

Vážení čtenáři!

Stejně jako loni u nás vládne začátkem března poměrně teplé počasí a někde se už objevují květy jarních rostlin. Na horách se stále ještě lyžuje.

Předáváme do tisku druhé číslo 24. ročníku časopisu a děkujeme všem, kdo nám s jeho přípravou pomáhali.

Již jsme v prvním čísle uvedli, že tento časopis je zařazen do Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik v České republice. Pro autory příspěvků to znamená připojit na závěr článku jeho název a stručný obsah – abstract – v angličtině.

Současně připomínáme, abyste při zasílání příspěvků respektovali údaje o formátu a adresách uvedené na druhé straně obálky!

Příspěvky do dalšího – třetího – čísla časopisu, které má vyjít v květnu, nám zašlete co nejdříve!



Výzva pro čtenáře a dopisovatele časopisu

V prvním čísle jsme připomněli několik názvů článků z předchozích ročníků. Chtěli jsme tím upozornit jednak na možnost aktualizace některých témat pro výuku na školách, jednak vyzvat k úvahám nad tím, které informace pro žáky „lovící“ na internetu nejsou plnohodnotné, nebo i chybné.

Příště si v článku s názvem Malé ohlédnutí (3) připomeneme učebnice pro výuku přírodopisu a biologie, které vyšly v minulých letech v nakladatelství Fortuna.

Nejen pro učitele chemie bude jistě výzvou příspěvek doc. RNDr. Karla Holady, CSc., na straně 83.

Pro další čísla časopisu očekáváme kromě nových témat články:

- o významných objevech v přírodovědných oborech i o jejich výročích,*
- o výsledcích studentských soutěží včetně olympiád.*

Za spolupráci předem děkujeme.



**Jednou z nejčasnějších rostlin na našich zahrádkách je talovín zimní
(*Eranthis hyemalis*)**

BIOLOGIE

VYMIZELÉ DRUHY RYB V ČESKÉ REPUBLICE A JEJICH VÝZNAM PRO ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVU

K zoologickému poznávání patří i temná kapitola týkající se druhů, které se v *Červené knize* označují jako vyhynulé (kategorie *ex*, z anglického *extinct*). V případě tří povodí, která zasahují do České republiky, a to toků labského, dunajského a oderského systému, vyhynulo nebo bylo lidským přičiněním vyhubeno více druhů ryb, jejichž nepřítomnost dlouhodobě ochuzuje biodiverzitu našich vod. Není snadné nacházet ve výuce prostor pro poznání něčeho, co už není, a proto tyto druhy také postupně zmizely i z učebnic a praktických určovacích příruček.

Ochuzení našich vod mělo zřejmě tři základní příčiny, spočívající především v regulacích toků řek a výstavbě příčných prahů, dále ve znečišťování vod splašky, zejména průmyslovými, a také v intenzivním rybolovu a změnách rybích obsádek.

Vezmeme-li historické záznamy o konkrétních lokalitách a druzích, zjistíme, že se v českých vodách donedávna vyskytovaly dnes již zcela neznámé druhy ryb a rybovitých obratlovců. Povodí měla svá druhová specifika daná polohou svých ústí do tří moří – Severního, Baltského a Černého.

LABSKÝ ŘÍČNÍ SYSTÉM

Labský říční systém tvořený Labem a jeho přítoky je svým ústím navázán na Severní moře. Ojedinelé příčné překážky jsou zde doloženy od 13. století. Tehdy šlo o jezy, které především zadržovaly vodu pro mlýny, eventuálně jiné technické provozy (stoupy, hamry). Jezy byly postupně zvyšovány a tak znamenaly pro tažné druhy čím dál větší překážky.

Od roku 1772 bylo nařízeno jezy pod Prahou zbořit, nikoli však kvůli tahu ryb, ale proto, aby nebránily říční plavbě. Následovalo téměř 130 let volného tahu ryb, a to až do přelomu 19. a 20. století. V té době byly Labe a Vltava plánovitě regulovány pro plavbu říčních člunů o výtlaku 1000 tun, což se postupně projevilo výstavbou dvanácti vysokých stupňů se zdymadlem na našem území. První byly Klecany, dostavěné roku 1899. Poslední dva hřeby do pomyslné rakve migrace tažných ryb znamenaly stavby hráze na Střekově u Ústí nad Labem (dokončena 1936) a jez v Geeshachtu (dostavěn 1960) v ústí Labe do labského estuáru (*estuár* je typ říčního ústí tvaru nálevky).



Mihule mořská

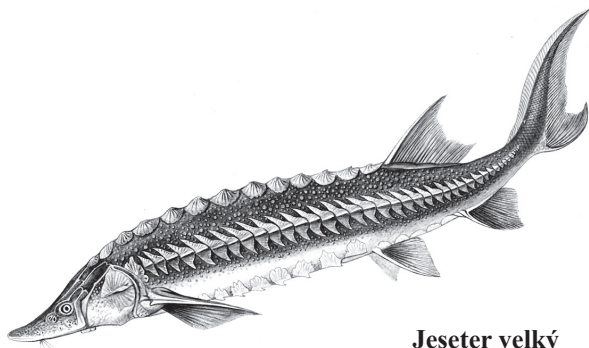
Mihule mořská

Naše největší mihule se vyskytovala v labském systému dlouhodobě, svým tahem kopírovala lososí migrační cesty a byla na migraci lososů velmi pravděpodobně přímo závislá. Tento druh mihule dorůstal délky i více než metr. V Čechách byla mihule vzácně lovena v průběhu 19. století v Labi, ve Vltavě, Otavě až k Písku. Poslední doložený exemplář byl uloven u Děčína v roce 1902. Poslední výskyt byl zjištěn roku 1908 v Písku.

Mihule říční

Dospělec dosahuje zhruba poloviční délky než mihule mořská. Popis výskytu se nachází v Schubertových poznámkách k vydání knihy Die Elbfischerei od Georga Handsche.

Po výstavbě rybního přechodu v Geeshachtu se tento druh vrací do Labe, kdy v době tahu na místa tření bylo v tamějším migračním přechodu vícekrát odchyceno i několik tisíc jedinců za den. Novodobý výskyt nejbližší našemu území byl doložen roku 2003 v Prossenu poblíž Bad Schandau.

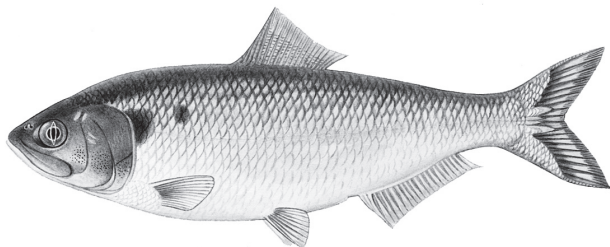


Jeseter velký

Jeseter velký

V dobách svého výskytu to byla největší ryba povodí Labe. Doložených historických výskytů není mnoho, nejstarší pochází z Kadaně z roku 1599. Je ale pravděpodobné, že tah jesetera se obnovil po tereziánském zrušení

jezů pod Prahou. Z druhé poloviny 19. století jsou doloženy čtyři úlovky z let 1858–1870, jeden v Praze a tři v Prosmykách. Jejich hmotnost se pohybovala mezi 27 až 77 kg. Skutečně velké jedince se podařilo ulovit v roce 1900 u Prosmyk (200 kg), roku 1901 u Dobříně (200 kg) a roku 1903 u Počápel (délka 170 cm). Poslední výskyt byl zaznamenán roku 1933 pod Střekovem, druhová příslušnost byla určena podle hřbetní ploutve (Flasar, Flasarová, 1981).



Placka pomořanská

Placka pomořanská

Sledovitá ryba táhnoucí do sladkých vod na svá tradiční trdliště. Konzumentům poskytovala maso podobné sledi. Patrně pro svůj zápach byla rybáři nazývána kozou. Pronikala Vltavou až do Prahy, Labem až k Obříství. Objevovala se obvykle v květnu, a tak byla nazývána také ryba májová. V říjnu bylo možné najít plůdek placky, který následující jaro při dosažení délky kolem 12 cm splavával do moře. Doklady o jejím výskytu pocházejí z let 1859–1868, placky měřily kolem 50 cm. Poslední nález z našeho území pochází z roku 1871 (Lobkovice).

