovitých šelem, konkrétně podle pořadí bází v úseku mitochondriální DNA, se došlo k překvapivým poznatkům. Ukázalo se, že psi žijí s člověkem 100 000–135 000 let (Vila et al. 1997). Tento článek publikovaný ve vědeckém časopise Science vyvolal mezi zoology i kynology senzaci, protože ve svých závěrech naznačoval velmi překvapivé skutečnosti a možnosti.



**Lokalita Ain Mallaha – společný pohřeb psa a člověka
na mezolitickém sídlišti (stáří cca 10 000 let)**

Místo, kde pes zdomácněl, bylo sice možné situovat do více regionů, jako nejpravděpodobnější se původně jevila severovýchodní Afrika. Navíc výsledky naznačovaly, že k domestikaci došlo pouze ze dvou linií, tedy pravděpodobně z dvojích z přírody odebraných štěňat.

Roku 2002 se však objevily nové studie, které posunují dobu domestikace do značně pravděpodobnějšího období před 40 000–15 000 lety a jako místo udávají východní Asii (Savolainen et al. 2002). Z této doby také pocházejí nejstarší kosterní nálezy psů: „Nejstarší nálezy psů pocházejí z kanadského území, blízko při hranicích Aljašky. Naleziště v Dawsonu poskytlo zbytky prvního známého psa na světě z doby asi před 30 000 lety, naleziště v Old Crow z doby asi před 20 000 lety. Archeologové to zjistili podle vrstev uložených sedimentů“ (Andreska 1991).

Referátem na vědecké konferenci Canine Science Forum v Budapešti v roce 2008 pak určil Peter Savolainen za místo původu psa jihovýchodní Asii a proces domestikace psa upřesnil na dobu před 15 000–5000 lety. Toto datování ovšem do značné míry neodpovídá fosilním nálezům. „Fosilní nálezy o domestikaci byly nalezeny v Oberkasselu v Německu (jejich stáří je asi 14 000 let) a v Izraeli (před 12 000 lety). V severoizraelské oblasti, známé jako Ain Mallaha, byly nalezeny pozůstatky ženy, která držela v náručí velmi pravděpodobně štěně psa. Nedaleko od ní byl nalezen muž, vedle kterého byly nalezeny pozůstatky dvou malých psovitých šelem, velmi pravděpodobně rovněž psů. Kamenné příbytky, hroby a mísy s drceným obilím nám poskytly důkazy o stálém osídlení této oblasti člověkem. Díky tomu můžeme předpokládat, že v této době byl *Canis lupus* již domestikován“ (Mejzr 2010).

Ne zcela jasný ovšem stále zůstává proces sblížování psa a člověka. Někteří autoři se domnívají, že člověk nalezená vlčata odnášel domů jako potenciální zásobárnu masa. Časem ale zjistil, že ochočený vlk díky svému výbornému čichu a sluchu zaregistruje kořist nebo blížící se nebezpečí daleko dříve než člověk a varuje jej. K domestikaci ale vlka předurčovaly především jiné vlastnosti, dané etologií, tedy schopnost žít v rodinné smečce a významná schopnost neverbální komunikace i s člověkem.

Další teorie předpokládá, že se vlci dlouhodobě zdržovali v okolí lidských sídel z důvodu snadné možnosti získání potravy z odpadu produkovaného člověkem. Oba druhy z tohoto ve své podstatě mutuálního vztahu profitovaly. Vlci se v blízkosti lidí dostali ke snadnému a pravidelnému zdroji potravy, lidé byli včas varováni před případným nebezpečím (Lorenz 1997).

Autoři článku jako biologové a chovatelé psů pokládají první předkládanou teorii za daleko pravděpodobnější.

Závěrem lze konstatovat, že relativně nové studie přinesly řadu zpřesňujících odpovědí. Přesto není dosud zcela jednoznačné, z kterého poddruhu vlka byl pes domestikován ani na kterém místě planety se vazba mezi člověkem a psem vytvořila. Je však jisté, že moderní vědecké metody, zejména pak genetika, v tomto směru neřekly své poslední slovo.

L i t e r a t u r a

ANDRESKA, J. Lovy bez psů, záhada paleolitu. Čtení o psech, čtení pro dobrou pohodu: Magazín. Praha: Magnet-Press, 1991.

DARWIN, Charles. O vzniku druhů přírodním výběrem. Vyd. 3. Překlad Emil Hadač, Alena Hadačová, Hana Marsault-Rejlková. Praha: Academia, 2007, 579 s.

- GAISLER, J., ZIMA, J. Zoologie obratlovců. Vyd. 2., přeprac. Praha: Academia, 2007, 692 s.
- JAKUBA, T., KOTTTEROVÁ, J., FEJSÁKOVÁ, M., ONDRAŠOVIČ, M., MA-REKOVÁ, J. Prečo spôsobuje domestikácia psa vedcom bolesti hlavy? Vesmír: [obrazová publikace]. Praha: Euromedia Group, 2010, č. 89, s. 676–678.
- KHOLOVÁ, H. Historie psiho rodu 1. Praha: Práce, 1987, 328 s.
- KOMÁREK, J. Hovoříme o zvířatech. Praha: Život a práce, 1940
- LORENZ, K. Život se psem není pod psa (s původními perokresbami autora). Vyd. 1. Překlad Josef Kosek, Božena Koseková. Praha: Granit, 1997, 128 s.
- MEJZR, M. Porovnání postojů žáků ZŠ a SŠ k velkým šelmám, zejména pak k vlku obecnému (*Canis lupus*) a psu domácímu (*Canis lupus familiaris*). Praha, 2012. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, katedra biologie a environmentální výchovy (vedoucí práce Ing. Jan Andreska, Ph.D.)
- MEJZR, M. Pes domácí a okolnosti jeho domestikace. Praha, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, katedra biologie a environmentálních studií (vedoucí práce Ing. Jan Andreska, Ph.D.).
- MORELL, V. EVOLUTIONARY BIOLOGY: The Origin of Dogs. Science. roč. 276, č. 5319, s. 1647–1648. DOI: 10.1126/science.276.5319.1647. [cit. 2013-25-01]. Dostupné z: <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.276.5319.1647>.
- SAVOLAINEN, P., Y. ZHANG, J. LUO, J. LUNDEBERG, T. LEITNER. Genetic Evidence for an East Asian Origin of Domestic Dogs. Science [online]. 2002, roč. 298, č. 5598, s. 1610–1613 [cit. 2013-25-01]. DOI: 10.1126/science.1073906. Dostupné z: <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1073906>
- VILA, C., SAVOLAINEN, P., MALDONADO, J. E., AMORIM, I. R., RICE, J. E., HONEYCUTT, R. L., CRANDALL, K. A., LUNDEBERG, J., WAYNE, R. K. Multiple and Ancient Origins of the Domestic Dog. Science [online]. 1997, č. 276, s. 1687–1689, last modified 10 February 1997 [cit. 2013-25-01]. Dostupné z: <http://www.sciencemag.org/content/276/5319/1687.short>

Ing. Jan Andreska, Ph.D., Mgr. Martin Mejzr

The domestic dog became the first domesticated animal in history of mankind

The relationship between the man and the dog is of very special nature. The presented article deals with new information about domestication of dog as well as the level of awareness regarding the process.

Snad každý si ze základní školy pamatuje na postavu Ferdy Mravence od Ondřeje Sekory. V jedné z jeho knih, a to *Ferda Mravenec v cizích službách*, se objevuje larva mravkolva, nazvaná roztomile Ťutínek. Odvážím se tvrdit, že mnozí ze čtenářů tohoto článku se s jeho larvami v přírodě již setkali, dospělce ale viděl málokdo.

Odborný název našeho nejběžnějšího druhu čeledi mravkolvovitých (Myrmeleontidae), patřícího mezi síťokřídly hmyz (Neuroptera), je **mravkolev obecný** (*Myrmeleon formicarius*). Jak druhové jméno vědeckého označení napovídá (*formica* = mravenec), je jeho larva postrachem pro mravence.

Jamky larev mravkolva nalezneme často na slunných místech, mnohdy pod keři či skalními převisy, kde jsou více chráněny před deštěm. Nacházejí se obvykle v jemném suchém písčitém substrátu. Když mravenec vleze za okraj nálevkovité pasti, shodí několik zrníček písku na její dno a tím na sebe mravkolva upozorní. Ten na budoucí kořist, snažící se z pasti uniknout, začne metat zrnka písku, kterými oběti ztěžuje únik z jamky. Na dno pasti spadlý mravenec je pak uchopen mohutnými kusadly, usmrčen a vysát.

Larva mravkolva (resp. těch druhů, které si dělají trychtýřovité pasti) je příkladem lovce používajícího metodu „*sit and wait*“, tzn., že dravec trpělivě čeká na kořist, až se k němu sama, netušíc nebezpečí, přiblíží. V tomto případě je zvýšení pravděpodobnosti úspěšnosti lovu vyšší díky vybudované pasti. Larva mravkolva je také dobrým příkladem živočicha s mimotělním trávením. Nejprve totiž vstříkne do oběti velké množství slin, které obsahují pestrou směs enzymů. Ty způsobí, že se vnitřní orgány kořisti přemění v jakési pyrė, které larva kanálkem, vzniklým přiložením párovitých čelistí zespodu ke kusadlům, vysaje a nepoživatelnou chitinovou schránku z pasti pak vyhodí.

Larva je prakticky stále schována na dně své jamky pod vrstvičkou písku a nad povrch písku obvykle vyčnívají jen její kusadla. Lze ji ale opatrně vyjmout ze dna pasti (např. malou lžičkou) a pak si ji můžeme pod lupou podrobněji prohlédnout. Je zavalitá, má široký zadeček, velkou hlavu a mohutná kusadla ozbrojená vnitřními trny (obr. 1). Vzrostlá larva může dosáhnout délky těla i přes 1 cm. Na hrbolkovitém výstupku hlavy se nachází sedm očí. Pokud larvu obrátíme na hřbet, dokáže se bleskurychle převrátit zpět do své obvyklé polohy. Položíme-li ji na povrch písku, začne si po chvíli budovat novou jamku, a to tak, že couvá v kruhu, ryje



Obr. 1 Larva mravkolva (foto L. Hanel)

zadečkem do substrátu a hlavou s kusadly odhazuje přebytečný materiál. Různě velká zrnka jsou vyhazována pod odlišným úhlem, což má vliv na sklon stěn pasti a také na to, že nejjemnější materiál se pak nachází právě na jejích stěnách. Když si past pozorně prohlédneme, je vidět, že není zcela symetrická. Pro larvu je životně důležité rychle a spolehlivě uchopit kořist, aby neunikla. Stává se, že kořist se svým tělem či končetinou dotkne nejprve jednoho z kusadel. Pak je jejich sklapnutí koordinováno tak, že kusadla ji sevřou ve stejném okamžiku. Je to proto, že mravkolev scvakává kusadla nesterpně rychle. Podle rozměru jamky lze odhadnout i velikost schované larvy (ve větší jamce je ukryta větší larva) a podle stavu jamky můžeme zjistit, zda je larva hladová, nebo nasycená (hladová larva o jamku stále pečuje, odhazuje z ní naváté nečistoty a udržuje vhodný sklon stěn pasti). Larva mravkolva neloví jen mravence (ti bývají nejčastější kořistí), ale i jiný drobný hmyz, který do její pasti spadne.

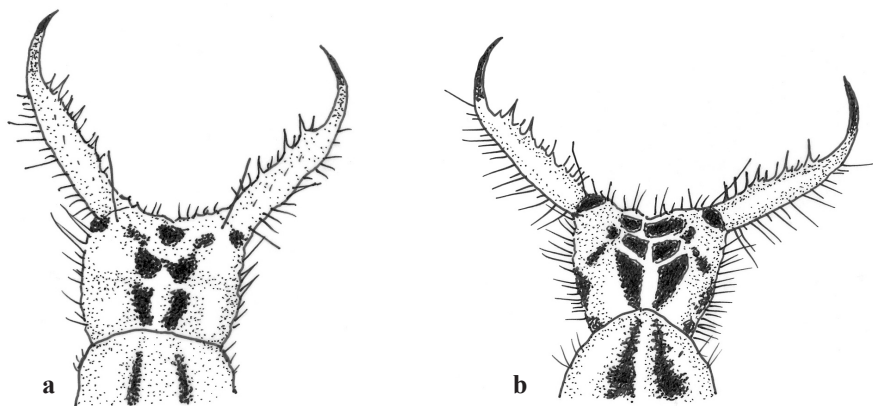
Larva prochází třemi vývojovými stadii (*instary*) a obvykle dvakrát přezimuje. Poté se kuklí v kulovitých zámotcích, utkaných z jemných pavučinovitých vláken, kterými jsou spojena zrnka písku, takže kokon dokonale splývá s okolním prostředím. Asi za měsíc z kokonu vyleze dospělec larv zcela nepodobný (obr. 2). Má štíhlé tělo, dlouhé až 3,5 cm a dlouhá úzká křídla, jejichž rozpětí je až 8 cm. Na hlavě se nachází pár krátkých paličkovitých tykadel.



Obr. 2 Dospělý mravkolev skvrnitý (foto L. Hanel)

Dospělý mravkolev mátožně létá podél okrajů lesů, ale protože se tak děje především za soumraku a v noci, uniká naší pozornosti. I dospělci se živí dravě. Po spáření kladou samičky vajíčka jednotlivě do půdy. Pro úplnost je nutno poznamenat, že ne všechny larvy našich druhů mravkolvů (z našeho území je uváděno kolem 12 druhů) si stavějí trychtýřovité pasti, některé se pohybují volně v hrabance a živí se také dravě. Stojí za zmínku, že larvy mravkolvů nemají dokonale vyvinutý trávicí trakt. Nestrávenou potravu tak nemohou vyloučit, protože postrádají řitní otvor. Vše, co spolýkají, buď stráví, nebo uloží v útrobách. Řitní otvor se otevírá teprve až dospělému mravkolvovi krátce před dokončením vývinu v kukle. Proto je jednou z prvních činností, kterou musí dospělý mravkolev po opuštění kukly vykonat, vyloučit nestrávené zbytky nahromaděné během larválního stadia.

Uvedený text nabízí náměty na pozorování nebo případné provádění jednoduchých pokusů. Chov larev není nijak složitý, stačí i malá nádobka o průměru kolem 10 cm naplněná vhodným sypkým písčitým materiálem. Vrstva sypkého písku by měla být vysoká alespoň 8 cm. Krmení také není problém, máme-li přístup k mravencům (nelze ale použít druhy rodu *Formica*, které si obvykle stavějí kupovitá hnízda a patří mezi zákonem chráněné druhy). Lze ale krmit i jinými druhy menšího hmyzu. Kořist musí být vždy živá.



Obr. 3 Detail hlavy mravkolva obecného (*Myrmeleon formicarius*) (a) a mravkolva skvrnitého (*Euroleon nostras*) (b) (orig. L. Hanel)

Z možných pokusů lze uvažovat například o sledování, v jak zrnitém substrátu je mravkolev schopen past vybudovat, jak rychle ji staví, jak odstraňuje různé nečistoty z pasti, jak je aktivní v příjmu potravy ve dne či v noci, kolik potravy přijímá a jak často, jaké potravní spektrum využívá.

Máme-li možnost pozorovat kolonii mravkolvů v přírodě, lze zmapovat jejich výskyt a zakreslit do mapy, popsat podrobně charakter místa a substrátu v místě výskytu, změřit, jak daleko se nachází nejbližší mraveniště, zjistit vztah mezi rozměrem jamek a velikostí larev, proměřit vzdálenosti mezi pastmi a zjistit jejich počet, změřit, jaká je letní teplota za slunečných dnů v písku, kde mravkolvi žijí, za jaké teploty a kdy na podzim přestávají být larvy aktivní apod.

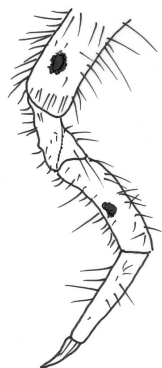
V insektáriu lze pokusně sledovat také například vzájemnou reakci více larev umístěných v příliš malém prostoru, zda jsou larvy schopny si vybudovat pasti i z jiného než písčitého materiálu či úspěšnost lovu. Pokud se mravkolev zakuklí, je vhodné insektárium zakrýt velmi jemným („muším“) pletivem, protože se z kukly někdy kupodivu nevylihne očekávaný mravkolev, ale hejno drobných vosiček. Jsou příkladem parazitoidního hmyzu – svého hostitele zahubí, ale samy v jeho těle dokončí svůj vývin až do dospělosti.

A jak samičky vosiček nakladou vajíčka do larvy mravkolva? Buď jsou tak drobné, že je larva čelistmi nemůže uchopit, nebo se dokážou smrtícím stisku kusadel vyhnout. Pak mohou v klidu naklást vajíčka do šije larvy. Mezi parazitoidním hmyzem napadajícím larvy mravkolvů byly potvrzeny kromě blanokřídlého hmyzu i některé mouchy dlouhososky.

Pro zájemce, kteří by se chtěli uvedeným pozorováním zabývat, je vhodné doplnit ještě určovací znaky našich dvou nejhojnějších druhů, a to mravkol-

Obr. 4 Detail zadní nohy larvy mravkolva obecného
(orig. L. Hanel)

va obecného (dospělec má křídla čirá, beze skvrn) a mravkolva skvrnitého (na křídlech má tmavé skvrnky). Vzrostlé larvy třetího instaru lze rozeznat podle pigmentace hlavy a předohrudi (obr. 3), jak je patrné z obrázků. Kromě toho má larva mravkolva obecného na třetím páru končetin dvě tmavé skvrnky na stehnu a kyčli (obr. 4); tyto skvrnky u larvy mravkolva skvrnitého chybějí.



Doporučená literatura

- ANDRESKA J., HANEL, L. *Výbrané kapitoly z autekologie a demekologie živočichů*. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze, 2009. 238 s.
- GEPP J., HÖLZEL, H. *Ameisenlöwen und Ameisenjungfern*. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag, 1989. 108 s.
- HANEL, L. *Príspevek k poznání biologie mravkolva obecného*. Sborník vlastivědných prací z Podblanicka, 1992, 32, s. 57–63.
- HŮRKA, K., ČEPICKÁ, A. *Rozmnožování a vývoj hmyzu*. Praha: SPN, 1981. 224 s.
- PATOČKA, J. *Mravkolev alias Ťutínek*. Vesmír, 2006, roč. 85, č. 7, s. 384.

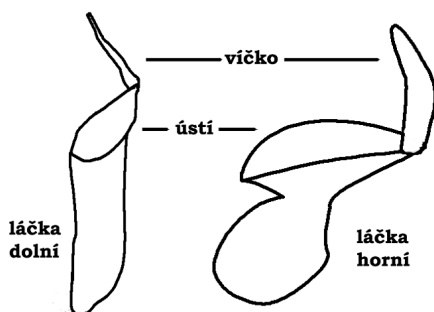
Prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc.

Antlion breeding in the school insectarium

The larvae of antlions are relatively easy to catch in the nature and maintain in the captivity. Antlions seem to be suitable object for ecological and ethological observations. Some ideas for observation of antlions in the nature (e.g. mapping of the antlion colonies, distance between sand traps and anthills, relationship between pit diameter and length of larva) and for school experiments in the captivity (e.g. various grain size of the sand, trap building, food spectrum, success rate of hunting, cannibalism) are proposed here. Parasitoidism of some hymenopterans or dipterans can be sometimes demonstrated within the antlion larvae.

**NOVĚ OBJEVENÁ SYMBIÓZA –
LÁČKOVKY A NEKTARIVORNÍ SAVCI**

Symbióze jako biologickému pojmu je ve školách věnována poměrně malá pozornost. Většina studentů si asi vzpomene na symbiózu mořské sasanky a raka poustevníka nebo klauna očkatého, ale tady již jejich znalosti ob-



Nepenthes lowii: Srovnání morfologie dolní masožravé a horní koprofágní láčky (kresba autora)

vykle končí. Studenti považují symbiózu za jev sice zajímavý, ale ojedinělý. Opak je však pravdou. Symbióza je dnes považována, po Darwinově přírodním výběru a dědičnosti, za další nejvýznamnější hnací sílu evoluce. Do nějakého typu symbiózy vstupuje během svého životního cyklu naprostá většina živých organismů. K rostlinám, které vcházejí do symbiózy s jinými organismy, patří i rostliny masožravé, z nichž některé druhy jsou schopny udržovat symbiotický vztah až s desítkami různých mikroorganismů, živočichů i rostlin. Poslední léta terénního výzkumu láčkovek v Indonésii odhalila podivuhodnou symbiózu masožravých rostlin s malými savci.

Láčkovky (rod *Nepenthes*) jsou masožravé rostliny rostoucí převážně v jižní Asii. Největší diverzita druhů je v Indonésii (Borneo), méně druhů pak obývá Novou Guineu, Novou Kaledonii, sever Austrálie, jih asijského kontinentu (Indie, Čína) a také Filipíny. Směrem na západ se několik druhů uchytilo na Seychelách a Madagaskaru.

Láčkovky jsou převážně epifytní liány (jejich celková délka je až několik desítek metrů) rostoucí od nížinných pralesů až po vysokohorské biotopy na půdách chudých na živiny. Jejich deficit rostliny kompenzují lovem živočišné kořisti do speciálních masožravých orgánů – **láček**, které se vyvinuly z listů. Kořist je vábena zejména vůní a nektarem, který je vylučován zvláště na víčku láčky. Svou roli však hrají i výrazné UV-vzory láček vnímané hmyzem. Ústí láčky je kluzké a kořist po něm sklouzává do nitra láčky, zčásti vyplněné trávicí tekutinou. V ní kořist hyne během několika minut, následně se rozloží účinkem enzymů, přičemž vzniklé metabolity jsou absorbovány láčkou a odtud transportovány do celé rostliny. Kořisti jsou hlavně členovci, samozřejmě především hmyz, s velmi výraznou převahou mravenců (až 70 %). Ojediněle byly uvnitř láček nalezeni obratlovci, včetně savců.

O prvním nálezu savce v láčce informoval před 150 lety Spenser St. John, který našel utočenou krysu v láčce *Nepenthes rajah* (St. John 1862). Od té doby byla publikována řada nálezů větších či menších obratlovců – ještěrek, gekonů, žab, ptáků, myši a krys – v láčkách různých druhů láčkovek, a to jak v přírodě, tak i v pěstírnách (přehled viz McPherson 2009).

Tyto nálezy vyvolaly zásadní otázku, zda láčkovky loví obratlovce včetně savců „prvoplánově“, nebo se tito živočichové dostávají do láček nějakým omylem, chybou, nebo se jedná o jedince nemocné či jinak oslabené. Většina odborníků zastává názor, že láčkovky obratlovce neloví. Pro tento názor svědčí především skutečnost, že nálezy obratlovců v láčkách láčkovek v přírodě jsou přece jen poměrně vzácné. Důležitou podporou tohoto názoru je i skutečnost, že láčkovky, stejně jako většina masožravých rostlin, nesnášejí překrmění, které by mohlo hrozit při strávení velké kořisti.

Je vůbec otázkou, jak velkou kořist dokáže láčkovka skutečně strávit. Při velké kořisti totiž hrozí nebezpečí, že v láčce převládnou hnilobné procesy, které by mohly vést k jejímu úhynu. Dosud bylo doloženo, že k rozložení a strávení myši vystačí láčkovce týden (Hansen 2001). Otázkou však je, zda by láčkovka byla skutečně schopna strávit kořist např. o velikosti dospělé krysy, aniž by došlo k újmě na zdraví rostliny.

Pokud tedy přijmeme interpretaci, že obratlovcí, hlavně savci, nejsou běžnou kořistí masožravce, je nutno si položit otázku, proč vlastně některé láčkovky vytvářejí gigantické lácky o velikosti více než 40 cm, objemu až 3,5 litru, s trávicí tekutinou o objemu až 2,5 litru (např. *N. rajah*). Je to podivné již z toho hlediska, že takové obrovské lácky tvoří spíše menší druhy láčkovek o celkové délce rostliny 5 až 12 m, zatímco velké druhy, o velikosti několika desítek metrů, si vystačí s láčkami podstatně menšími (kolem 20 cm). Je nepochybné, že tvorba velkých láček, která je jistě energeticky velice náročná, musí být opodstatněná. Podle cost/benefit teorie masožravá rostlina tvoří pasti pouze za předpokladu, že zisk z těchto pastí je vyšší než náročnost jejich vytvoření. *K čemu tedy vlastně takové gigantické lácky slouží? Tato záhada čekala na své vyřešení téměř 150 let.*



***Nepenthes spathulata*: Láčka této láčkovky je schopna bez problémů strávit kořist o velikosti myši (foto**

Vyřešily ji až poslední terénní výzkumy *N. lowii* v malajském národním parku Gunung Mulu (Clarke et al. 2009) a *N. rajah* na Mount Kinabalu (Borneo), zveřejněné v r. 2011 (Bryner 2011; Greenwood et al. 2011; Wells et al. 2011).

Nepenthes lowii je vysokohorská láčkovka, která vytváří dolní láčky klasického typu, uzpůsobené k lovu členovců. Tvoří je však téměř výhradně nedospělé rostliny. Ty dospělé tvoří horní láčky, morfologicky velmi odlišné (viz obr.). Jsou uprostřed silně zaškrbené a mají široké ústí a víčko umístěné téměř kolmo na ústí láčky. Jejich okraje nejsou kluzké a také kořist se v nich nalézá jen zřídka. Clarke a jeho kolegové (Clarke et al. 2009) sledovali v terénu horní láčky této rostliny vždy 5 hodin denně po dobu sedmi dní. Ukázalo se, že láčky hojně navštěvují malí savci – *Tupaia montana* (tana horská, dále v textu *T. m.*). Během návštěv se tana usadí na ústí láčky a živí se nektarem produkovaným na dolní straně víčka láčky. Přitom hojně defekuje přímo do láčky nebo na její okraj, odkud jsou výkaly spláchnuty dovnitř láčky deštěm. Láčkovka tedy poskytuje taně výživu a ta se jí odměňuje svými výkaly, které se dále štěpí v trávicí tekutině láčky. Výsledné metabolity jsou absorbovány láčkou a použity k výživě rostliny. Jedná se tedy o oboustranně výhodný symbiotický vztah – **mutualismus**.

Na tuto studii navázala podrobnější studie *N. rajah* na Mount Kinabalu (cit. výše). K výzkumu byly použity pohybově aktivované kamery, včetně kamer vybavených pro noční snímání, takže sledování probíhalo nepřetržitě 24 hodin denně. Autoři zjistili, že láčky byly ve dne navštěvovány tanou a v noci horskou krysou *Rattus baluensis* (dále v textu *R. b.*).

Účel návštěv byl stejný jako u *N. lowii* – požívání nektaru produkovaného na víčku láčky. Doba návštěvy se pohybovala řádově v desítkách sekund, během kterých zvířata slízala veškerý nektar u víčka. Rostlina je však schopna velmi rychle nektar doplnit, a umožnit tak další návštěvu. Průměrný interval mezi návštěvami u *T. m.* byl 133 minut a u *R. b.* 166 minut. Tany si své láčky značí otíráním genitálií o víčko a každé zvíře pak má svůj okruh láček, na kterých se přiživuje. Tany i krysy během návštěv do láček hojně defekovaly, přičemž objem výkalů obou druhů byl asi v poměru 1 : 1. Experimentálně se prokázalo, že rostliny skutečně čerpají minerální látky z výkalů obou zvířat a používají je pak ke stavbě svých tkání.

Tento symbiotický vztah malých savců a láčkovek je adaptací na vysokohorské podmínky, ve kterých je nedostatek potravních zdrojů. Tany se živí převážně sladkým ovocem. V nižších polohách, kde je dostatek těchto plodů a nejsou zde láčkovky, se tany živí výhradně těmito plody. Ve vysokohorském prostředí, kde je nedostatek sladkého ovoce, řeší tany tento potravní deficit nektarivorií, neboť nektar láčkovek je bohatý na sacharidy, které ta-

nám v těchto podmínkách chybějí. Obdobně je tomu i u obou láčkovek. Ve vysokohorském prostředí není dostatek členovců pro výživu láčkovek a rostliny tento deficit kompenzují trávením výkalů nektarivorních savců. Střevo tany je poměrně krátké a potrava jím prochází velmi rychle (asi 1 hodinu). Za tuto dobu není potrava zcela strávena, takže výkaly mají vysoký obsah dusíkatých látek, které láčkovka potřebuje. Podstatou tohoto mutualistického vztahu láčkovek a nektarivorních savců je tedy vzájemné poskytnutí zdrojů potravy, které oběma partnerům umožňuje žít v podmínkách částečného potravního deficitu. Vše nasvědčuje tomu, že obdobný symbiotický vztah se vytváří mezi nektarivorními savci a láčkovkami i jiných druhů, které vytvářejí láčky odpovídající velikosti těla těchto malých savců (*N. macrophylla*, *attenboroughii*, *ephippiata*, *pervillei* a snad i další).