Pstruh obecný – forma mořská

V minulosti se vyskytovala tato tažná forma v dolním Labi a Ohři, byla však zde méně početná než losos. V Národním muzeu je uložen jedinec ulovený v roce 1881 v Divoké Orlici.

Losos obecný

Losos byl z líhní vypouštěn nejen do povodí Labe, ale také Odry. Po dokončení zdymadla ve Střekově již pronikal losos Labem jen ojediněle. Zřejmě poslední úlovek pochází z listopadu 1949, kdy byl uloven jedinec v Ústí nad Labem (Flasar, Flasarová, 1981).

V rámci snah o obnovení jeho výskytu v našich vodách je od roku 1998 plůdek lososa vysazován do přítoků Labe (Kamenice, Ohře, Ploučnice) a byly také zaznamenány návraty dospělých jedinců.

Síh ostronosý

Tento druh připomínající síha marénu byl doložen na základě jediného úlovku z Labe u Roudnice z roku 1888. Na tomto místě je nutno konstatovat, že jednotlivé druhy síhů jsou si blízce příbuzné a ochotně se navzájem kříží. To vede ke komplikacím při určování. Podle Kottelata a Freyhofa (2007) se síh ostronosý vyskytoval pouze v jižní části Severního moře, kde pronikal i do některých řek (Šelda, Rýn, Maas). Nyní je klasifikován jako vyhynulý druh. Síh, který proniká Labem do Německa (a kdysi až k nám), může být dosud nepopsaný druh síha, nebo jde o síha marénu (*Coregonus maraena*).

Platýs bradavičnatý

Mořská ryba z čeledi platýsovitých žije v Atlantském oceánu a v jeho okrajových mořích kolem celé Evropy. Její půvabné staročeské a dlouho používané jméno bylo flundra malá (poslední doložený úlovek z roku 1871). Nálezy z našeho území pocházejí z Labe ze severních Čech. Jediným dokladem uloženým v Národním muzeu je úlovek z roku 1912 z Ploučnice poblíž Děčína, poslední údaj o výskytu na našem území pochází z roku 1914.

Úhoř říční

Úhoř je ryba, na jejíž přítomnost jsme sice zvyklí, v zásadě je to ale výskyt podmíněný pouze trvalou lidskou péčí. Tah úhoře Labem totiž zanikl ze stejných důvodů jako u ostatních tažných ryb, tzn. především neprůchodností řek přehrazených jezy.

Proto jsou mladí úhoři (tzv. *monté*) určeni k vysazování na území České republiky dováženi. První údaj o dovozu *monté* do našich vod pochází z roku 1884, stalo se tak zásluhou Josefa Šusty. (Josef Šusta, 1835–1914, byl významný rybníkář a hydrobiolog, otec historika Josefa Šusty.)

Zpočátku šlo o pouhou snahu o posilování populace, postupem času se ale staly dovozy jedinou variantou, jak vůbec zajistit výskyt úhoře v našich vodách. Vysazování, bez kterého by výskyt nebyl myslitelný, probíhá dodnes. Je zajímavé, že prakticky všichni úhoři v našich vodách jsou samice, protože na determinaci pohlaví se podílí i salinita vody (samci zůstávají na pobřeží evropského kontinentu, samice pronikají do sladkých vod).

ODRA

Odra a její říční systém odvodňuje rozsáhlé roviny Polska a severní svahy pásma našich severních pohorí. Na naše území proniká říční systém jed-

nak Lužickou Nisou a dále jako samotná Odra, která pramení na Kozlově v Oderských vrších. Jejými významnými přítoky jsou na našem území řeky Opava, Olše a Ostravice.

Mihule říční Odrou prokazatelně táhla. Je jisté, že v 18. století táhla po Vratislav (Wrocław). Údaj o výskytu mihule říční v Odře u Bohumína uvedl Bloch (1785). Historický výskyt na moravskoslezském území není spolehlivě doložen.

Jeseter velký. Heinrich (1856) udává nespecificky jeho výskyt z Bohumína na Odře, ale to jen někdy v době tření v květnu za vysokého stavu vody.

Zároveň se předpokládá, že tímto říčním systémem k nám kdysi pronikala tažná forma pstruha obecného a také losos. Přímé doklady o tom ale chybějí.

DUNAJSKÝ SYSTÉM

Na naše území zasahují z dunajského říčního systému (vynecháme-li méně významné vodní toky) Morava a její přítok Dyje. Morava nás pak spojuje svým úsekem rozhraničujícím Rakousko a Slovensko s evropským veletokem Dunajem, který od pramene po ústí tvoří velmi autonomní ekosystém.

Do Moravy a Dyje dříve z Dunaje pronikalo a proniká mnoho druhů ryb. Z nich jednoznačně vyhynulé jsou tři druhy, z nichž jeden byl v minulosti znovu vysazován.



Vyza velká

Vyza velká

Největší sladkovodní ryba Evropy pronikala z Černého moře velmi daleko do Dunaje a jeho přítoků. Existuje více záznamů o jejím lovu v říčním úseku pod Bratislavou (Malý Dunaj) a také mezi Bratislavou a Vídní. Také existují záznamy o její konzumaci v tehdy hlavním městě Vídni.

Například W. A. Mozart píše v dopise manželce Konstancii 10. 1791: *Ted' jsem pozřel nádherný kousek vyzy, který mi donesl Don Primus (můj věrný komorník).*

Po výstavbě přehrady Železná vrata na rumunsko-srbském úseku Dunaje její výskyt v oblasti Panonské nížiny zanikl. V důsledku příliš intenzivního rybolovu je vyza vzácná i tam, kdy byla donedávna hojná, tedy v rumunské deltě Dunaje. Byla lovena také proto, že údajně poskytuje nejvyšší kvalitu kaviáru. Její výskyty na našem území patrně nebyly nikdy časté, je zaznamenán jediný konkrétní úlovek 2 metry dlouhého jedince z roku 1916 z Moravy u Lanžhota.

Hlavatka podunajská

Další původní rybou dunajského systému byla donedávna hlavatka podunajská. Její výskyty v Moravě a jejích přítocích pozvolna odeznívaly v 19. století, a to právě v době, kdy byl dolní a střední tok Moravy přehrazen novými vysokými jezy.

Ve 20. století byla sice hlavatka na mnoha lokalitách vysazována sportovními rybáři, není ale doloženo její přirozené rozmnožování (mimo umělé líhně).

Plotice lesklá

Velmi vzácným druhem Moravy byla plotice lesklá. Ještě v 19. století byla udávána v Moravě až po Olomouc. V 50. letech minulého století byl chycen jeden exemplář v Dyji u Břeclavi. Vzhledem k podobnosti s ploticí obecnou její případné úlovky běžně unikaly pozornosti, takže o její početnosti můžeme jen spekulovat.

Podle nových taxonomických poznatků byly rozlišeny jako platné druhy *Rutilus pigus* (výskyt v severní části Jaderského moře a některých jezerech v Itálii a Švýcarsku) a také *Rutilus virgo*, který se objevuje v povodí Dunaje. Dřívější nálezy plotice lesklé (*Rutilus pigus*) v Moravě až po Olomouc a v Dyji patřily podle dnešních poznatků plotici podunajské (*Rutilus virgo*).

MOŽNOSTI OCHRANY A NÁVRATU TAŽNÝCH DRUHŮ RYB

U vymizelých druhů by se mohly zdát možnosti ochrany nulové, což tak ale ve skutečnosti není. Možnosti nápravy jsou za určitých okolností otevřené.