Ovšem nektarivorie malých savců stejně jako koprofágie velkých láčkovek nejsou výhradními způsoby obživy, ale pouze způsoby doplňkovými.

Tyto objevy posledních let jasně ukázaly, že účelem energeticky náročné tvorby gigantických láček je umožnit koprofagii jako způsob kompenzace potravního deficitu ve vysokohorském prostředí. Nálezy jiných druhů malých savců utopených v láčkách jsou tedy zřejmě čistě náhodné. Docházet k nim může například nehodou při hledání zdrojů vody, kterých je ve vysokohorském prostředí nedostatek, nebo pokusem slízat nektar u savců, kteří se neumějí nebo nemohou po láčkách pohybovat, zejména pak u jedinců nemocných či jinak oslabených, o čemž svědčí i nálezy tan utopených v láčkách (Wells et al. 2011; McPherson 2012 – osobní sdělení). Jednalo se zřejmě o nehody nebo o oslabené jedince, protože zdraví jedinci tohoto druhu se umějí bez problémů na láčkách pohybovat.

Literatura

- BRYNER, J.: *Pitcher plant doubles as toilet for tree shrews*. http://www.msnbc.msn.com/id/31507593/ns/technology_and_science-science/.
- CLARKE, C.M., BAUER, U., LEE, C. C., TUEN, A. A., REMBOLD, K., MORAN, J. A., 2009: *Tree shrew lavatories: a novel nitrogen sequestration strategy in a tropical pitcher plant*. Biol. lett. 5:632-645 (<http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/5/5/632.full>).
- GREENWOOD, M., CLARKE, CH., LEE, CH'EN, C., GUNSALAM, A., CLARKE, R. H., 2011: *A unique resource mutualism between the giant Bornean pitcher plant, Nepenthes rajah, and members of a small mammal community*. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0021114>.
- HANSEN, E. 2001: *Flesh-eating plants*. Discover magazine, October; <http://discovermagazine.com/2001/oct/featplants>, str. 1–8.

- McPHERSON, S., 2009: *Pitcher plants of the old world, Volume 1*. Redfern Natural History Productions, England.
- ST. JOHN, S., 1862: *Life in the forests of the far east; or Travels in northern Borneo*. 2 volumes, Smith, Elder & Co., London.
- WELLS, K., LAKIM, M. B., SCHULZ, A., AYASSE, M., 2011: *Pitchers of Nepenthes rajah collect faecal droppings from both diurnal and nocturnal small mammals and emit fruity odour*. J. Trop. Ecology, 27:347-353, 2011.

RNDr. Jiří Vitek, CSc., Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno,
Fakulta veterinární hygieny a ekologie

Newly discovered symbiosis: Tropical pitcher plants and nectarivorous mammals

The symbiosis of carnivorous plants of genus *Nepenthes* and small nectarivorous mammals has been recently described. The mammals feed on a sweet nectar produced on a lid of the pitcher. During the feeding they defecate directly into the pitcher. Consequently, the benefit of the mammal is consuming of nectar rich in sugars, and benefit of the plant is digestion of mammalian faeces rich in nitrogenous substances. This mutualistic symbiosis seems to be an adaptation to alpine biotops with shortage of food sources.

NA POMOC PEDAGOGICKÉ PRAXI

ZALÉVÁNÍ ZOOLOGICKÝCH OBJEKTŮ DO UMĚLÝCH PRYSKYŘIC (vhodná metoda pro tvorbu trvalých preparátů)

Živočich zalitý do umělé pryskyřice je častým suvenýrem, který si lidé pro vzpomínku vozí domů ze zahraničních cest. Nikdo z nás většinou nevnímá tyto přívěsky, prsteny, klíčenky a podobné drobnosti jako trvalé zoologické preparáty, ačkoliv jimi bezpochyby jsou.

Již Antonín Altmann (1966) uvádí zalévání objektů do umělých pryskyřic jako vhodnou metodu tvorby trvalých zoologických preparátů pro školní účely. Exponáty jsou lehké, snadno přenosné a díky své transparentnosti umožňují pozorovateli vidět objekt ze všech stran. Navíc pryskyřice chrání objekt nejen před plísněmi a škůdci, ale také eliminuje mechanické poškození, což učitel při demonstraci živočicha ve třídě jistě ocení. Komerčně dodávané pomůcky tohoto typu jsou relativně drahé a pro mnoho škol se tak stávají nedostupnými. Vhodnější je proto vlastní výroba.



Obr. 1

Nejprve musíme zvolit vhodný typ pryskyřice, protože materiály, které doporučuje starší literatura, nejsou v dnešní době dostupné. Český trh nabízí v zásadě dvě alternativy – je to jednak použití epoxidové pryskyřice (využívá se třeba ve šperkařství či modelářství), jednak polymethyl-metakrylátové pryskyřice, která se používá mimo jiné v dentálních laboratořích pro tvorbu umělého chrupu. Při ověřování obou typů pryskyřic se více osvědčil ten první, a to zejména díky nižším pořizovacím nákladům, delší době tuhnutí a snazší manipulaci. Běžně prodejným produktem tohoto typu je například šperkařská křišťálová pryskyřice od francouzské firmy Gédéo vedená pod názvem Pébéo (obr. 1) a dostupná v obchodech s výtvarnými potřebami.

Před zahájením konzervace umělou pryskyřicí si musíme zoologický objekt připravit – dát ho do vhodné polohy a pak ho dokonale odvodnit „alkoholovou řadou“.

Tvarování živočicha provádíme na preparačních miskách s voskovým dnem nebo na jiném vhodném podkladu. Cílem je upravit objekt tak, aby vypadal nejen esteticky, ale aby byly viditelné všechny charakteristické znaky. K upevňování na podkladovou desku používáme špendlíky nebo proužky papíru přichycené špendlíky po stranách (obr. 2). Dbáme na to, abychom živočicha nepropíchli, protože stopy po vpichu mohou být později neestetické nebo může špendlík po reakci s konzervační kapalinou vytvořit v místě vpichu viditelnou skvrnu.



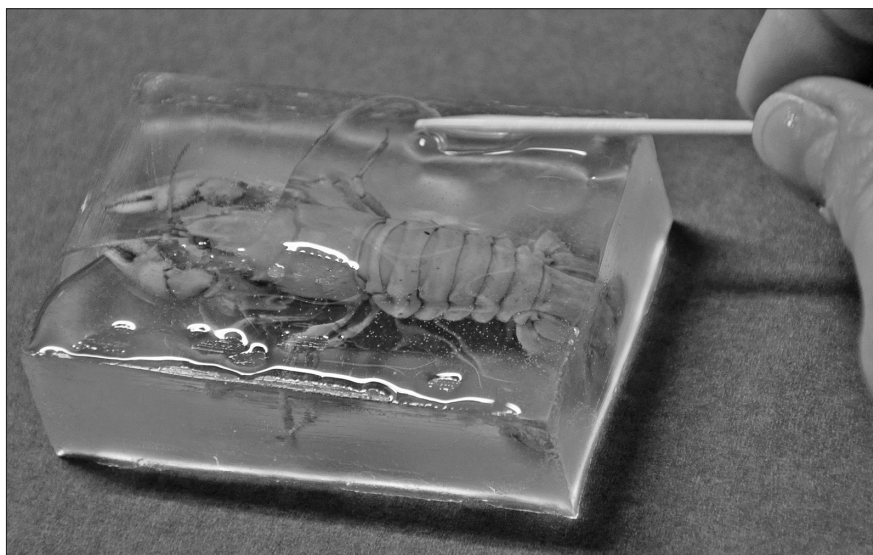
Obr. 2 Upevňování na podkladovou desku

Vytvarovaný objekt ukotvený v preparační misce zalijeme odvodňovací konzervační tekutinou, ve které ho necháme zatvrdnout. Preparační misku je nutné dobře zakrýt, aby se fixační roztok neodpařoval a neklesala tak jeho koncentrace.

Odvodňování živočicha provádíme tzv. *alkoholovou řadou*. Do misky vlijeme nejprve 60% ethanol, který ve dvoudenní periodě měníme za ethanol o vyšší koncentraci v pořadí 75%, 85% až 90%, 100%. Bez jakýchkoliv omezení používáme technický denaturovaný líh, který je oproti čistému potravinářskému alkoholu mnohonásobně levnější a volně prodejný (např. v drogeriích). Absolutní, tedy 100% ethanol připravíme přidáním přiměřeného množství vyžíhané modré skalice (síranu měďnatého) do nádoby s běžně dostupným 96% ethanolem.

Živočicha můžeme uzavřít přímo do nádoby s ethanolem a vyžíhaným síranem měďnatým, kde jej ponecháme alespoň jeden den. Takto odvodněný objekt bezprostředně před zaléváním do pryskyřice vyndáme a necháme na vzduchu trochu oschnout. Síran měďnatý umístíme v nádobě pokud možno do rohů nebo na stranu tak, aby s ním živočich nebyl v přímém kontaktu. Vyvarujeme se tak jeho ulpívání na těle živočicha.

Zalévání do pryskyřice. Když známe definitivní polohu objektu, můžeme si připravit vhodnou formičku, ve které jej budeme zalévat pryskyřicí. Pro epoxidové pryskyřice jsou vhodné plastové formy, které je možno



Obr. 3 Pryskyřičný bloček

v případě potřeby při vyndávání výsledného produktu rozstříhat či jinak poničit. Formičku je potřeba před nalitím pryskyřice vymazat tenkou vrstvou vazelíny nebo separačním voskem na formy, který se dá zakoupit v obchodech s výtvarnými potřebami. Tím zabráníme přilnutí pryskyřice k formě a lépe ji pak po zatuhnutí oddělíme od stěn. Je možné si sestavit také vlastní vhodně velkou formičku z tabulového skla – pro slepení použijeme silikonový tmel na akvária. I v tomto případě je nutné pozorně potřít veškeré styčné plochy vazelínou. Ploché objekty je rovněž možno zalít do čisté Petriho misky nebo jiné dobře vypadající skleněné formy, ve které objekt ponecháme.

Před zaléváním objektu je výhodné nejprve odhadnout správné množství směsi, kterou budeme potřebovat. Objem vypočítáme z rozměrů formy a podle toho použijeme odpovídající množství pryskyřice. Objekt pokládáme až na tenkou vrstvičku zatvrdlé pryskyřice, čímž zabráníme klesání živočicha ke dnu a jeho případnému vyčnívání z pryskyřičného bločku. Kvůli maximální eliminaci přítomnosti bublinek ve výsledném produktu doporučuji zalévat objekt v několika přibližně půlcentimetrových vrstvách, podle velikosti živočicha. Doba tuhnutí epoxidových pryskyřic je až 24 hodin, proto formu umístíme na dokonale rovný podklad tak, abychom s ní později nemuseli v průběhu tuhnutí hýbat. Pro ochranu před zachycováním prachu a jiných nečistot je dobré nakonec formu zakrýt.

Epoxidové pryskyřice se prodávají většinou dvousložkové a mícháme je podle přiloženého návodu. V případě doporučeného produktu Gédéo se pryskyřice mísí s tužidlem v poměru 2 : 1 (2 díly objemu pryskyřice, 1 díl objemu tužidla). Obě složky mícháme pomalu, aby se nevytvářely zbytečné bublinky, a pečlivě promícháváme rovnoměrně celý objem nádoby. Hmota může přecházet z počátečně mléčné barvy až po průhlednou, která indikuje dokonalé promísení obou složek. Před zaléváním můžeme nechat pryskyřici přibližně 5 minut odstát, abychom umožnili uniknout případným bublinkám na povrch.

Ztuhlá šperkařská pryskyřice je na svém povrchu dokonale lesklá. Po vyjmutí pryskyřičného bločku z formičky jsou styčné plochy matné a nerovné kvůli kontaktu s vazelinou, což může bránit pohledu na objekt. Hrany pryskyřičného bločku tedy esteticky upravíme pilníkem a plochy překryjeme tenkou vrstvou pryskyřice, čímž celý bloček dokonale zprůhledníme (obr. 3). Definitivně opracované preparáty opatříme popisky s českým a latinským jménem živočicha, popřípadě s místem nálezu a datem výroby a uchováme je tak, aby nedošlo k jejich mechanickému poškození.

Použitá literatura

ALTMANN, A. *Přírodniny ve vyučování přírodopisu a biologií*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1966.

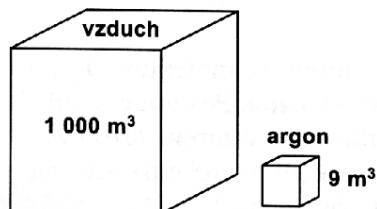
TÁBORSKÝ, K. *Muzejní práce – Metodika zoologických prací v muzeích*. Praha: Kabinet muzejní a vlastivědné práce při Národním muzeu v Praze, 1961.

Mgr. Tereza Odcházlová, absolventka Pedagogické fakulty UK

Objevy vzácných plynů

145 let od objevu **helia** na Slunci během zatmění Měsíce (*helios* – Slunce)

115 let od objevu **kryptonu, neonu a xenonu**



1 000 m³ čistého suchého vzduchu obsahuje:
 9 m³ argonu
 16 dm³ neonu
 4 dm³ helia
 0,08 dm³ xenonu

CHEMIE

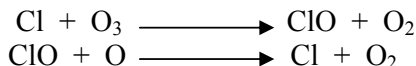
OZON, NEDOCENĚNÉ TÉMA VE VÝUCE CHEMIE

Z průzkumu mezi žáky základních a středních škol i jejich učiteli vyplývá, že informovanost o významu ozonu pro život současné společnosti není na potřebné úrovni. Málokdo si uvědomuje, že příjemnou vůni ozonu vnímáme pouze v případě jeho velmi nízkých koncentrací. Tam, kde se ozon vyskytuje ve větším množství, se příjemná vůně velmi rychle mění v nepříjemný zápach, který můžeme registrovat i v blízkosti různých technických zařízení, ve kterých ozon, nejčastěji vlivem tzv. tichého výboje nebo UV záření, vzniká.