Nejdůležitějším prvkem ochrany tažných druhů ryb je obnova průchodnosti vodních toků, což obvykle naráží na různě stará vodní díla, u jejichž projektu se s rybím přechodem nepočítalo. Tuto technicko-environmen-

tální necitlivost můžeme mít za zlé našim předkům (často i současníkům), je ale k vynechání přechodů vedly ve své době logické důvody. Rybí přechody, pokud byly vůbec stavěny, byly integrovány do tělesa hrází, což rybám nevyhovovalo, a tak přechody aktivně nevyužívaly. Rybami skutečně akceptované přechody typu *bypass* vyžadovaly a vyžadují relativně velkou stavební parcelu a svým přírodě blízkým vzhledem jakoby „kazily“ monumentální a technicistní vzhled vodních staveb. Navíc každý rybí přechod spotřebovává jisté množství protékající vody, která potom chybí na turbíně elektrárny, jež bývá nedílnou součástí stavby. Jistě se nabízí otázka, zda toto šetření vodou je skutečně šetřením na správném místě a zda ona „zelená“ energie, získávaná malými vodními díly i v elektrárnách velkých přehrad, není za příliš vysokou cenu. Tato otázka je ovšem spekulativní, protože jezy a přehrady již byly postaveny, a naši generaci nezbyvá než napravovat to, co napravit lze.

Dalším prvkem ochrany tažných druhů ryb je čistota vod. Tento problém se podobně jako problém příčných prahů vyvíjel dlouhodobě. Po dlouhá staletí vodní toky znamenaly pro města, obce i jednotlivce nejlevnější možnost zbavit se jakýchkoli tekutých splašků. K tomu se přidaly na počátku průmyslové revoluce v 18. století průmyslové odpadní vody, a co hůř, průmyslové podniky všech velikostí se v té době soustřeďovaly kolem vodních toků kvůli levné vodní síle a levné lodní dopravě. Důsledky se projevovaly postupně, v polovině 20. století se však řeky už změnily ve vyslovené stoky. K možnosti nápravy konstatujeme, že řeky disponují významnou samočisticí schopností, a pokud státní správa trvá na stavbě a provozu čističek, poměrně rychle se čistí samy.

Uvedené okolnosti se ovšem mohou odehrávat pouze v právním prostředí, které je definuje a vyžaduje jejich dodržování. Ochrana vod byla častým žurnalistickým tématem za předlistopadového režimu, přičemž tuto zdánlivě ušlechtilou snahu zcela znehodnocovaly permanentně udělované a obnovované výjimky státním podnikům, které bez nich zdánlivě nemohly existovat.

V současné době se stávají zcela reálnými úvahy o návratu vyhynulých rybích druhů. Zcela jistě by nemělo smysl je reintrodukovat do fragmentovaných a znečištěných říčních systémů, aktuální situace však návrat alespoň částečně umožňuje. První z ryb, která se tak vrátila do našich vod, i když s významnou lidskou pomocí, byl losos obecný. Ten také ostatním tažným rybám slouží jako takzvaný dešťníkový druh.

Autoři ale pokládají za nutné konstatovat, že podstatným prvkem umožňujícím návrat původních (a vlastně nejen rybích) druhů je také důsledná environmentální výchova na všech stupních škol. Není totiž snadné pře-

svědčit laiky o potřebě průchodnosti řek pro tažné ryby a o obecné potřebě jejich ochrany. Jako informační základ takto cílených vzdělávacích a výchovných aktivit může posloužit i tento článek.

Literatura

- ANDRESKA, J. Mihule v historických záznamech z českých zemí v XV.–XVII. století. Lampetra, ZO ČSOP Vlašim, Vlašim 2009.
- ANDRESKA, J. Losos labský v historických záznamech a v současnosti I., II.. Živa 58 (4,6). Praha: Academia, 2010.
- FLASAR, I., FLASAROVÁ, M. O rybách řeky Ohře, Krajské muzeum Teplice. Teplice: 1981.
- HANEL, L., LUSK, S. Ryby a mihule České republiky. ZO ČSOP. Vlašim: 2005.
- HANDSCH von LIMUS, G. Die Elbfischerei in Böhmen und Meissen. Praha, 1933. (K vydání připravil a poznámkami opatřil Ottokar Schubert.)
- LUSK, S., HANEL, L. Změny biodiverzity ichtyofauny, 99–207, 2006. In VAČKÁŘ, D. (ed.): Ukazatele změn biodiverzity. Academia, Praha.
- HANEL, L., ANDRESKA, J., LUSK, S. Historický výskyt hlavatky podunajské (*Hucho hucho*) v povodí Moravy. Acta Carpathica Occidentalis, 3, 2013.

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

Extinct fish species of the Czech Republic and their importance for environmental education

Several highly interesting fish species vanished from the Czech fluvial ecosystems as a result of human activities. The presented article deals with possibilities of their return, protection and role in environmental education.

PITVA OLIHNĚ

Pitva olihně obecné (*Loligo vulgaris*) je vhodná jako laboratorní cvičení s individuální prací žáků na základní škole, zvláště pak na gymnáziu. Vzhledem k tomu, že i zmražená, popřípadě v 70% ethanolu fixovaná oliheň velmi zapáchá, je vhodné demonstrovat vnější a vnitřní anatomii olihně frontálním způsobem. Z hlediska motivace žáků doporučujeme koupit větší kusy pro frontální pitvu, a to nejlépe den před pitvou, z důvodu lepšího zachování vnitřních orgánů. Při individuální pitvě je naopak vhodnější použít kusy menší, aby se vešly do pitevní misky.

Olihně lze zakoupit například v obchodních řetězcích Makro, kde se prodávají vážené pod označením *kalmery*. U nás lze opatřit **oliheň obecnou**.



Obr. 1

nou (*Loligo vulgaris*) a **oliheň opalizující** (*Loligo opalescens*). Návod na pitvu **olihně šelfové** (*Loligo pealei*) velmi podrobně zpracovali Berman¹ a Wallace, Taylor³. Volně na internetu je dostupná práce Foxe², která pojednává o druhu *Lolliguncula brevis*.

Připomeňme si systematické zařazení olihně:

čeleď **olihňovití** (*Loliginidae*)

řád **krakalice** (*Teuthida*)

nadřád **desetiramenatci** (*Decapodiformes*)

podtřída **dvoužábří** (*Coleoidea*)

třída **hlavonožci** (*Cephalopoda*).

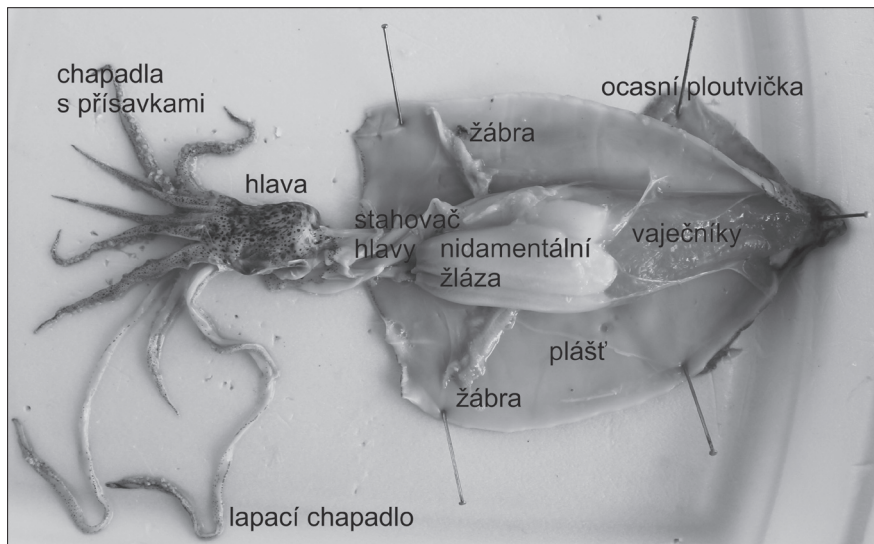
Pitvu začneme popisem vnější morfologie. Ukážeme žákům deset ramen s přísavkami, z nichž dvě ramena jsou prodloužená (obr. 1) a mají lapací funkci. Přísavky na rozdíl od chobotnic (*Octopus*) nemají háčky. Dále upozorníme na komorové oko, nálevku, plášť a ocasní ploutvičku (obr. 2, 3). Také připomeneme, jakým způsobem se olihně pohybují a k čemu jim slouží nálevka (*siphon*). Na hlavě jim ukážeme pár zobákovitých „čelistí“, které jsou v přední části bukálního vaku. Ten si žáci mohou sami vytlačit a pozorovat stavbu těchto „čelistí“, jejichž funkcí je ukusovat přijímanou potravu.

Dále lze demonstrovat a pozorovat stavbu příčně pruhovaných svalů hlavy a svalů nálevky, vakovitý plášť a na konci těla ploutvičku.



Obr. 2

Při pitvě položíme oliheň břišní část s viditelnou nálevkou nahoru. První střih vedeme uprostřed břicha olihně. Obě části pláště připevníme špendlíky k pitevní misce. Z vnitřních orgánů pozorujeme bělavé peříčkovité žábry, retraktory hlavy, nálevky, dále pak pohlavní orgány – u samce varlata, u samice *nidamentální* žlázu, což jsou dva bílé vaky, které obalují vajíčka elastickým obalem. Vaječníky jsou rosolovitě nažloutlé, u některých jedinců až skoro oranžové (obr. 3). Z dalších orgánů lze pozorovat černý podlouhlý



Obr. 3

inkoustový váček ležící mezi žebry v osní rovině těla. (Studenti ho obvykle protrhávají a pak je v misce černá tekutina.) Tenké střevo (*caecum*) uvidí jako slepou uzavřenou „rouru“ v ocasní části těla. Pokud použijeme čerstvý materiál, lze pozorovat i malé bílé váčky u základu žaber, což jsou žaberní srdce. (Pozorovali jsme je přibližně u tří jedinců ze sta, což bylo patrně způsobeno tím, že materiál byl dlouho skladován.)

Pro žáky je asi nejzajímavější činností preparace vnitřní kostry (tzv. *gladia*), která je homologická se sépiovou kostí, ale je značně redukováná, viz obr. 2. Nejlepší je ostrými hroty nůžek zevnitř naříznout plášť okolo vnitřní kostry a pak se pokusit ji vytáhnout za přední hrot.

Pracovní manuál pro učitele rádi poskytneme zdarma na adrese: protula@seznam.cz.

Tyto pitvy byly vyzkoušeny a ověřeny v praxi na ZŠ Pod Marjánkou, Gymnáziu Oty Pavla a Gymnáziu Jana Keplera, a to v rámci grantu ESF EU OPVA.

Poděkování patří kolegům biologům:

Mgr. K. Kimákové (ZŠ Pod Marjánkou), RNDr. P. Novotnému (GOP), PhDr. F. Kučerovi (GJK), kteří nám umožnili ověřit toto pitevnické praktikum ve školní praxi. Dále patří zvláštní poděkování panu MVDr. Stanislavu Sekyřovi z firmy Makro, který nám poskytl 1 kg olivní zdarma.

L i t e r a t u r a

1. BERMAN, W. (1992): How to dissect. Exploring with probe and scalpel. Fourth Edition. Simon and Schuster, pp. 223. New York.
2. FOX, R. (2006): Invertebrate Anatomy OnLine *Lolliguncula brevis* © Brief Squid 4jul2006. 16pp. Lander University. (<http://lanwebs.lander.edu/faculty/rsfox/invertebrates/lolliguncula.html>)
3. WALLAC, R. L., TAYLOR, W. K. (2003): Invertebrate Zoology, A Laboratory Manual, Sixth edition. Pearson Education, pp. 356. San Francisco.

PhDr. Tomáš Kočí, Ph.D., a Mgr. Jaroslav Štercl (Mensa gymnázium)

The dissection of the Squid (*Loligo vulgaris*) in primary schools and grammar schools

The dissection of the Squid can be used for individual work of students and for increasing their motivation for studying external morphology and internal anatomy of cephalopods in primary schools and grammar schools. This brief laboratory guide and theme support independent work of students and enhance their learning competencies in the Czech Republic.

SKLENÍK FATA MORGANA A JEHO VYUŽITÍ PŘI ŠKOLNÍCH EXKURZÍCH

Skleník **Fata Morgana** je unikátní stavba s neobvyklým esovitým půdorysem, která je citlivě zasazena do jižního svahu trojské stráně. Přírodně členitý povrch skály tvoří zadní stěnu skleníku, což je důmyslně využito k terasovité výsadbě rostlin. Vzniká tak pozoruhodná expoziční plocha o rozloze přibližně 1750 metrů čtverečních, která svým originálním řešením činí z Faty Morgany evropský unikát. Skleník měří 130 metrů a po cestách návštěvník nachodí 225 metrů. Stavba byla veřejnosti zpřístupněna roku 2004 a od té doby došlo k významnému rozvoji expoziční plochy.

Mluvíme-li o skleníku Fata Morgana, není možné se alespoň okrajově nezmínit o technologiích, které zajišťují chod tohoto komplexu. Celý „skleník“ není pokryt sklem, ale polykarbonátem, který zajišťuje optimální světelné a izolační vlastnosti vzhledem ke klimatickým podmínkám, ve kterých se Česká republika nachází. Interiér skleníku je rozdělen do tří samostatných částí s rozdílnou teplotou a vlhkostí vzduchu. Hodnoty jsou snímány pomocí čidel – snímačů vlhkosti a teploty – a následně jsou vyhodnoceny centrálním počítačem, který podle potřeby upraví klima v příslušné části skleníku.

Rostliny, které jsou v jednotlivých částech skleníku vysazeny, představují ucelené geografické celky, v nichž se návštěvník postupně zna-



muje s rostlinstvem tropického a částečně i subtropického klimatického pásma.

Úvodní část expozice je věnována *suchomilné vegetaci aridních tropů a subtropů*. Návštěvníka nejprve uvítá suchý australský buš a ukázka vzácné flóry z ostrova Madagaskar. Dále se seznámí s xerickou vegetací jižního Mexika a několika oblastí Afriky. Na konci této části skleníku se návštěvník vnoří mezi kořeny rostlin, které jsou součástí vegetace první části skleníku. Jsou zde vystaveny zajímavé podzemní části suchomilných a sukulentních rostlin, které jsou důležitým faktorem určujícím přežití rostlin v extrémních podmínkách. Jedná se zejména o ztlustělé kořeny, hlízy, cibule a podzemní části stonků, které jsou lidskému oku ve volné přírodě skryty.

Za kořenovým patrem návštěvník projde mezi sladkovodní jezírka, která prezentují faunu a flóru povodí Amazonky, Asie a Afriky.

Největší, prostřední část skleníku představuje *nížinný deštný les humidních tropů*, kde jsou rostliny z Jižní Ameriky, Austrálie, Oceánie, Afriky a Madagaskaru, Vietnamu a Filipín. Zde návštěvníka překvapí vysoká vzdušná vlhkost a teploty kolem 25–30 °C.

Poslední, chlazená část skleníku přibližuje *drsné prostředí vysokých hor*. Vystoupáme do výšky až 2500 m n. m. Zastoupeny jsou zde rostliny amerických And, Asie, jižní Afriky a Venezuely, které vytvářejí iluzi vysokohorského mlžného deštného lesa.

Skleník Fata Morgana jako didaktická pomůcka

Skleník Fata Morgana je unikátní prostor, který je využitelný při výuce pro všechny věkové kategorie – od mateřských škol po praktika vysokoškolských studentů. Celkem je možné v tomto skleníku absolvovat 13 výukových programů vhodných pro různé věkové kategorie.

Každá z věkových kategorií má svá specifika, která je nutné brát v úvahu, aby prohlídka byla smysluplná. Zároveň jsou v tomto směru kladeny vysoké nároky na průvodce, kteří musí disponovat širokou škálou nejen vědomostí, ale i didaktických dovedností, které aplikují podle potřeb jednotlivých skupin.