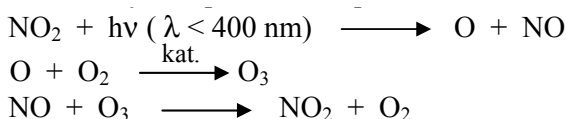
Odborná literatura¹ ozon popisuje jako nestálý, modrý diamagnetický plyn s charakteristickým ostrým zápachem, podle kterého jej již v roce 1840 pojmenoval C. F. Schönbein (z řeckého *ozein* = čichati, páchnouti). Ozon se ochlazením mění na tmavě modrou kapalinu (teplota varu $-119,9\text{ }^{\circ}\text{C}$) až černofialovou pevnou látku (teplota tání $-192,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Jak kapalný, tak pevný ozon je výbušný v důsledku rozkladu na plynný O_2 . Ozon může být čichem zjištěn již v koncentracích až 0,01 ppm. Maximální povolená koncentrace, při které ozon nepůsobí dráždivě, je při dlouhodobém působení 0,1 ppm, při krátkodobém vdechování (do 10 minut) se považují za netoxické koncentrace až do 1 ppm.

Ozon jako součást atmosféry bezprostředně ovlivňuje životní prostředí. Výzkumem bylo zjištěno, že se vyskytuje ve dvou vrstvách, a to ve stratosféře 20–30 km od povrchu Země, kde ozon působí blahodárně, protože chrání Zemi před účinky škodlivého kosmického záření, a v troposféře do 12–14 km od povrchu Země, tedy i v té části atmosféry, která nás obklopuje. Jeho chemické vlastnosti se projevují jako nepříznivé účinky (stárnutí pryže a jiných materiálů, zdravotní rizika). Pomocí řady metod stanovení malých koncentrací ozonu ve vzduchu a ve vodě² bylo zjištěno, že obsah ozonu ve stratosféře neustále klesá, s čímž souvisí vznik známých ozonových děr. Obsah ozonu v troposféře má vzrůstající tendenci. Problematiku výskytu ozonu v atmosféře zevrubně diskutují autoři Mikuška, Večeřa a Janák². Podle těchto autorů se jedná o rovnovážný proces, při kterém ve stratosféře působením krátkovlnnější složky UV záření ($\lambda < 242\text{ nm}$) ozon z kyslíku vzniká a vlivem dlouhovlnnějšího záření ($\lambda < 340\text{ nm}$) se rozpadá.

Negativní vliv na celkový obsah ozonu ve stratosféře mají také různé civilizační jevy ve formě emisí např. halogenových polutantů (freonů), které působením UV záření uvolňují elementární chlor, působící rozpad ozonu:

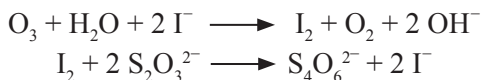


Do troposféry se ozon ze stratosféry dostává cirkulací vzduchu a jeho koncentrace ještě vzrůstá fotochemickými reakcemi probíhajícími v přízemní vrstvě atmosféry. Proces katalyzují produkty lidské činnosti obsažené v prostředí, např.



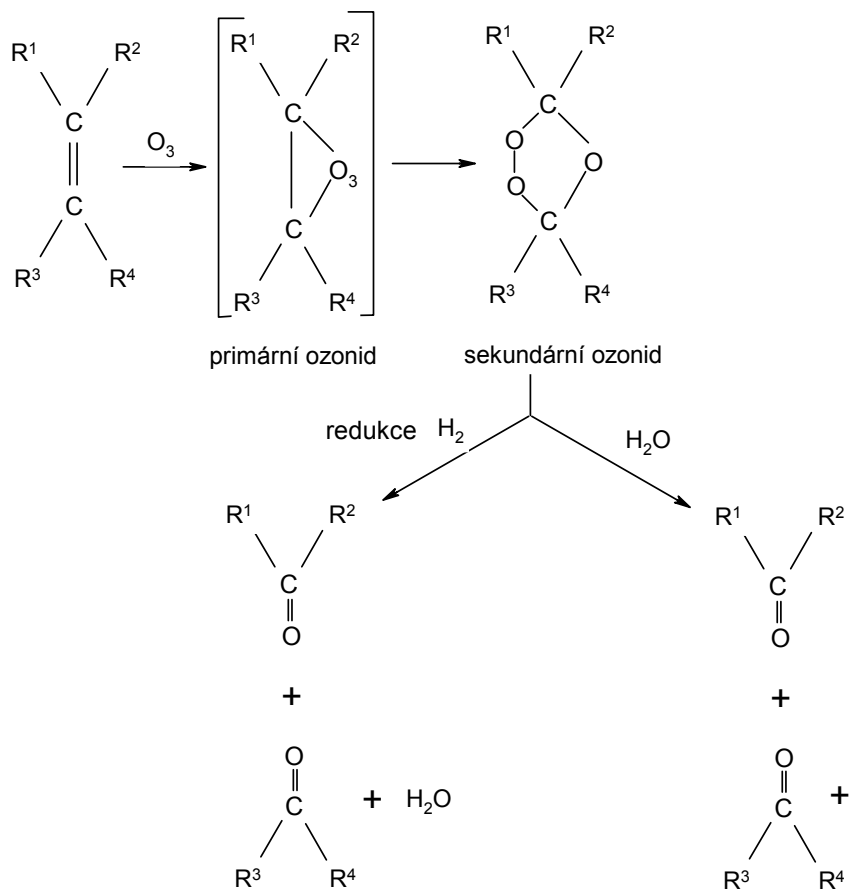
Negativní působení ozonu v přízemních vrstvách atmosféry souvisí s jeho chemickými vlastnostmi, kde dominují vlastnosti oxidační a schopnost napadat adičním mechanismem dvojnou vazbu mezi atomy uhlíku. Obě vlastnosti jednotlivě i v kombinaci působí značné materiální škody (stárnutí pryže a jiných materiálů). Člověk je ale umí využívat i ve svůj prospěch, např. ve vodárenství jako náhradu chloru, k bělení papíru a dalších materiálů.

Zatímco bělicí účinky ozonu se uplatňují při technicky náročnějších, ve škole hůře napodobitelných podmínkách, využití ozonu ve vodárenství se dá demonstrovat modifikací školního experimentu na chloraci vody³, kdy je do vody bohaté živými organismy zaváděn místo chloru ozonizovaný kyslík z laboratorního ozonizátoru. Velmi ilustrativní je oxidační reakce ozonu s roztokem alkalických jodidů za vzniku elementárního jodu, který v kyselém prostředí reaguje s thiosíranem sodným:



Protože tato reakce probíhá kvantitativně, je využívána k jodometrickému stanovení ozonu, které je nezbytné ve většině případů, kdy se ozon připravuje nebo využívá, tedy i při testování ozonizátorů¹.

Adice ozonu na dvojnou vazbu při teplotách nižších než -70°C vede k primárním ozonidům, které se při teplotách mezi -70 až -30°C přeměňují na sekundární ozonidy. Tyto nestabilní ozonidy reakcí s vodou nebo redukcí přecházejí na odpovídající karbonylové sloučeniny⁴ podle úhrnného schématu známého pod pojmem **ozonolýza**:



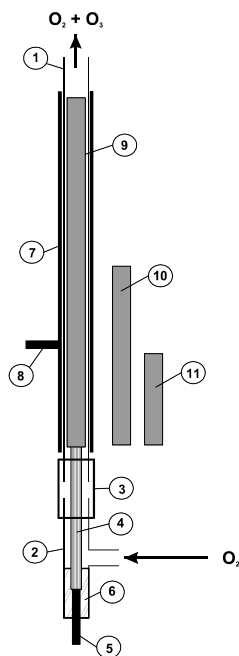
Je-li na místě R^1 , R^2 , R^3 , R^4 substituent odlišný od vodíku, je možno rozklad ozonidu provést vodou, protože vznikající peroxid vodíku se na výsledku ozonolýzy neprojeví. V případě, kdy by vznikal aldehyd, je lépe použít redukční štěpení ozonidu, při kterém vzniká voda.

Ozonolýza má historický význam při studiu struktury nenasycených sloučenin i při přípravě karbonylových sloučenin. V současné době je významným mezistupněm některých technologických procesů.

Pro demonstraci vlastností ozonu i jeho využití ve školních podmínkách mohou posloužit profesionální ozonizátory nabízené v různých cenových relacích⁵, nebo ozonizátory vlastní konstrukce. Vždy vycházíme z vhodné ozonizační trubice, kterou si obecně můžeme představit jako hermeticky uzavřený prostor vhodných rozměrů s vhodně umístěnými elektrodami, na

Naše pracoviště se problémem získávání a využití ozonu a s tím spojenou demonstrací ozonizátoru zabývá s přestávkami od 70. let minulého století, kdy byl na katedře sestaven vysoce výkonný ozonizátor jako modifikace preparativního ozonizátoru Henneho a Perilsteina⁹. Jako zdroj vysokého napětí 85 kV jsme využili Ruhmkorffův induktor napájený 12V autobaterií. Tento ozonizátor je sice bezpečný, ale svými rozměry nespĺňuje podmínky univerzální využitelnosti. Velkou inspirací pro konstrukci nových ozonizačních systémů s menším výkonem, vhodných i pro školní využití, nám byl Kláskův ozonizátor pro semimikrotechniku¹⁰, který jako zdroj vysokého napětí užívá 12V automobilovou zapalovací cívku. Své zkušenosti s konstrukcí a testováním ozonizátorů jsme v roce 2006 shrnuli v přehledném příspěvku¹¹.

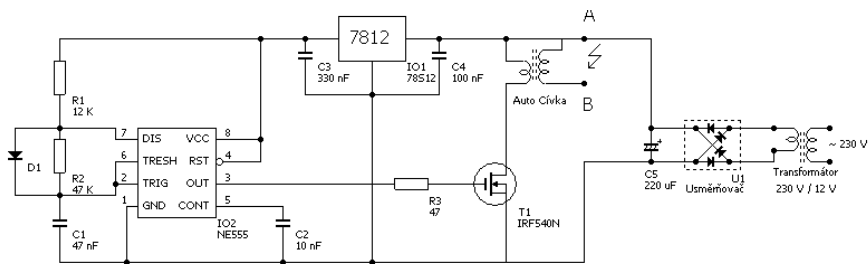
Ve snaze sestavit ozonizátor z dostupných dílů jsme se zaměřili na konstrukci snadno realizovatelné alternativy Kláskovy ozonizační trubice^{10, 11}



- 1 skleněná trubice (Sial), délka 50 cm, vnitřní průřez 4,3 mm, vnější průměr 6,3 mm
- 2 T-trubice vnějšího průměru 6,5 mm
- 3 polyetylenová spojovací hadička
- 4 masivní měděné lanko spojené s vysokonapěťovým kabelem 5, zalitým epoxidovou pryskyřicí 6
- 7 několikavrstvý alobalový polep v délce 45 cm s vloženým vysokonapěťovým kabelem 8 a krytý izolační elektrikářskou páskou
- 9 ocelová tyčovina (hlazenka) o průměru 4 mm, délky 44 cm, vlastní vahou dosedající na přívod vysokého napětí (měděné lanko 4)
- 10 ocelová tyčovina (hlazenka) o průměru 4 mm a délce 22 cm
- 11 ocelová tyčovina (hlazenka) o průměru 4 mm, délce 11 cm

Obr. 1 Modifikovaná ozonizační trubice

Pouhým otočením trubice o 180° vypadne vnitřní elektroda 9 (44 cm dlouhá), která může být nahrazena vyměnitelnými elektrodami 10 (délka 22 cm) nebo 11 (délka 11 cm), případně vložením elektrod 10 a 11, které vytvoří elektrodu délky 33 cm. Tento princip trubice lze alternovat změnou průměru a celkové délky (i případným propojením více trubic do baterie). Tím vzniká možnost experimentálního výběru nejvhodnější trubice (nebo soustavy trubic) k použitému zdroji vysokého napětí. Naši trubici o uvedených rozměrech jsme otestovali po připojení na vysokonapěťový výstup Ruhmkorffova induktoru napájeného 6 V odvětvěnými z autobaterie a na vysokonapěťový výstup automobilové zapalovací cívky napájené primárním zdrojem stejno-



Obr. 2 Schéma zdroje s automobilovou zapalovací cívkou

IO1 – stabilizátor napětí (78S12), IO2 – generátor kmitů (NE555).
Kondenzátory: C1 – keramický (47 nF/63 V), C2 – keramický (10 nF/63 V), C3 – keramický (330 nF/63V), C4 – keramický (100 nF/63 V), C5 – elektrolytický (2200 µF/25 V).
Diody: D1 – usměrňovací dioda (1N4007 1000V/1 A), U1 – usměrňovací diodový můstek (B250C300 250 V/3 A).
Odpory: R1 (12k Ω/0,5 W), R2 (47 kΩ/0,5 W), R3 (47 Ω/0,5 W).
Tranzistory: T1 (IRF540N 100 V/33 A)
Indukčnosti: automobilová zapalovací cívka (primární vinutí 12 V), síťový transformátor (230 V/12 V).

Kromě transformátoru, který jsme měli k dispozici z vyřazeného televizoru (stačil by však i menší 220/12V), byly použity součástky uvedené v seznamu u obr. 2, jejichž cena při nákupu nepřesáhla 200 Kč. Připojením trubice (obr. 1) s různou délkou vnitřní elektrody na výstup cívky zdroje (obr. 2) a na vysoké napětí Ruhmkorffova induktoru byla získána směs

kyslíku s ozonem uvedená v tabulce 1.

Tabulka 1

Závislost množství a koncentrace ozonu na konstrukci a provozním napětí ozonizačních trubic

Zdroj vysokého napětí	Délka vnitřní elektrody (cm)	Průtok kyslíku			
		70 ml/min		470 ml/min	
		mg ozonu	% ozonu	mg ozonu	% ozonu
zapalovací cívka	44	3,3	0,66	4,4	0,13
	33	3,0	0,6	3,6	0,11
	22	2,8	0,55	3,5	0,10
	11	2,6	0,53	3,1	0,09
Ruhmkorffův induktor	44	15,5	3,1	23,4	0,72

Ze srovnání hodnot naměřených při dvou průtocích kyslíku je zřejmé, že se otevřel široký prostor pro další experimenty, které povedou k optimálním konstrukčním variantám (budou zveřejněny v samostatném příspěvku spolu s postupem testování a s některými jednoduchými experimenty s ozonem).

L i t e r a t u r a

1. GREENWOOD, N. N., ERNSHAW, A. *Chemie prvků (svazek 1)*. Praha: Informatorium, 1993, 742 s.
2. MIKUŠKA, P., VEČEŘA, Z., JANÁK, J. Chem. Listy, 1992 roč. 86, s. 407.
3. PŘIDAL, A., ŠVEHLÍK, Z. *Praktikum školních pokusů z chemie (skripta Fakulty přírodovědecké UP v Olomouci)*. Praha: SPN, 1972, s. 30.
4. MC MURRY, J. *Organická chemie*. Praha: VŠCHT, 2007. 225 s.
5. <http://www.triotech.cz/produkty/generatory-ozonu/generator-ozonu-go-5lab>
6. HYNKOVÁ, I. Biologie-Chemie-Zeměpis, 1997, roč. 6, s.124.
7. SCHMIDKUNZ, H. Unterricht Chemie, 2012, roč. 23, s.11.
8. BRANAN, B. M., BUTCHER, J. T., OLSEN L. R. J. Chem. Educ. 2007, roč. 84.
9. HENNE, A. L., PERILSTEIN, W. L. J. Com. Chem. Soc. 1943, roč. 65, 2183.
10. KLÁSEK, A., HRBEK ml., J., HRUBAN, L. Chem. Listy 1968, roč. 62, 207.
11. RICHTER, V., KRAITR, M. *Příprava a využití ozonu ve školních podmínkách. Chemie XXI (Sborník katedry chemie)*. Plzeň: ZČU, 2006, s. 47.
viz také <http://fpe.zcu.cz/kch/studium/racionalizace.html>

Ozone – Underestimated Topic of Chemistry Teaching

Ozone properties, its origin in nature and its importance for the present society are discussed. Ozone was prepared using an ozonizer of our own design. Dependence of the ozone production on the varying experimental conditions is presented.

*Doc. Václav Ríchtr, CSc., FPE ZČU v Plzni
Mgr. Jitka Štrofová, Ph.D., FPE ZČU v Plzni
Bc. Markéta Vojtájová, FPE ZČU v Plzni
Ing. David Rieger, NTC ZČU v Plzni*

VLASTENECKÁ VÝCHOVA VE VÝUCE CHEMIE JE STAROMILSKÝ ARCHAISMUS?

Při pohledu na dnešní výuku chemie do učebnic a do RVP se zdá, že tomu tak je. Tuto skutečnost umocňují názory a) českých studentů, b) čtenářů *Lidových novin* (vč. serveru Lidovky), jak plyne z nedávno publikované *závěrečné zprávy z průzkumu v červenci – září 2012*.

Donath Business a Media. Jací jsme Češi? 2012

Zajímavé jsou pro nás učitele odpovědi na otázku **Co se vám vybaví, když se řekne vlastenec?** Přetiskujeme grafy ze str. 14 a 15 zmiňované zprávy.

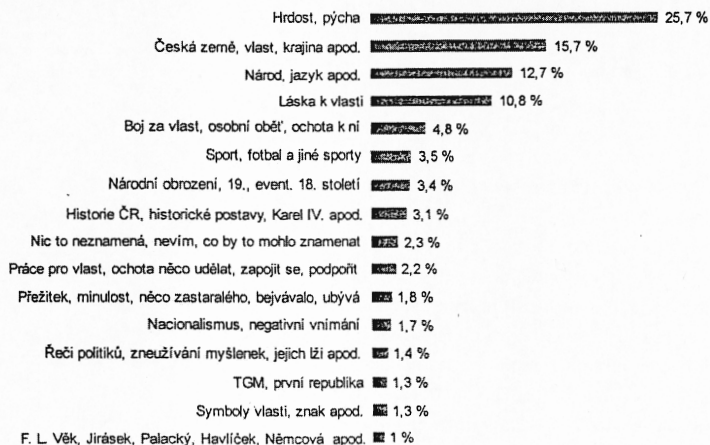
Zvláštní jsou i krajní názory, že „vlastenectví je pitomost“, „věc minulosti“ apod. Některé souvisejí s xenofobií a odmítáním multikulturalismu.

Pro učitele chemie jsou zvláště zajímavé odpovědi na otázku **Na které osobnosti vědy jste hrdý/á?** Jak studenti, tak čtenáři uvedli na prvních třech místech chemiky v pořadí: Wichterle, Holý, Heyrovský (ze žen je na 1. místě D. Drábová). Radost z této skutečnosti nám zkálí fakt, že to asi není zásluha školních vědomostí žáků či studentů, ale mediální prezentace zásluh a světového uznání vědců (například v tu dobu zemřel prof. Holý).

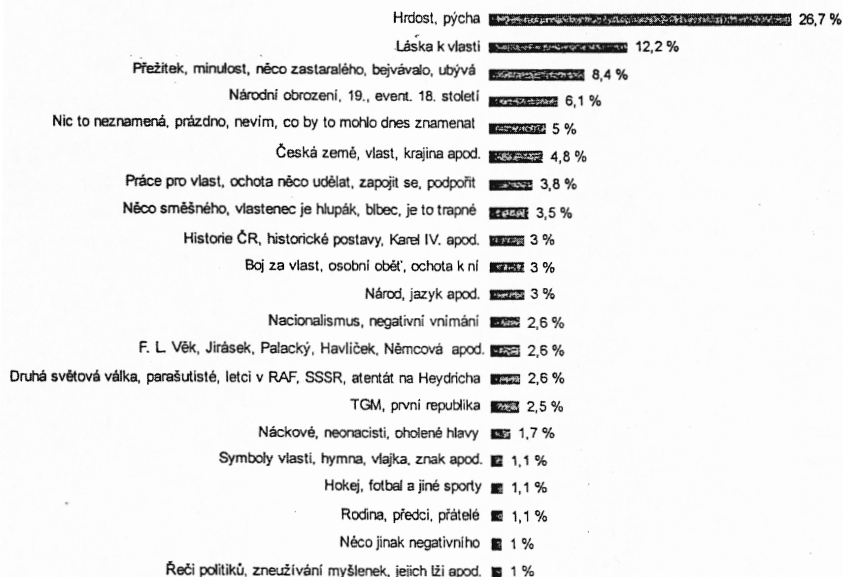
Další v pořadí osobností byli lékaři, Grygar, Mendel (též díky mediálnímu obrazu) a poté Křižík, Diviš (viz str. 26 zprávy). Pro doplnění, aby-chom měli též zásluhy na tom, že studenti budou uvádět na tuto otázku chemiky, uvádíme významné české chemiky 20. století s velmi stručnými údaji o tom, proč jsou významní a při kterých příležitostech by bylo vhodné je ve výuce chemie připomínat.

Odpovědi na otázku – Co se vám vybaví, když se řekne vlastenec?

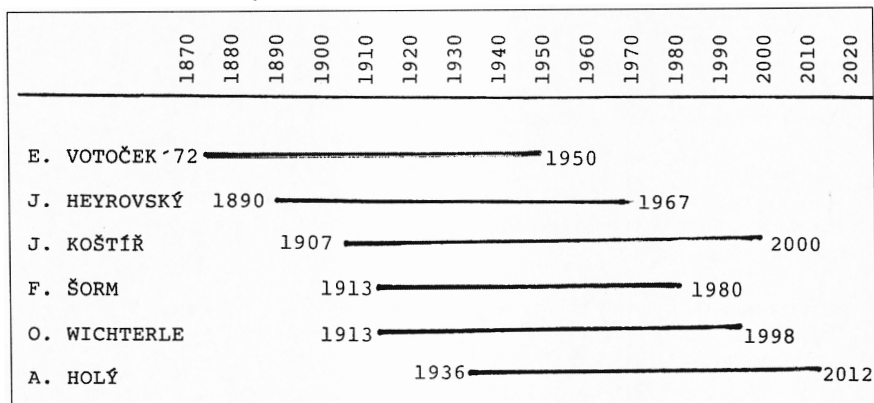
Studenti (4 807 respondentů)



Lidovky (3 835 respondentů)



Významní čeští chemici 20. století



Prof. Ing. Emil VOTOČEK

experimentální, anorganická, organická chemie, chemie sacharidů, analytická chemie (merkurimetrie), vynikající učitel, učebnice chemie organické, anorganické (s J. Heyrovským), žáci Lukeš, Wichterle, zakladatel (s J. Heyrovským) Collection of Czechoslovak Chemical Communications (CCCC), lingvista (mj. slovníky), hudební skladatel, aktivní hráč na několik hudebních nástrojů, zásluhy o chemické názvosloví české i mezinárodní (cukrů)

Prof. RNDr. Jaroslav HEYROVSKÝ

fyzikální chemik, polarografie – Nobelova cena, učebnice a CCCC (s E. Votočkem)

Prof. RNDr. Josef Václav KOŠTÍŘ

zakladatel čs. biochemie, separační metody, chromatografie, první český penicilin (Mykoin BF 510), vynikající učitel (i na gymnáziích) a popularizátor, člen několika redakčních rad (i vědeckopopulárních časopisů)

Prof. Ing. František ŠORM

akademik, prezident ČSAV, experimentátor-metodik (separační metody), chemie přírodních látek, lékařská a farmaceutická chemie (syntézy), učebnice (i pro gymnázia), 150 patentů, přes 1000 publikací, více než 70 přehledných referátů, nominován na Nobelovu cenu

Prof. Dr. Ing. Otto WICHTERLE

makromolekulární chemik (silon, kontaktní oční čočky), experimentátor a technolog, obecný chemik (aplikace základního výzkumu), úspěšný učitel,

učebnice anorganické chemie, 150 vynálezů, více než 200 původních prací, prezident ČSAV (1990–1993)

Prof. RNDr. Antonín HOLÝ

lékařská a farmaceutická chemie, chemie nukleových kyselin, viroidy (proti HIV, hepatitidě B, oparům), léky proti rakovině lymfatických tkání, 60 patentů, více než 600 publikací a 1100 citací, nominace na Nobelovu cenu

Závěr

Souhlasíte s názorem, že vlastenectví se v dnešním světě nenosí? Spolehne-me se na vlasteneckou výchovu médií, nebo bychom se jí měli věnovat ve výuce (nejen) chemie?

Is patriotic education anachronism in chemistry teaching?

Doc. RNDr. Karel Holada

**VYUŽITÍ VYSOKORYCHLOSTNÍHO DIGITÁLNÍHO
ZÁZNAMU A ON-LINE NÁSTROJŮ PRO ZPRACOVÁNÍ
VIDEA VE VÝUCE CHEMIE**

Pro zkvalitnění výuky přírodovědných předmětů je možné využít moderní technické vybavení pro záznam videa. Pokud toto vybavení doplníme vhodnými nástroji pro zpracování a publikování, lze takto upravené video následně prezentovat při hodině pomocí standardních multimediálních prostředků, umístit v e-learningovém systému nebo na www stránkách.

Tvorba audiovizuálních podkladů pro výuku vyžaduje rozhodnutí, jak se bude daný záznam při výuce využívat. K vytvoření jednoduché videoanimace, popř. natočení krátkého videa určeného do vyučovacího procesu nám postačí multimediální počítač se standardním programovým vybavením, které je součástí operačního systému. Většina moderních operačních systémů obsahuje také jednoduchý nástroj pro úpravu videa (např. Windows Movie Maker), popřípadě lze použít volně dostupný software (např. Avidemux nebo VirtualDub). Pro tvorbu animací, retušování fotografií dokumentujících práci v laboratoři pomocí digitálního fotoaparátu (kamery) či k vytváření multimediálních prezentací je potřebná grafická stanice a profesionální software. Často v ceně desítek tisíc.

Při výuce přírodovědných předmětů je možné s úspěchem využít kameru s možností vysokorychlostního záznamu. V našem případě se jedná o typ Sanyo VPC-FH1. Tato kamera nabízí široké využití při pořizování standardních obrazových záznamů v chemické laboratoři. Její výhodou je možnost snímání obrazových záznamů rychlostí až 600 snímků za sekundu. Tato rychlost je bohužel vykoupena menším rozlišením a krátkou dobou záznamu 10 sekund. Na trhu jsou však dostupné digitální kamery, které nabízejí lepší parametry.

Internetové zdroje digitálního videa pro výuku

Pokud pedagog nemá odpovídající technické vybavení a podmínky pro vytvoření originálního videozáznamu, může použít hotové digitální záznamy a obrazová díla, která jsou přístupná v různých formátech na internetu, na videokazetách, popř. CD a DVD.

Při prezentování těchto děl musí pedagog při výuce dbát autorského zákona v posledním znění. Tento zákon dává pedagogickým pracovníkům široké možnosti pro využívání cizích audiovizuálních děl při své vzdělávací činnosti. Pokud pedagog při prezentaci tohoto díla výlučně pro výukové účely uvede jméno autora, název díla a pramen, je možné toto dílo (knihu, hudební skladbu, film, obraz) uvést, a to i celé v rámci výukového procesu. Pedagogický pracovník může mít dokonce uloženou kopii díla nebo části díla na neoriginálním nosiči, či dokonce v jiném formátu.

Pro mnohé pedagogické pracovníky je v současné době velkým problémem nalézt odpovídající digitální záznamy, ačkoliv existují vyhledávací služby, které to velmi ulehčují. Jedná se například o vyhledávací systém Google. Na něm lze nastavit parametry vyhledávání tak, že je možné omezit počet výsledků, například pomocí délky videa, kvality, umístění na serveru, barevnosti, titulků apod. Tyto parametry lze nalézt v rozšířeném vyhledávání v příslušných záložkách vyhledávače.

Možné vybavení pro záznam a úpravu digitálního videa ve výuce chemie

Pro záznam školního experimentu v chemické laboratoři, popř. jiné situace ve školní praxi, lze využít například digitální kameru Sanyo VPC-FH1. Kamerou lze zaznamenávat standardní video ve full HD rozlišení a je možné s ní i fotografovat. Tuto kameru lze také použít pro záznamy velmi rychlých chemických dějů, které můžeme následně zpomalit a tím sledovat změny, které nejsou při běžné rychlosti chemického děje patrné.