Důležitým faktorem je rovněž tolerance návštěvníků k náročným klimatickým podmínkám, které panují uvnitř skleníku – vysoké teploty a vzdušná vlhkost kladou zvýšené nároky na jejich pozornost. S tím musí průvodce počítat a prohlídku koncipovat podle požadavků jednotlivých věkových skupin, především u těch nejmladších. Je nutné využívat rozličné didaktické postupy, které jsou zahrnuty ve výukových programech. Jedná se především o aktivizující metody, které pomáhají udržet pozornost. Prů-



vodce musí vybírat krátké informace, které jsou pro děti zajímavé a hlavně srozumitelné. Informace abstraktního rázu (kmen baobabu je široký) se snaží připodobňovat ke konkrétním věcem, s nimiž se mohly děti setkat ve svém životě (kmen baobabu je široký např. jako některá autobusová zastávka). Dále je při prohlídce potřeba volit jednoduchý jazyk prostý cizích slov. Neocenitelným přínosem pro mladší věkové kategorie je využívání rozličných pomůcek, nejlépe konkrétních přírodnin (plodů, průřezů kmenů). Dále je možné využívat pomůcky, které propojují jednotlivé předměty, například model zeměkoule, na který se podle potřeby dají připevňovat kontinenty včetně rostlin a živočichů, které daný geografický celek obývají. Dětský návštěvník tak projde tropickým a subtropickým pásmem Země a v reálu se seznámí s klimatickými poměry jednotlivých lokalit.

Dalším možným způsobem, jak udržet pozornost těch nejmenších, je zapojení výtvarných aktivit.

Poněkud odlišný přístup musí průvodce volit při programu, kterého se účastní žáci druhého stupně základních a středních škol. Koncepce programu zůstává stejná, průvodce však může volit náročnější jazyk i objem informací (s ohledem na věk účastníků prohlídky), které při programu předá. Prezentace přírodnin je vždy neocenitelným doplňkem výkladu ke konkrétním rostlinám, volba jiných pomůcek vždy záleží na typu programu, který si škola zvolí.

Pro starší věkové kategorie je typickým doplňkem výkladu *pracovní list*, který si žáci mohou odnést domů, popřípadě k dopracování ve škole. Dále jsou k dispozici další pomůcky, které může průvodce využít například v rámci prezentace podnebných pásů. Záleží však na koncepci prohlídky, kterou učitel požaduje.

Vysokoškolští studenti jsou specifickou skupinou, která při prohlídce vyžaduje vysoce odborné informace podávané formou výkladu. I když jsou

klimatické podmínky uvnitř skleníku náročné, jsou tyto skupiny schopné prohlídku bez problémů absolvovat. Ve všech případech provázení školních skupin ovšem platí, že nezastupitelnou úlohu hraje motivace, se kterou učitel pracuje již ve škole a která doslova přímo úměrně zvyšuje zájem žáků.

PhDr. Eva Vítová, Botanická zahrada hl. m. Prahy

Greenhouse Fata Morgana and its use in school excursion

The article reports on educational possibilities of the use of greenhouse Fata Morgana, particularly for children of various ages visiting the greenhouse. Also mentioned are teaching methods which can be used during guided tours.



▲ Kvetoucí
Thunbergia mysorens



◀ Kvetoucí zástupce
rodu *Phalaenopsis* na
výstavě orchidejí

BOTANICKÁ FOTOGALERIE NEJEN PRO ODBORNÍKY

Botanická fotogalerie jsou webové stránky www.botanickafotogalerie.cz, které se na internetu poprvé objevily v roce 2010. Jejich hlavní součástí jsou fotografie planých a zplanělých cévnatých rostlin České republiky, informace o druzích, klíč k určování druhů a soubory fotografií na procvičování poznávání druhů („poznávačky“). Stránky fungují jako rozcestník, na kterém si uživatel může zkusit určit druh, nebo přímo najít fotografie dané rostliny, přečíst si základní informace o ní a popřípadě také různé zajímavosti. Současně tu najde odkazy na další webové stránky, na nichž se může od dané rostliny dozvědět více.

Soubor fotografií

Ačkoli množství zachycených druhů není kompletní, databáze fotografií se neustále rozrůstá (koncem roku 2014 obsahovala alespoň jednu fotografii od více než 2,3 tisíc druhů (více než 14,3 tis. fotografií rostlin). Fotografie jsou pečlivě vybírány tak, aby zachytily různé části rostliny, tj. celkový pohled, květy, plody, listy, popřípadě další znaky, které jsou důležité pro určení druhu. Tento soubor fotografií zahrnuje fotografie pořízené pomocí mikroskopu (více než 400 fotografií) nebo fotografie, na nichž je rostlina zachycena na jednolitém, většinou bílém, pozadí (asi 3,1 tisíc druhů). Navíc je zde také soubor obsahující také kolorované kresby. Jejich výhodou oproti fotografiím je, že na jedné tabuli jsou často zobrazeny různé části rostliny, popřípadě detaily, které by se fotografovaly jen těžko. Kromě toho se zde nacházejí také fotografie rostlinných společenstev (téměř tisíc fotografií).

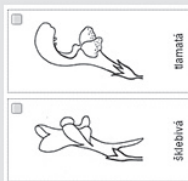
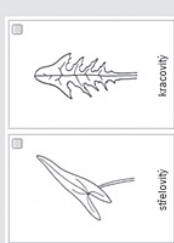
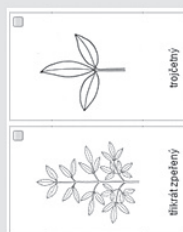
Informace o druzích

Galerie obsahuje informace o druzích (např. zařazení do čeledi, typ plodu, životní forma, doba květu, výškový stupeň, biotop, původnost, ohrožení či ekologické nároky). Současně jsou u některých druhů uvedeny různé zajímavosti, ať už vědeckého či nevědeckého charakteru, získané z různých popularizačních textů. Mohou tak posloužit k oživení výkladu učitele, protože zahrnují například vysvětlení etymologie, využití rostlin v minulosti i současnosti, pověry a pověsti svázané s rostlinou.

Napište nám o této pomůcce do redakce časopisu.

Botanická fotogalerie

www.botanickafotogalerie.cz



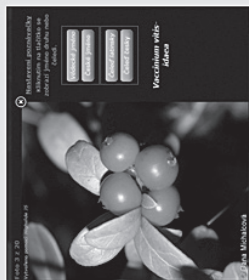
1

Vyberte vlastnosti



2

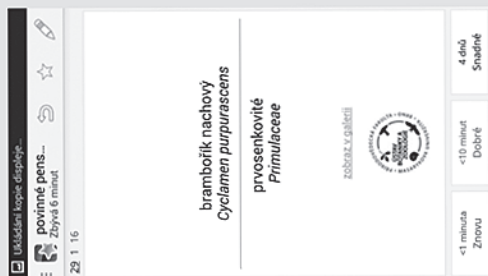
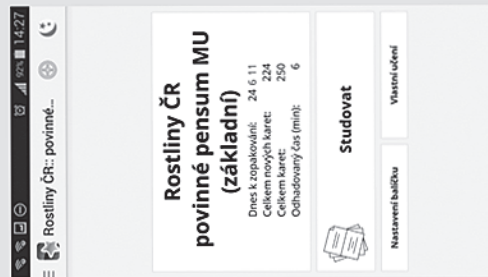
Prohlédněte si fotografie



3

Procvičte si své znalosti

Poznáváčka v chytrém telefonu



1. Spustíte poznáváčku, případně upravitte nastavení
2. Zkuste poznat jméno rostliny a čeledi
3. Zkontrolujte si odpověď a sami si ji ohodnotte



Více informací najdete na stránkách www.botanickafotogalerie.cz



METODA ZPRACOVÁNÍ KOMUNÁLNÍHO ODPADU – BIOSUŠENÍ

Odpadové hospodářství ČR podléhá v současné době řadě změn. Řeší se nový zákon o odpadech a probíhá jednání o Plánu odpadového hospodářství (POH) na roky 2016–2026. Jedním z hlavních problémů je nakládání s bioodpadem a se směsným komunálním odpadem.