Po pořízení záznamu v laboratoři kameru připojíme pomocí kabelu k počítači a bez obtíží zkopírujeme videosekvence z paměťové karty ve

formátu H.264. Můžeme také použít čtečku paměťových karet, protože kamera používá jako záznamové médium SD kartu. Pro jednoduchou editaci videa můžeme použít např. software integrovaný do MS Windows – Windows Movie Maker (ve Windows 7 – Windows Live Movie Maker), popř. jiný program – Pinnacle Studio, Adobe Premiere, Avidemux, VirtualDub.

Existují ale také on-line nástroje, ve kterých dosáhneme obdobných výsledků, a navíc můžeme svoje video rychle poskytnout studentům pomocí odkazu na internetu. Jedná se například o systém stříhání a publikování na youtube.com, který nabízí základní funkce pro stříh a úpravu videa. Na YouTube lze po přihlášení video nejen nahrávat, ale také stříhat, měnit zvuk, přidávat přechodové efekty a publikovat.

Pokročilejší on-line nástroj pro úpravu videa představuje JayCut (www.jaycut.com), který nabízí možnosti srovnatelné s klasickými editory videa. Ovládání editoru je velmi jednoduché a intuitivní. Nástroj umožňuje pracovat s videi umístěnými na internetu (velmi dobře spolupracuje s YouTube) a samozřejmě je možné nahrávat i videa z počítače. Výsledné video lze přímo publikovat na internetu nebo stáhnout do počítače v jednom z formátů, které JayCut podporuje.

Praktická ukázka vysokorychlostního záznamu videa ve výuce chemie

Pro praktický pokus byla zvolena digitální videokamera Sanyo VPC-FH1, pokus zapálení svíčky a vzplanutí směsi na železné misce. Byl použit záznam s rychlostí 600 snímků za sekundu, tento záznam byl sestříhán a publikován pomocí youtube.com.

Jednotlivá videa lze zhlédnout na

http://www.youtube.com/watch?v=kEhnwt3pK_o a na

<http://www.youtube.com/watch?v=2VfMiQs4T00>.

Sestříhané video je možné zhlédnout na této adrese:

<http://www.youtube.com/watch?v=ptudSRHM93Y>.

Závěr

Z uvedených skutečností a zaznamenaných experimentů vyplývá, že tento typ kamery lze s jistým omezením úspěšně využít při natáčení běžných videí při experimentální činnosti studentů v chemické laboratoři nebo v přípravě pedagoga na výuku.

On-line nástroje dostupné na youtube.com a jaycut.com lze použít k operativní úpravě, základnímu sestříhání a publikování na internetu. Ze zveřejněných ukázek je zřejmé, že použitý typ kamery nebyl bohužel dostatečně kvalitní pro nahrávání ve vysokorychlostním režimu (horší rozli-

šení a citlivost kamery), ale i za těchto zhoršených podmínek lze ze záznamu sledovat skutečnosti, které nejsou při běžné experimentální činnosti patrné (např. přeskočení plamene po parách parafinu – <http://www.tinyurl.com/parafin>).

Vzhledem k velmi nízkým cenám těchto jednoduchých digitálních kamer můžeme jednoznačně doporučit jejich využití při záznamu experimentální činnosti studentů v chemické laboratoři nebo při přípravě pedagoga na vyučovací proces, i když je třeba mít na paměti, že kvalita záznamu pořízeného těmito kamerami není v žádném případě srovnatelná s profesionálními přístroji, jejichž cena je však pro školské prostředí neúnosně vysoká.

Zdroje:

Autorský zákon, 121/2000 Sb. In Sbírka zákonů, Česká republika. 2000, dostupný také z [www](http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?kam=zakon&c=121/2000):

<http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?kam=zakon&c=121/2000>.

MYŠKA, K., KOLÁŘ, K., MAREK, M. Vzorce, modely a počítačová grafika ve výuce chemie. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006. 76 s.

PECINOVSKÝ, J. Digitální video – natáčíme, upravujeme, vypalujeme. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2009. 144 s.

PECINOVSKÝ, J. Upravujeme digitální video. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2006. 124 s.

ROUBAL, P. Počítačová grafika pro úplné začátečníky. 1. vyd. Brno: Computer Press, a. s., 2003. 171 s.

MANĚNOVÁ, M., a kol. ICT a učitel prvního stupně základní školy. Brno: Computer Press, 2009.

*Mgr. Václav Maněna, Ph.D., katedra pomocných věd historických
a archivnictví FF UHK*

PaedDr. Karel Myška, Ph.D., Ústav sociální práce UHK

Prof. Ing. Karel Kolář, CSc., katedra chemie PřF UHK

Using high-speed digital recording and online tools for video processing in the teaching of chemistry

The article deals with the possibilities of using digital video camera Sanyo VPC-FH1 to get high-speed digital record of extremely fast processes and their integration into teaching materials. It also introduces tools for editing and publishing of video.

Pozvánka do pohádkových zámků Ludvíka II. a Mnichova

I když Ludvík II. Bavorský skončil neslavně (teorie o jeho smrti se různí), zámky, které po něm zůstaly, jsou dodnes předmětem obdivu a patří k nejnavštěvovanějším objektům Německa.

Nejznámější z nich, **Neuschwanstein**, inspiroval Walta Disneye natolik, že podle něho stvořil svůj slavný *Sleeping Beauty Castle* neboli hrad Šípkové Růženky. Novoromantická podoba zámku (obr. 1) vznikla spojením snad všech architektonických stylů předchozích dob. Úžasná poloha celého objektu na severním svahu Algavských Alp jej učinila nesmrtelným.



Pro výstavbu zámku **Herrenchiemsee** se Ludvík II. nechal inspirovat samotným Versailles a pro tento účel zakoupil i ostrov. Přestože zámek nikdy nedokončil, činí tak jeho následovníci a zámek neustále roste do krásy.

Třetí zámek, **Linderhof**, obklopuje romantický park s vodopády, Neptunovou fontánou, Maurským pavilonem či Venušinou jeskyní.

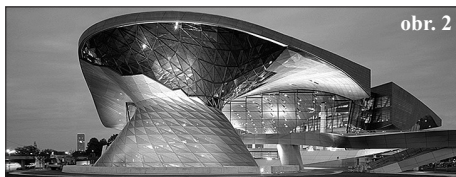
Dvoudenní výlet lze spojit s dalšími skvosty v okolí, např.:

- **rokokový kostel svatého Josefa u bičovaného Spasitele ve Wiesu** (UNESCO);
- **poutní klášter s benediktinským gymnáziem Ettal** s originální architekturou;
- **středisko zimních sportů Garmisch-Partenkirchen**.

Druhý, příp. další den je možné strávit v bavorské metropoli **MNICHOV**:

- **olympijský areál s nadčasovou architekturou** – plně funkční i po 40 letech;

- **Muzeum automobilky BMW** a nedaleký **Svět BMW** (obr. 2);



- **Německé (technické) muzeum** – najdete zde např. dopravní stroje, historické exponáty, první Benzův automobil, šifrovací stroj Enigma atd.

- **umělecká čtvrt' s galeriemi a muzeálními sbírkami** – Stará a Nová Pinakotéka či Glyptotéka;

- **Octoberfest** – lidová (pivní) veselice, největší slavnost piva na světě.

Dvoudenní zájezd jen o málo přesáhne 2000 Kč, jeho **třídenní varianta** se vejde do 3000 Kč při naplnění celého autokaru (tj. cca 40 dětí), pedagogický doprovod cestuje zdarma, návštěva zámků stejně jako vybraných muzeí je zdarma.

Netradičně pojatý výlet vám může zprostředkovat **CK Toulky Evropou**, www.toulkyevropou.cz, kolektivy@toulkyevropou.cz, tel. 739 356 390.

Tato cestovní kancelář zaručuje:

- * individuální přístup k vám (infonávštěva /výklad ve škole je samozřejmostí);
- * vaše spoluvytváření programu, rozsahu a kvality služeb, ale také **jejich ceny!**

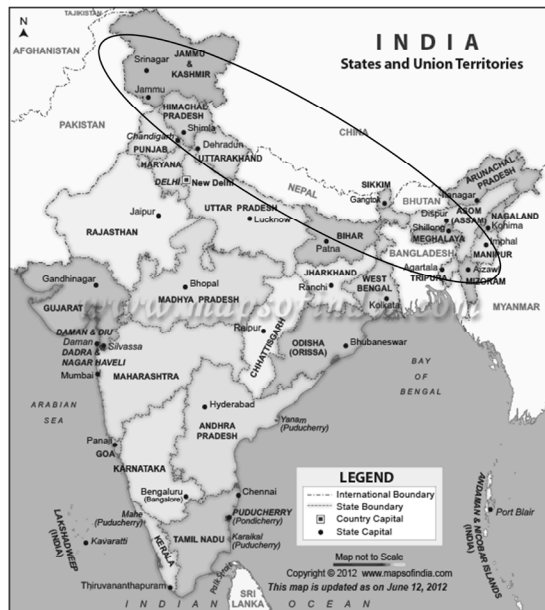
ZEMĚPIS

INDICKÝ HIMÁLAJ

Základní údaje o indickém Himálaji

Nejvyšší pohoří světa Himálaj se v našich představách nejčastěji spojuje se státem Nepál, popřípadě s oblastí Tibetu. Málokdo si však uvědomí, že se Himálaj ve své délce 3500 km z velké části rozkládá i na území Indie. Pásmo indického Himálaje má délku 2500 km a šířku mezi 250 až 300 km a rozkládá se na území 12 indických států – od Džammú a Kašmíru na západě až po Arunáčalpradéš na východě (obr. 1).

Oblast Himálaje zaujímá v Indii území o rozloze 533 tisíc km² (16,2 % území Indie) a má okolo 39,6 milionu obyvatel (3,9 % populace Indie). Ačkoli toto horské území y\ zaujímá zhruba šestinu rozlohy země, hustota zalidnění indického himálajského regionu je velmi nízká a pohybuje se v průměru pod 8 obyvj./ km². Samozřejmě jsou zde rozsáhlé neobydlené oblasti. Z hlediska polohy je území indického Himálaje okrajovým hraničním regionem se státy, jako je Afghánistán, Pákistán, Čína/Tibet, Nepál, Bhútán, Bangladéš či Barma. Velmi specifické a drsné přírodní podmínky, neprostupnost horských, často zaledněných území či nekvalitní dopravní infrastruktura činí z této oblasti periferní region i z pohledu celé Asie. Navíc problematické vztahy dané rozdílnými územními požadavky na pákistánsko-indické hranici negativně ovlivňují



Obr. 1 Region indického Himálaje (zdroj: Maps of India 2012)



Obr. 2 Rozsáhlý sesuv v oblasti Pithoragarh (stát Uttarákhand)

stabilitu této části Indie.

Přírodní podmínky

Vznik pohoří Himálaj je spojen s kolizí *Indické* a *Euroasijské tektonické desky* v období třetihor. Častá a intenzivní zemětřesení napovídají, že tektonické pohyby v oblasti nejsou ukončeny. Území se neustále vyvíjí a patří mezi několik nejvíce seizmicky aktivních oblastí světa.

Indický Himálaj lze rozdělit do tří pásem, která jsou oddělena významnými geologickými zlomy. Vysoký Himálaj (*Himadri*) je nejsevernější a nejvyšší horské pásmo, v němž se vyskytují ledovce. Zasněžené vrcholky zde přesahují i sedmitisícovou výšku. Jižněji položené pásmo Nízkého Himálaje (*Himanchal*) představuje centrální horské pásmo s výškami do 5000 m n.m. a s četnými údolími. Obnažený reliéf v nezaledněné, ale výškově velmi členité části podléhá častým sesuvům, které výrazně modelují místní terén, přičemž někdy mohou být příčinou katastrof (obr. 2). Předhůří Himálaje (*Siwaliks*) pak tvoří vnější pásmo celého systému.

Indický Himálaj je též významným zdrojem vody pro velkou část Indie. Soutokem řek Bhagíráthi a Alakanandá zde vzniká posvátná řeka *Ganga*. Oblastí protékají též významné toky *Brahmaputra* a *Indus*, které však pramení v jihozápadním Tibetu. Tyto řeky získávají většinu vody ze sněhu, tání ledovců a dešťových srážek v období letních monzunů.

Podnebí oblasti je závislé na nadmořské výšce a monzunových srážkách, které ubývají směrem na západ. Z tohoto důvodu je západní část indického Himálaje charakteristická převážně sněhovými srážkami, zatímco

východní část častými hustými dešťovými srážkami.

Území indického Himálaje má druhově bohatou flóru a faunu, které jsou však kvůli rostoucí populaci a urbanizaci v ohrožení. Projevuje se zde výrazná výšková členitost rostlinstva. Indický Himálaj má na svém území polovinu všech kvetoucích rostlin v Indii, přičemž 30 % z nich je pro tento region endemických. Zejména východní část indického Himálaje (díky hojným dešťovým srážkám) patří mezi místa s vysokou biodiverzitou globální úrovně. Kromě unikátní flóry se na území vyskytuje i vzácná fauna, jako je sněžný leopard, červená panda či hnědý himálajský medvěd.

Labyrintem himálajských národů

Obyvatelstvo indického Himálaje přísluší k indoevropské a mongoloidní rase. Z hlediska národnostní a etnické skladby (rozlišované především podle jazyků, kultury a dalších znaků) je zde velmi rozmanitá skladba obyvatelstva. Nejpočetnějšími etniky jsou v oblasti Himálaje Hindové a pak Urdové. Hlavním znakem národů i etnik je jazyk. Podle sčítání v roce 2001 bylo v celé Indii 29 jazyků s více než milionem mluvčích a 122 jazyků s více než deseti tisíci mluvčích. Celkově se udává několik set jazyků. Nejrozšířenější skupinou jsou jazyky hindské, patřící do indoevropské jazykové rodiny. Především je to hindština ve státě Uttarákhand, značně příbuzná urdština ve státě Džammú a Kašmír, indoárijská asámština ve státě Ásam či kašmírština v Džammú a Kašmíru.

Hraniční poloha indického Himálaje a vysokohorský charakter území však vedly k přirozené izolaci mnoha místních komunit, kultur a zvyků. Oblast je charakteristická multietnickou skladbou obyvatel s početnými kmenovými skupinami. Samal a kol. (2000) uvádí, že z 573 kmenů evidovaných v Indii žije v himálajském regionu 171 (tedy necelá třetina).

Himálajské kmeny reprezentují 18,5 % z celkového počtu kmenů v Indii a podílejí se 9,5 % na kmenové populaci celé Indie. Jejich velikost a rozmístění jsou však velmi rozdílné. Například kmen Raji z Kumaonu (stát Uttarákhand)



Obr. 3 Kmen Raji z Kumaonu
(stát Uttarákhand)



Obr. 4 Klášter hinduistické bohyně Kálí

tvorí přibližně 500 lidí (obr. 3). Z toho důvodu je v indickém Himálaji zastoupeno i mnoho jazyků, jimiž mluví na indické poměry jen velmi málo početné skupiny. Příkladem může být opět stát Uttarákhand, kde hovoří tibetobarmským jazykem *jad* asi 300 lidí.

Himálajská populace je pestrá i z hlediska náboženské příslušnosti. Setkáváme se zde samozřejmě s polyteistickým hinduismem v jeho nejrůznějších podobách. Horské kláštery, jednotlivé svatyně roztroušené podél cest i ve volné krajině i vyčleněné náboženské koutky v domácnostech jsou zasvěceny různým hinduistickým bohům (obr. 4). Při hranicích s Nepálem však můžeme nalézt i přívržence buddhismu a lámaismu. V západní části indického Himálaje se setkáváme i s muslimy. Některé himálajské kmeny dodnes dodržují své animistické náboženské tradice. Životní úroveň většiny obyvatel indického Himálaje není vysoká, velká část z nich žije ve velmi skromných podmínkách. Zdá se, že tradiční způsob života a náboženství jsou však pro místní obyvatele uspokojující.

Většina místních obyvatel se zabývá zemědělstvím, ve vysokohorských polohách pastevectvím, někteří řemesly. Na rozdíl od nížin se v oblasti Himálaje doposud nerozšířilo komerční zemědělství. Místní lidé již tradičně uplatňují integrované zemědělství neboli vyváženou kultivaci půd, chov hospodářských zvířat a lesnictví. I přesto je však zde patrný zvyšující se populační tlak na využití půdy, která zde není příliš kvalitní. To způsobuje

ekologickou nerovnováhu, neboť dochází k rychlé půdní erozi.

Příslušníci kmene Raji ve vesnici Mungsiari (stát Uttarákhand)

Kmen Raji žije ve Vysokém Himálaji v nadmořské výšce kolem 2200 m poblíž indicko-nepálské a indicko-čínské hranice. Jedná se o živoucí příklad dávných národů, který obývá jedno z horských údolí v povodí levého přítoku Gangy, řeky Ramgangu. Příslušníci kmene Raji žijí v této oblasti v devíti až deseti vesnicích. Mezi sebou mluví jazykem *nunda*, avšak mimo svou komunitu používají jazyk *kumaoni*. Tradiční způsob života je vcelku prostý a v důsledku extrémních klimatických podmínek i drsný. Kmen Raji se zabývá hlavně využitím lesa či zemědělskou produkcí na chudých terasovitých polích, kde pěstují základní potraviny – rýži, špenát, okurky a další. Tradičním způsobem obživy je i pastevectví, nejčastěji koz a ovcí. Pasterec odchází pravidelně na čas se stádem do hor, kde žije nomádkým způsobem života. Místní vesničané chovají také drobné hospodářské zvířectvo, zejména drůbež a králíky. Z králíků a ovčí vlny pak ženy tkají látky nebo pletou oděvy. Tyto výrobky jim slouží nejen k vlastní potřebě, ale nabízejí je též k prodeji. Látky se zde barví ručně jako před staletími. Některé z nich ženy vyčesávají ještě vlhké nad kouřem z ohniště pomocí zvláštních nástrojů, které připomínají hřebeny (obr. 5). Vznikne tak tkanina podobná



Obr. 5 Vyčesávání vlhkých látek nad kouřem

fleecu. Najdeme zde i jiná řemesla, například pletení košíků.

Kmen Raji je považován za poměrně prostý kmen, což může vycházet z faktu, že jejich číselný systém nepřesahuje šestku. Navíc je zde velmi nízká gramotnost, zvyky se udržují po staletí. Pokud se například místní muž chce oženit, musí nejdříve za nevěstu zaplatit jejímu otci. Po sňatku jsou muži odděleni od své původní rodiny. Ženám je v této komunitě povoleno vdát se opakovaně.

Obydlí příslušníků tohoto kmene jsou většinou velmi jednoduchá. Bohatší z nich však mohou mít domy nádherně zdobené vyřezávanými reliéfy, ti méně movití obyvatelé mají jen chudé chatrče z kamene pokryté kamennou střechou. Domy mají většinou jen dvě místnosti, které jsou velmi skromně zařízeny. V domě nikdy nechybí místo věnované vybranému hinduistickému božstvu, kterým je v případě kmene Raji bůh Bagnath.

Do vesnic však začíná pronikat i pokrok. Je otázkou, zda přinese také zlepšení hmotného či duchovního života. Na mnoha i velice chudě vypadajících kamenných domech jsou vidět satelity. Někteří lidé si mohou tuto vymoženost dnešního světa dovolit, protože jsou schopni vydělat si na pronikajícím cestovním ruchu. Místní provázejí turisty na různé treky do hor, prodávají své rukodělné výrobky, pořádají folklorní festivaly. Velkým lákadlem pro návštěvníky je i rozsáhlý hinduistický klášter s mnoha stavbami. Všudypřítomné zvonky v něm zprostředkovávají styk s hinduistickými božstvy.

Možnosti využití tématu pro školskou praxi

Vyučovací předmět zeměpis nemá příliš vysokou hodinovou dotaci jak na základních, tak na středních školách. Nemůže se proto podrobně zabývat jednotlivými státy a oblastmi, ale je nutné pro výuku vybírat modelové země a příklady, k čemuž je Indie jako rozvojový stát s druhou nejpočetnější populací světa velmi vhodná.

Z celosvětového pohledu si žáci mohou uvědomit, srovnávat a hodnotit některé závažné globální problémy. Jsou to zejména nerovnoměrnost v rozložení obyvatelstva, protiklady vysoké přelidněnosti některých indických oblastí v kontrastu s téměř liduprázdnými regiony Himálaje či ohnisko napětí na nestabilní indicko-pákistánské hranici v oblasti Kašmíru. Vhodně lze na indickém příkladu pochopit také problematiku jadrových a periferních území, a to jak v rámci jednoho státu, tak v rámci kontinentu.

Z fyzicko-geografické problematiky je důležité poznávání, rozlišování, porovnávání a chápání vzájemných souvislostí mezi prvky a složkami přírodní sféry. Na příkladu indického Himálaje to mohou být i složitější témata, jako neustálý vývoj vysokohorského reliéfu, rizika a katastrofické jevy, ústup ledovců a jeho příčiny, výšková členitost rostlinstva, změny reliéfu

a vegetace způsobené činností člověka, využívání vysokohorských oblastí pro zemědělskou výrobu s následnou degradací půd, přírodní potenciál vysokohorských oblastí a jeho využití, možnosti udržitelného rozvoje oblasti a ochrana jedinečných přírodních celků.

Na příkladu Indie a jejího himálajského regionu mohou žáci poznávat sociální a kulturní odlišnosti mezi obyvatelstvem indického subkontinentu a též vzhledem k obyvatelstvu evropskému či naší republiky. Pomocí porovnávání, chápání a hodnocení kulturních odlišností jsou vedeni k vytváření tolik potřebného porozumění mezi národy a etniky, k multikulturalitě, k odbourávání různých bariér a předsudků. Na základě získaných znalostí dokážou i vymezovat určité regiony podle různých znaků (např. jazykových a náboženských).

Samozřejmostí je, že žáci rozvíjejí svoji odbornou slovní zásobu, kognitivní dovednosti, jsou schopni pracovat s mapami dané oblasti, vyhledávat různorodé informace o sledovaném regionu z dalších různých geografických zdrojů informací a přiměřeně je hodnotit.

V ý b ě r z l i t e r a t u r y

Census of India 2001, Registrar General of India, New Delhi.

GARDNER, P., a kol. Encyklopedie Zeměpis světa. Praha: Columbus, 1995. 512 s.

LEWIS, M. P. (ed.) Ethnologue: Languages of the World. [online]. Dallas: SIL International, 2009. Dostupný z WWW:< <http://www.ethnologue.com>>.

NANDY, S. N. a kol. Resource Information Database of the Indian Himalaya. Almora: G.B.Pant Institute of Himalayan Environment and Development, 2006. 123 s.

Rámcový vzdělávací program pro základní školy. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2007. 126 s. Dostupný z WWW:< <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV,2007-07.pdf>>.

SAMAL, P. K. Influences of Economy and Culture in Development Among Mountain Tribes of Indian Central Himalaya. International Journal of Sustainable Development and World Ecology 7, 2000. s. 41–49.

Doc. Ph.Dr. Alena Matušková, CSc., Magdalena Rousová, ZČU Plzeň

Indian Himalaya

The article deals with characteristic of region which is the youngest and most fragile mountain ecosystem in the world. The region supports remarkable cultural, ethnic and biological diversity. The possibilities of incorporating this issue into geography lessons are also included in this paper. The best way seems to choose Indian Himalaya as a model region.

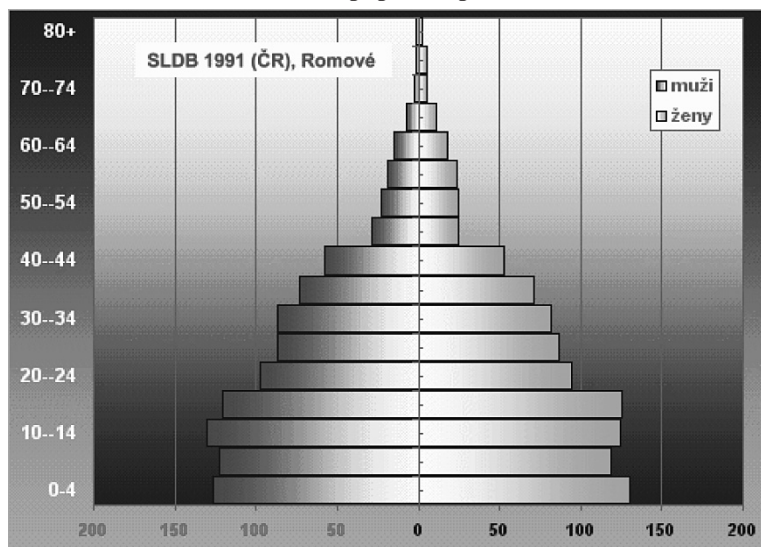
POČETNÍ RŮST ROMSKÉ POPULACE – JAKÁ JE SKUTEČNOST?

Česká republika je často kritizována národními i mezinárodními institucemi za přístup k romské menšině. Také naše vládní orgány (např. Rada vlády) se romskou otázkou intenzivně zabývají. Rada vlády mimo jiné vydává každoročně Zprávu o stavu romské menšiny v ČR (poslední byla publikována v listopadu 2012, a to pro rok 2011). Cílem je zhodnotit situaci Romů v ČR a úspěšnost opatření, která byla přijata k jejímu zlepšení. Zpráva uvádí, že ačkoliv je zvýšení úrovně vzdělání základním předpokladem pro zlepšení společenské pozice Romů, je jejich vzdělanostní úroveň nadále nízká a vzdělanost je jednou z hlavních příčin vysoké nezaměstnanosti Romů. Jejich situaci na trhu práce zhoršuje fakt, že významný podíl z nich žije ve vyloučených lokalitách či ve strukturálně postižených regionech, kde je méně pracovních příležitostí. Výzkum realizovaný v České republice zaznamenal nízkou účast Romů žijících ve vyloučených lokalitách na trhu práce, a to pouze 50 % ve věkové kategorii 15–64 let. Alarmující je situace mladých sociálně vyloučených Romů ve věkové kategorii 15–24 let. Sedmdesát procent z nich nemá předchozí pracovní zkušenosti (čerpáno z dokumentů zveřejněných na stránkách vlády České republiky <http://www.vlada.cz>).

Problematicku romské populace je však nutné vnímat daleko širěji než jen z hlediska sociálního statutu. Poměrně komplexní pohled na otázku dalšího vývoje, a to zejména z růstu počtu romské komunity, nám nabízí celá řada demografických charakteristik a analýz. Populaci obecně můžeme definovat například z hlediska počtu obyvatel – hovoříme o *demografické struktuře*, resp. statické. Nebo ji můžeme definovat pomocí vývoje reprodukce v čase, v tomto případě se jedná o *demografickou dynamiku*. Také u romské minority v České republice je možné dohledat data, která se týkají obou ukazatelů a mohou nám napovědět, jakým způsobem se bude ubírat další populační vývoj dané komunity.

Při sčítání lidu, domů a bytů v roce 1991 měli obyvatelé České republiky historicky poprvé možnost přihlásit se k moravské a slezské (nebo například romské) národnosti. Zajímavý je vývoj deklarování romské národnosti v čase. Ve sčítání 2001 se přihlásilo k romské národnosti necelých 12 tisíc osob, což byl téměř trojnásobně nižší počet, než ve sčítání v roce 1991. Další pokles můžeme zaznamenat ve sčítání roku 2011, a to na hodnotu 5 135 osob. Uvedené údaje jsou odbornou veřejností považovány za

Věková struktura romské populace podle SLDB 1991 v ČR



Zdroj: Demografický informační portál (<http://www.demografie.info>)

hrubě podhodnocené, neboť jak publikuje Zpráva o situaci národnostních menšin v České republice za rok 2001, zpracovaná Radou vlády pro národnostní menšiny, pohybuje se počet Romů mezi stopadesáti až třístatisíci osob. Z těchto předpokladů vyplývá, že přibližně 90 % Romů svou národnost při sčítání neuvedlo.

Velmi významným demografickým ukazatelem pro genezi populací je věková struktura. Právě na ní je možné názorně pozorovat odlišnosti vycházející z demografického, respektive reprodukčního chování mezi romskou populací a celou populací žijící v České republice. Typ věkové struktury ČR a také většiny evropských zemí je možné nazvat jako regresivní, což je struktura charakteristická demografickým stárnutím, kdy se při nízké úrovni plodnosti a zlepšování úmrtnostních poměrů zvyšuje zastoupení starých osob v populaci, a to na úkor dětské složky.