Komunální odpad je definován jako veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, který je uveden jako komunální odpad v *Katalogu odpadů*, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání (zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, § 4, písm. b).

V roce 2012 bylo podle šetření Českého statistického úřadu (ČSÚ) vyprodukováno 3 233 tisíc tun komunálního odpadu, z toho největší část (68 % hmotnosti) tvořil běžný svoz směsného odpadu (odpad z popelnic, z kontejnerů nebo svozových pytlů), 14 % činil tříděný odpad (sklo, papír, plasty) a 10 % objemný odpad (koberce, nábytek).

Podstatnou částí POH je Prioritní osa 3 Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika a její oddíl 3.2. – *Zvýšení podílu materiálového a energetického využití odpadů*.

Podporované aktivity v tomto programu:

- výstavba a modernizace zařízení pro sběr, třídění a úpravu odpadů (systémy pro sběr, svoz a separaci odpadů a bioodpadů, sběrné dvory a sklady komunálního odpadu, systémy pro separaci komunálních odpadů, nadzemní a podzemní kontejnery včetně související infrastruktury);
- výstavba a modernizace zařízení pro materiálové využití odpadů (např. kompostárny a jiná vhodná zařízení pro materiálové využití odpadů);
- výstavba a modernizace zařízení na energetické využívání odpadů a související infrastruktury.

Z uvedeného programu vyplývá, že bude třeba hledat alternativní přístupy a technologie, které budou respektovat hierarchii nakládání s odpady, tak jak je definována ve směrnici 2008/98/ES o odpadech, budou ohleduplné k životnímu prostředí a ekonomicky smysluplné. Jednou z takových technologií může být *biosušení* komunálního odpadu, lépe řečeno mechanicko-biologická úprava (MBÚ) s biologickým sušením. Jde o zpracování směsných komunálních odpadů, popřípadě dalších odpadů (např. specifických živnostenských či průmyslových odpadů) pomocí mechanického roztrhání na využitelné (energeticky či materiálově) i nevyužitelné odpady a dále biologické úpravy vytrhovaných biologických složek.

V české právní úpravě je mechanicko-biologická úprava zakotvena ve vyhlášce č. 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy. Tato technologie je definována v § 2 písmeno h) jako „úprava směsného komunálního odpadu a průmyslového odpadu“, který je svou charakteristikou a složením podobný komunálnímu odpadu. Úprava spočívá v kombinaci mechanických a jiných fyzikálních postupů, jako jsou například rozdrobení a třídění, s biologickými postupy, jako jsou hnití a fermentace. Slouží k oddělení některých složek obsažených v odpadech a k jejich biologické stabilizaci.

Hlavním cílem MBÚ je minimalizovat dopad na životní prostředí a k tomu získat hodnotné materiály ze vstupujících odpadů v podobě materiálově či energeticky využitých složek, jako je především výhřevná frakce tuhého odpadu, bioplyn, kovy aj.

Podle technologického postupu lze současné procesy rozdělit do tří skupin (dělení podle Německa):

- mechanicko-biologická úprava
- mechanicko-biologická stabilizace (biosušení),
- mechanicko-fyzikální úprava (fyzikální sušení).

V současné době je podporovanou technologií mechanicko-biologická stabilizace nebo krátce **biosušení**.

Mechanická úprava je předřazena biologické úpravě. Důležitou úlohu má kontrola vstupujících odpadů. V první řadě jsou odebírány rušivé odpady – velkoobjemný odpad (např. matrace), odpad podléhající zpětnému odběru (např. mikrovlákné trouby). Většinou následuje předdrcení odpadu. Různými mechanickými postupy, jako je například rotační síta, gravitační, magnetické či vzduchové separátory, separátory pracující na bázi NIR (angl. *Near infrared spektrometry*, tj. blízké infračervené záření spektra 800–2500 nm), je oddělena biologická frakce.

Druhým technologickým krokem je biologická úprava z mechanické úpravy vytříděných biologicky rozložitelných složek, které jsou biologicky stabilizovány. Biosušení probíhá jednak vlivem tepla, které je získáváno aerobním rozkladem organické hmoty obsažené v odpadu, jednak vlivem proudícího vzduchu vhnáného do odpadu. Ztrátou určitého podílu vlhkosti a mechanickým dotříděním po dokončení biosušení vzrůstá výhřevnost odpadu. Na rozdíl od procesu kompostování, které probíhá také na základě rozkladu organických látek aerobními procesy, biosušení zachovává v odpadu co nejvyšší možný podíl organické složky. Díky tomu je zachována nejvyšší možná výhřevnost produktu. Důležité také je, že s klesajícím podílem vlhkosti v odpadu roste úspěšnost dotřídění produktu.

Hlavním požadovaným produktem je vytríděná frakce odpadu s nízkým podílem vlhkosti a vysokou výhřevností, která může být použita jako palivo s výhřevností srovnatelnou například s hnědým uhlím.

Výhodnou charakteristikou materiálové separace, zvláště pak separace lehké frakce je to, že v důsledku vhodné použitě sestavy několika vzdušných třídících zařízení a prosévacích postupů se dosáhne oddělení lehkých (výhřevných) složek a těžkých odpadních složek (kovů, inertu), což garantuje i vysokou kvalitu paliva. Nízký podíl vlhkosti také do jisté míry zabraňuje dalším rozkladným procesům v organické frakci odpadu. Palivo tak může být delší dobu skladováno nebo transportováno na větší vzdálenosti se sníženým rizikem samovznícení, produkce zápachu, bioplynu a výluhů, které by mohly mít negativní vliv na životní prostředí.

Biosušení má jako každý technický proces své výhody i nevýhody. Mezi výhody patří například fakt, že proces splňuje podmínky směrnice EU 1999/31/EC o ukládání biologicky rozložitelného odpadu na skládky. Podstatná část odpadů je dále využitelná, provoz je dobře modifikovatelný a jednodušší například ve srovnání se spalovnou. Proces vykazuje nižší provozní náklady, nižší investiční náklady, nižší spotřebu energie a výrazně se snižují emise do ovzduší a spotřeba vody. Velmi důležitou výhodou je produkce paliva. Příkladem může být palivo produkované německými provozy, například v Drážďanech nebo v Trieru, kde je vyráběno palivo s názvem *Stabilat*. Jedná se o certifikované palivo, které splňuje všechny požadavky vyplývající z certifikované kontroly kvality paliv stanovené německou Asociací pro kvalitu sekundárních paliv. Důsledný proces celé úpravy odpadů, zejména oddělení těžké frakce včetně kovových částí a baterií, má rozhodující vliv na kvalitu paliva a redukci obsahu těžkých kovů.

V porovnání se vstupujícím směsným komunálním odpadem je obsah těžkých kovů v palivu redukován o 90 %. Palivo má zároveň významně vyšší výhřevnost než směsný komunální odpad. Pohybuje se v rozmezí od 15–18 MJ/kg a odpovídá výhřevností upravenému hnědému uhlí. Další předností paliva *Stabilat* je, že na rozdíl od uhlí je z velké části tvořeno obnovitelnou složkou biomasy a jeho spalováním se významně redukuje produkce emisí CO_2 . Při jeho spalování se uvolňuje méně emisí než při spalování zemního plynu, který se považuje z ekologického hlediska za výhodný. Jedná se o kvalitní palivo, které má široké možnosti použití ve stávajících průmyslových a energetických oblastech (cementárny, elektrárny), kde může nahradit primární fosilní paliva. Většina produkce *Stabilatu* z MBÚ v Drážďanech je dodávána do speciálního rafinačního zařízení na výrobu methanolu ve Schwarze Pumpe, kde slouží právě k jeho výrobě.

Zbývající část nahrazuje hnědé uhlí v tepelné elektrárně.