Věková struktura romské populace představuje progresivní typ (srov. graf 1), pro který je naopak charakteristické vysoké zastoupení dětí a velmi nízký podíl starších osob. Ve srovnání s věkovou skladbou obyvatel České republiky je patrný naprosto zásadní rozdíl ve věkové struktuře – zastoupení nejnižších věkových kategorií je u romské populace oproti celkové populaci téměř dvojnásobné. Ačkoliv proces plodnosti romských žen (viz graf) začíná pozvolna stagnovat, populace Romů se bude stále ještě dlou-

hodobě zvyšovat vzhledem k nově nastupujícím početnějším generacím dívek, přestože nárůst již nebude tak zásadní jako v minulosti. To ostatně potvrzuje i generační analýza plodnosti romských žen, kterou publikoval B. Šprocha (2012).

Studie B. Šprochy vyvrací částečně spekulativní odhady početního vývoje romské populace, kdy většina těchto často laických odhadů předpokládá v blízké budoucnosti výrazné populační přírůstky romského obyvatelstva a posun z minoritní do majoritní pozice. Tyto informace o vysokém počtu dětí romských žen vnímá většinová společnost negativně a mnohdy to souvisí s neznalostí charakteru populačních systémů a jejich vývoje. Z uvedené generační analýzy plodnosti romských žen vyplývá, že zde nastoupily významné změny. Jde zejména o ženy narozené v generaci po druhé světové válce. Průměrný počet dětí narozených jedné ženě klesl z šesti v generaci z druhé poloviny 20. let 20. století na přibližně čtyři děti u žen narozených v 50. letech. Tyto změny jsou především výsledkem omezování velikosti rodin.

Hlavním determinantem poklesu plodnosti bude i v budoucnosti snižování intenzity rození dětí vyšších pořadí. Vzhledem ke zkušenostem z jiných populací, které již završily demografickou revoluci, můžeme předpokládat, že snižování plodnosti romských žen bude i nadále pokračovat a výsledkem bude postupná stabilizace plodnosti na nižší úrovni.

Postupně se měnící věkovou strukturu v nejnižších věkových kategoriích by mohl vysvětlovat také charakter romského osídlení u nás, pro které je typické vysoké procento tzv. *urbanizovaných* Romů (na rozdíl například od Slovenska, kde značné množství Romů žije ve zcela izolovaných osadách). Tyto městské subpopulace si sice uchovávají výrazný komunitní způsob života, ale tlak většinové kultury pocítují daleko výrazně v důsledku každodenních kontaktů, působení sdělovacích prostředků a mnoha dalšími způsoby.

S ohledem na věkovou strukturu romské populace a demografické procesy, které v tomto etniku probíhají, je zřejmé, že Romů u nás bude zatím přibývat. V roce 2011 byl zaznamenán nárůst aktivit extremistických hnutí, která zneužívala sociální vyloučení Romů jako téma své propagandy. Nejedná se o jednoduchou záležitost, protože kořeny složitých problémů sahají mnohdy do poměrně vzdálené minulosti (Veselovský, 2005). K tomu, abychom se na území naší republiky cítili spokojeně a bezpečně, by mělo být pro všechny samozřejmostí, že rasová, etnická, náboženská a politická nesnášenlivost nepatří do 21. století. To platí samozřejmě nejen pro Evropu, kde žije podle odhadů 8 až 12 milionů Romů, ale pro celou naši planetu.

Literatura

ŠPROCHA, B. Generačná analýza plodnosti rómskych žien. In *Demografie*, Praha: ČSÚ, 2012, roč. 54, č. 1, s. 36–46.

VESELOVSKÝ, J. Chudoba na Slovensku. In. *Geografie XVI: Geografické aspekty stredoevropského priestoru*, Brno: Masarykova univerzita, 2005, s. 343–349.

Datové zdroje:

Český statistický úřad, Demografický informační portál, Rada vlády České republiky

PhDr. Dana Hübelová, Ph.D., doc. RNDr. Svatopluk Novák, CSc.

Numerical growth of the Roma population – what's the reality

A complex view on the issue of future development of the growth of the Roma community is offered by a range of demographic characteristics and analyses. Considering the experience of other populations, which have already completed their demographic revolution, we can presume that the decrease of Roma women fertility will further continue and will result in the gradual stabilization of their fertility on a lower level.

ZKOUMÁNÍ MOŽNÝCH DOPADOVÝCH STRUKTUR METEORITŮ NA ZEMI

V dávné minulosti naší planety, poté kdy vznikla akrecí z hmoty, ze které se formovala naše sluneční soustava, nebylo v okolí vznikajících planet vůbec klidno. Planety byly zasypávány deštěm úlomků i větších těles.

Jedna z nejdůležitějších kosmických srážek se odehrála před 4,5 miliardy let, tedy brzy po vzniku Země. Do naší mladé planety narazila *planetesimála* velikosti Marsu. Sřet byl tečný, díky tomu planetka, vědci zvaná *Theia*, zemské těleso nezničila, ale sama se rozpadla. Tím došlo k jedné ze šťastných událostí, které Zemi prospěly – zemská osa se naklonila a ze zbytků *Theie* se zformoval *Měsíc*. Jeho vlivem máme poměrně ustálený sklon zemské osy umožňující střídání ročních období. Země zpomalila svou rotaci a tak vzniklo příznivé klima pro vznik života. Měsícem podmíněný příliv a odliv způsobil, že život mohl z vodního prostředí přejít na suchou zemi. Měsíc také urychlil tektonický vývoj Země a vznik jejího magnetického pole.

Další střety v historii Země už nebyly tak šťastné. Velká tělesa dopadající na naši planetu zavinila v určitých obdobích vymírání druhů, a to

proto, že se náhle změnilo klima. Zmíňme se o těch nejdůležitějších, jak hypotetických, tak i potvrzených impaktech.

Velké vymírání asi před 251 miliony let, na hranici permu a triasu, mohla způsobit vesmírná kolize s poměrně velkým tělesem. V té době jich patrně vzniklo několik, mezi jinými struktura Bedout blízko pobřeží Austrálie a velká tíhová anomálie v Antarktidě, kde je zemská kůra velmi slabá, což ukazuje na impaktní kráter. Vědci (mezi jinými Luann Beckerová z univerzity v Berkeley) dávají tyto krátery do souvislosti se vznikem plášťového velehříbu pod sibiřskou deskou a s následnou vulkanickou aktivitou v té oblasti. Podle této teorie je možné, že náraz velkého tělesa způsobil vulkanismus na opačné straně zemského geoidu – bylo to už matematicky modelováno a zdá se, že teorie je správná.

Dalším a nejznámějším z dopadů, které této teorii odpovídají, je impakt Chicxulub spojený se sopečnou činností, k němuž došlo na přelomu křídý a třetihor, před 65 miliony let, na Dekánské plošině v Indii. Je také pravděpodobně příčinou vymření dinosaurů.

Z nejnovějších výzkumů vybírám ještě jedno velmi záhadné vymírání před 12 900 lety, spojené s výraznou změnou klimatu, kdy na americkém kontinentu zmizela megafauna, hlavně mamuti. Je to doba spojená se vznikem velmi studeného výkyvu, zvaného *mladší dryas*, kdy se ochladilo na celé severní polokouli a z amerických plání se ztratila lidská kultura *Clovis*. Viníkem je podle vědců malý asteroid či kometa, která dopadla do ledovce *Laurentida*. Ledovec pokrýval sever Spojených států na konci poslední doby ledové, svým čelem hradil obrovská jezera Agassiz a Ojibway a už ustupoval. Pádem či výbuchem tělesa došlo k jeho destabilizaci, vylití sladké vody z jezer ledovcem zahrazených do Atlantiku, a tím k zastavení Golfského proudu a k ochlazení.

Jak se tedy detekují dopadové struktury na Zemi a co provází výzkum v této oblasti?

Nejviditelnější známkou impaktu je kráter. Na Zemi existuje mnoho dobře zachovaných impaktních kráterů, ale daleko větší množství z nich zničila desková tektonika spolu s erozí. Krátery jsou zaplněny a zahlazeny mladšími sedimenty, další se nacházejí na dně moří a oceánů či pod ledovci. Pokud se kráter zachoval, bývá to eliptická nebo kruhová sníženina s centrálním pahorkem ve svém středu. Podmořské krátery bývají odhaleny při průzkumu ropných společností. Tak byl objeven kráter *Chicxulub*, *Síva* u indického subkontinentu a *Bedout* u australských břehů.

Další fyzikální metodou hledání a potvrzování kráterů jsou gravimetrická měření tíhových anomálií. Dopadem rozdrčené horniny mají totiž nižší hustotu než okolní prostředí. Dnes je tímto způsobem potvrzeno na

Zemi už kolem 200 dopadových struktur. Tíhové anomálie nám prozradí i centrální pahorek impaktu a soustředné okrajové valy, jichž bývá i několik. Uveďme znovu příklad kráteru Chicxulub v Mexickém zálivu, u něho byla dokonce nalezena ještě jedna struktura, svědčící o pádu dvojice asteroidů, z nichž první měl průměr až 15 kilometrů, druhý byl o mnoho menší. V současnosti se na tato měření používá velmi přesný model EGM 08, jehož uživateli jsou i čeští vědci.

Mimozemský impakt dále prozradí vrty do hornin. Chemickým rozbořením vzorků se dá prokázat iridium, což je prvek v zemské kůře zastoupený v mizivém množství, bývá ale součástí impaktorů z kosmu. Kromě iridia bývají v impaktech další vzácné prvky – platina, osmium, palladium, ruthenium a rhenium. Jedni z prvních, kdo detekovali iridium a další vzácné prvky a správně usoudili na dopad velkého mimozemského tělesa, byli Luis a Walter Alvarezové z Kalifornské univerzity. Stopy iridia byly díky nim nalezeny všude ve vrstvách mezi křídou a třetihorami (tedy na K/T rozhraní, jak vědci označují tuto událost) a pozdější nález kráteru byl už jen potvrzením jejich teorie.

Dalším zajímavým nálezem z vrtů impaktových struktur jsou nanodiamanty. Jsou to velkým tlakem a vysokou teplotou přeměněné uhlíkaté látky, někdy dokonce s uzavřeninami neroztaveného grafitu. Od běžných kimberlitových diamantů se liší prasklinami a nejsou zdaleka tak kvalitní a velké. Příkladem těchto nálezů je kráter Popigaj na Sibiři.

Ve vrtech a v okolí impaktů se nacházejí také šokově přeměněné horniny. Pokročilé technologie – elektronová mikroskopie a spektrální analýza – dovolují i ta nejmenší zrna dokonale prozkoumat. Zrna minerálů šokově metamorfovaných mívají především různé deformace, dislokace, rovinné zlomy a lamely. Některé minerály ztratí úplně svou strukturu – mění se jejich štěpnost, nebo se stávají amorfními. Také může být proměněna jejich magnetická orientace a polarizace. Mohou se mezi nimi objevit dvojkrystaly („dvojčata“).

Z křemene bývají přeměněna diaplektická skla *stishovit* a *coesit*, z olivínu *wadsleyit* a *ringwoodit*. Z kapek taveniny po nárazu mohou vznikat *sférule* – kuličky roztavené horniny. V podloží se často vytvoří žíly tavenin, tzv. *pseudotachylity*.

Dalším ze zajímavých mikroskopických nálezů jsou zvláštní uhlíkaté struktury zvané *fullereny*. Jsou vzhledem podobné fotbalovému míči a uzavírají v sobě především mimozemské hélium.

Nepřímými důkazy pádu velkého tělesa jsou vrstvy popela v horninách, vědci nazývané „černá matrace“. Dopad meteoritu totiž zpravidla doprovázejí katastrofické požáry a tepelná vlna. Stopy sazí se pak mohou objevit

i ve vrstvičkách vrtných jader při zkoumání ledovců. Po dopadu impaktoru do moře mohou vědci na pevnině najít stopy po tsunami – vrstvy usazenin, písku a rozbitých korálů.

Poslední nepřímou stopou, kterou zmíníme, jsou nálezy tektitů. *Tektity* jsou také roztavené podložní horniny (spolu s vegetací a ornici). Spadnou na zem ve směru letu meteoritu po šikmé dráze. Pokud jsou dostatečně velké, povrchové horniny z místa dopadu zvedne stlačený rozžhavený vzduch na čele tlakové vlny.

K nejznámějším tektitům patří tzv. *libyjské sklo* a pak naše *vltavíny*, které se zrodily vlivem dopadu meteoritu *Ries* v Německu před 14,5 milionu let.

V blízkosti Země se pohybuje téměř 20 000 planetek o průměru větším než 400 metrů a schopných ohrozit Zemi. Mnohem více je ale těch menších. Můžeme hovořit o štěstí, že naše rozvinutá civilizace ještě kataklyzma spojené s dopadem tělesa mimozemského původu nezažila. V budoucnu takové štěstí mít nemusíme. Připomeňme velký a dobře zdokumentovaný pád velkého tělesa – tunguzského meteoritu, který našťastí spadl do neobydlených končin Sibíře. Z informace v médiích víme o nedávném pádu meteoritu v Rusku.

V ý b ě r p o u ž í t é a d o p o r u č e n é l i t e r a t u r y

- ALVAREZ, L. W., ALVAREZ, W., ASARO, F., MICHEL, H. V.: Extraterrestrial Cause for the Cretaceous-Tertiary Extinction. *Science*, vol. 208, 1980.
- BECKER, L.: Bedout: A possible end-Permian Impact Crater offshore of North-western Australia. *Science*, vol. 304, 2004.
- KLOKOČNÍK, J., KOSTELECKÝ, J., NOVÁK, P.: Chicxulub je asi dvojitý a Po-pigaj má bratříčky, *Vesmír* 88, 2009.
- LANGENHORST, F.: Shock metamorphism of some minerals: Basic introduction and microstructural observations. *Bulletin of the Czech geological Survey*, vol. 77, No. 4, 2002.
- JIRÁNEK, J.: Země jako vesmírný terč. *Universum*. Euromedia Group, Praha, 2012.

*Ing. Jana Soukupová,
katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování,
Fakulta životního prostředí ČZU*

Exploring possible impacts meteoroids on the Earth

Meteoroid impacts leave behind unique tracks, which can be detected even beyond the border of tens or hundreds of millions of years. Among the most important are admixtures of rare elements in impact structures, shock metamorphic rocks, findings fullerenes and gravity anomalies.