Mezi nevýhody patří nutnost zajistit odbyt produktů. V případě nezájmu o odbyt paliva do cementáren a dalších zařízení je nutno zřít vlastní spalovnu – monozdroj (1,8 až 2,5 mld. Kč), čímž se zvýší investiční náročnost. Při chybném nastavení procesu se může snížit kvalita produktů. Ve srovnání s běžným spalováním odpadu je zde riziko nižší efektivity výroby tepla a elektrické energie a riziko nižšího tržního uplatnění produktů. Důvodem je také značná nedůvěra odborné veřejnosti v tuto technologii, která v ČR vyplývá zejména z neznalosti procesu a nedostatku provozních zkušeností. V ČR není v provozu ani jedna technologie na biosušení.

L i t e r a t u r a

ADANI, Fabrizio, Diego BAIDO, Enrico CALCATERRA a Pierluigi GENEVINI.

The influence of biomass temperature on biostabilization-biodrying of municipal solid waste. *Bioresource technology*. 2002, roč. 83, č. 3, s. 173–179.f

Juniper, Mechanical-biological treatment: a guide for decision makers, processes, policies and markets, Juniper Consultancy Services, UK, 2005.

KOČÍ, Vladimír a Tatiana TRECAKOVA. Mixed municipal waste management in the Czech Republic from the point of view of the LCA method. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. 2011, vol. 16, issue 2, s. 113–124. DOI: 10.1007/s11367-011-0251-4.

VELIS, C. A., P. J. LONGHURST, G. H. DREW, R. SMITH a S. J. T. POLLARD. Biodrying for mechanical-biological treatment of wastes: a review of process science and engineering. *Bioresource technology*. 2009, roč. 100, č. 11, s. 2747–2761.

TAMBONE, F., B. SCAGLIA, S. SCOTTI a F. ADANI. Effects of biodrying process on municipal solid waste properties. *Bioresource technology*. 2011, roč. 102, č. 16, s. 7443–7450.

Ing. Libuše Benešová, CSc., PŘF UK Praha

A method of treating municipal waste – biodrying

Results of biodrying strongly depend on the composition of waste (organic fraction content) and moisture. Czech municipal waste is energetically usable for processing by biodrying. From the economic point of view, insufficiency of markets for the processed fuel poses the main problem.

VISKOZITA JE V OFSAJDU

Při studiu dnešních učebnic chemie pro základní i střední školy (o rámcových vzdělávacích programech ani nemluvě) nás napadne skutečnost uvedená v názvu našeho příspěvku. Je to škoda z několika důvodů.

- Jde o veličinu či vlastnost známou i ze soukromého života každému žákovi/studentovi. Všichni mají nějakou zkušenost s medem, sirupy, oleji (rostlinnými i minerálními), vodou, lihem, benzinem, nátěrovými hmotami, tekutým mýdlem, šamponem, sprchovým gelem, kosmetickými prostředky (ale i s viskozitou hlenu při kašli, kterou snižují léky usnadňující vykašlávání) a jinými tekutinami. Označují se jako „husté“ a „řidké“. Tak dochází ke směšování a zaměňování různých veličin – hustoty a viskozity.

- Viskozita je natolik závažná veličina charakterizující vlastnosti látek, že se bez ní nelze při výuce chemie obejít. Jeden ze zakladatelů didaktiky chemie – W. Ostwald (jehož *Škola chemie* vyšla česky již v roce 1905) – tvrdil, že vlastnosti látek jsou nejdůležitějším tématem elementárního kurzu chemie.

- Pozorování, měření a experimentování s vlastnostmi látek (včetně viskozity) je základem „moderních“ pojetí výuky chemie (experimentální metoda, badatelský přístup, hnutí EID), která respektují názor věhlasného pedagoga Diesterwega, že „učitel, který učí své žáky pravdě, není dobrý učitel, ale ten, který učí pravdu hledat, je dobrý učitel“.

- Výuka o viskozitě látek (event. paralelně i o hustotě) je poměrně snadná, včetně jejího experimentálního základu a pomůckového zajištění. O tom je převážně náš příspěvek, který má dvě části. Pojednávají:

- a) o funkčních modelech viskozimetrů (kapilárního a kuličkového), které jsou snadno dostupné,
- b) o modelových pokusech, při nichž se používají známé a dostupné kapaliny.

Pokusy žáků porovnávající viskozitu a hustotu vody s jinými tekutinami

Může jít o sérii pokusů na dílčích úkolech, při nichž žáci (jednotlivci či dvojice) postupují stejně, ale s různými vzorky tekutin (přidělenými nebo

zvolenými). Ze cvičných důvodů nejprve všichni použijí vodu a teprve pak vzorek příslušné tekutiny. Před zahájením pokusů se provede buď instruktáž (jde-li o pokusy laborační – pipetování, vážení), nebo opakování (jde-li o aplikaci zvládnutých laborací) o správném pipetování, vážení, popř. měření času.

Při těchto modelových pokusech jde o získání relativních hodnot (větší, nebo menší než voda). To je postup, který se uplatňuje i v řadě odvětví (viz např. °E, °R, °S), přestože neodpovídá systému SI. Pro naše školní účely se můžeme v tomto případě bez jednotek této veličiny (viskozity) dobře obejít, právě tak jako bez rozlišování viskozity dynamické a kinematické.

Veličina hustota (ρ) i její jednotka ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$), respektive v laboratorní praxi příhodnější $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3} = \text{g/ml}$ jsou zavedeny již na ZŠ. Zavádět dynamickou viskozitu a její jednotku pascalsekundu ($\text{Pa} \cdot \text{s}$), tudíž i kinematickou viskozitu ($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$) považujeme za přetěžování žáků (zvláště na ZŠ).

Pokusy s funkčním modelem kapilárního viskozimetru (obr.)

(Jde o model modifikační, neboli model podobné konstrukce i funkce jako laboratorní přístroj. Pokusy s tímto typem modelu jsou srovnatelné se skutečným laboratorním viskozimetrem.)

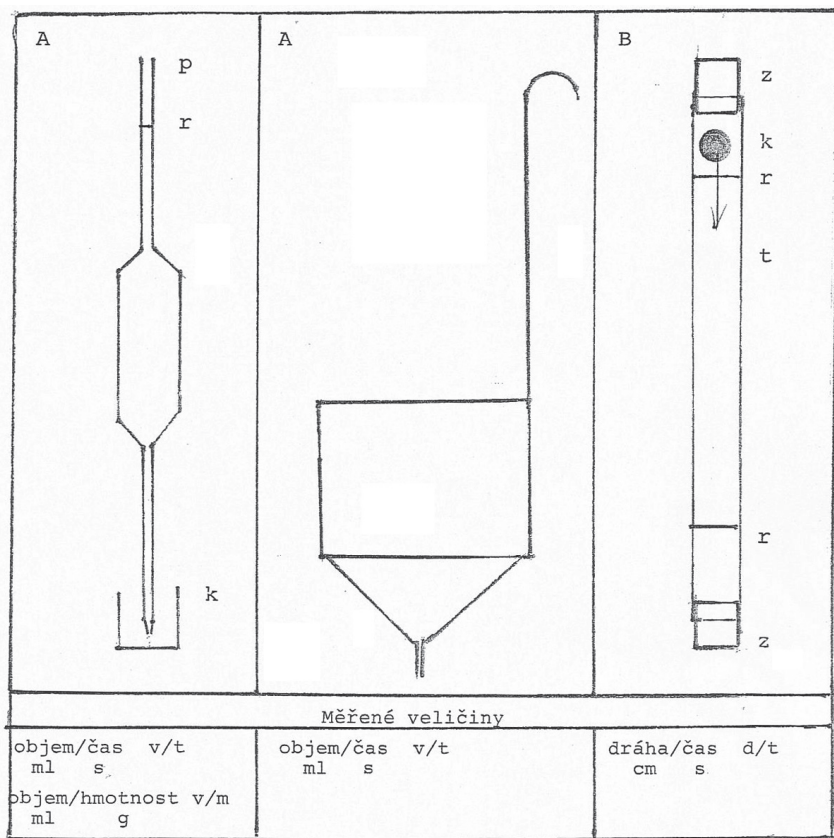
Při obou pokusech použije žák či dvojice žáků stejnou pipetu.

1. Čistá a suchá nedělená pipeta (na 10 ml) se naplní 10 ml vody/kapaliny (správnost pipetování!).
2. Voda/kapalina se nechá samovolně vytéci ze svisle upevněné pipety a současně se měří k tomu potřebný čas. Vzorek vytéká do zvážené nádoby (pohárek, kádinka na 20–25 ml) – její hmotnost = G_1 .
3. Kádinka/pohárek s 10 ml vzorku se opět zváží = G_2 . Vypočítá se hmotnost 10 ml vzorku $G = G_2 - G_1$ a poté hustota vzorku $\rho = G : v$ (v 10 ml).
4. Výsledky pokusů si skupiny žáků poznamenají do podobné tabulky, jaká je uvedena dále v textu. Na závěr je všechny skupiny nahlásí do závěrečné (sumární) tabulky, která se doplňuje napsaná na tabuli, event. promítaná transprojektorem.

Uvedené modelové pokusy jsou modifikací měření Englerovým viskozimetrem, při němž se porovnávají doby výtoku vzorku a vody (např. při teplotě 20 °C). Konvenční jednotkou takto stanovené viskozity je °E (Englerův stupeň).

Pokusy s funkčním modelem kuličkového viskozimetru (obr.)

Jde o rychlejší a nenáročnější variantu, při níž si žáci buď model kuličkového viskozimetru sami sestaví, nebo jej dostanou hotový, popř. i naplně-



p-nedělená pipeta, r-ryska, k-kádinka (pohárek) na 20-50 ml, z-zátka, k-kovová kulička (z ložiska, brok aj.), t-průhledná trubice (Ø asi do 1 cm, délka cca 30 cm)
uprostřed - pohárek na zjišťování viskozity nátěrových hmot (pro nanášení štětcem je vyšší, pro stříkání nižší)

Funkční modely viskozimetrů A – kapilárního, B – kuličkového

ný vzorkem, jehož název je uveden na trubici. V tom případě stačí trubici obracet a v její svislé poloze měřit čas potřebný k propadnutí kuličky od horní rysky ke spodní. Ten se porovná s časem při pokusu s vodou (stejný viskozimetr!) a tak se zjistí, zda vzorek má viskozitu větší (delší čas), nebo menší (kratší čas) než voda. Pokud je zájem zjišťovat současně hustotu přiděleného vzorku¹, je možné ji buď změřit hustoměrem, nebo odečíst z tabulek. Nakonec lze sestavit opět závěrečnou (sumární) tabulku jako v předcházejícím případě.

Relativní hodnoty viskozity a hustoty kapalin ve srovnání s vodou

Viskozita	Hustota	Příklady
větší	větší menší	med, sirupy, gely (např. tekuté mýdlo, šampon, sprchový gel...), glycerol, vodní sklo, kliš oleje rostlinné, minerální
menší	větší menší	líh (methanol, ethanol), benzin, aceton

Viskozita některých kapalin: voda = 1 mm²/s, oleje = 400 až 6 000 mm²/s, některé silikonové oleje až 100 000 mm²/s.

Efektní pokusy s kapalným lanem

Jde o pozorování tenkého proudu viskózní kapaliny (medu, silikonového oleje aj.), který vytéká např. ze lžičky držené v různých výškách nad podložkou (např. Petriho miskou). Proud se přímo nerozlévá, ale vytváří smyčku podobnou stáčení lana. (Ribe, N. M., Habibi, M., Bonn, D.: Scientific American. České vydání březen–duben 2014, s. 78–81).

Doc. RNDr. Karel Holada, CSc.

Viscosity is offside

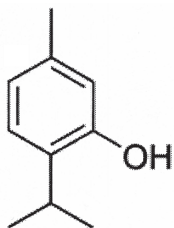
The author criticizes the absence of teaching viscosity in chemistry lessons in primary and secondary schools. He recommends this gap be filled by offering pupils experiments which compare the viscosity (and density) of known liquids with the viscosity (and density) of water. The readily available functional models of viscometers (capillary and ball) can be used for this purpose.

THYMOL A JEHO DŮKAZ V RŮZNÝCH DRUZÍCH KOŘENÍ

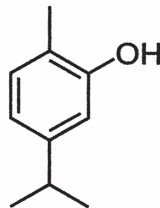
Příprava různých druhů pokrmů se neobejde bez koření, které obsahuje vonné (aromatické) látky. Do této kategorie patří mimo jiné přírodní látky na bázi fenolů¹. Konkrétním příkladem může být terpenický fenol, který se nazývá **thymol**. Jedná se o bezbarvou krystalickou látku charakteristické větrové vůně, která taje při teplotě 49,8 °C. Velmi dobře se rozpouští například v ethanolu, diethyletheru a chloroformu, nerozpouští se ve vodě². Tato látka je obsažena jako součást rostlinných silic v tymiánu (*Thymus vulgaris*), který je významnou složkou provensálského koření, nebo v ma-

teřidouce. Jiným zdrojem může být dobromysl obecná (*Origanum vulgare*), která tvoří základ koření oregano.

Thymol patří mezi monoterpeny. V koření bývá doprovázen dalšími strukturně příbuznými terpenickými látkami, z nichž lze uvést například izomerní karvakrol.



thymol



karvakrol

Jmenované látky vykazují řadu zajímavých vlastností. Působí také jako antioxidanty fenolového typu¹, mají i významné antimikrobiální účinky³. Thymol je proto součástí různých kosmetických přípravků, má své místo i v oblasti ústní hygieny⁴. Přítomnost této látky v přírodních zdrojích, ale i v potravinářských a kosmetických výrobcích lze dokázat pomocí chromatografie na tenké vrstvě. Pro tento účel je vhodné použít tenkou vrstvu silikagelu, s toluenem jako elučním činidlem. K detekci chromatogramu se používají nitrózní plyny (uvolňují se např. při reakci dusitanu sodného s kyselinou chlorovodíkovou) a následně páry amoniaku. Thymol vytváří na chromatogramu žlutou skvrnu. *Retardační faktor thymolu*, R_F , má za těchto podmínek hodnotu 0,32.

Důkaz thymolu vzhledem k jednoduchosti provedení může být využit ve výuce chemie na středních školách, např. formou demonstračního experimentu. Dále uvádíme způsob jeho provedení.

Postup

- Do kádinky o objemu 25 cm³ se nasype koření tak, aby vytvářelo vrstvu asi 0,5 cm.
- Koření se v kádince převrství minimálním množstvím toluenu.
- Směs v kádince se promíchává tyčinkou po dobu asi 5 minut.
- Následně se směs zfiltruje přes skládaný filtr.
- Ve zkumavce se rozpustí asi 0,1 g thymolu v 5 cm³ toluenu (standard).
- Na tenkou vrstvu silikagelu se mikrokapilárami nanese filtrát a standard.
- Následuje vyvíjení v chromatografické komoře toluenem.
- Po ukončení separačního procesu se chromatogram vyjme z komory.

- Chromatogram se následně „okouří“ nitrózními plyny a amoniakem (v digestoři!).
- Na chromatogramu se tužkou obkreslí žluté skvrny a vypočítá se hodnota R_F .

Takto lze snadno dokázat přítomnost thymolu v tymiánu a jiných typech koření, které ho obsahují. V provensálském koření je thymolu více, méně ho bývá například v majoránce.

Pokus je možné různými způsoby modifikovat, například jako semi-kvantitativní. Lze sledovat, zda se mění obsah thymolu v koření podle způsobu a doby skladování. Jinou alternativu představuje zkoumání přítomnosti karvakrolu apod.

Literatura

1. VELÍČEK, J., aj. *Chemie potravin 2*. Tábor: OSSIS, 1999.
2. VEČEŘA, M., aj. *Chemické tabulky organických sloučenin*. Praha: SNTL, 1975.
3. MACÁKOVÁ, K. Expektorancia přírodního původu I. *Praktické lékárenství*, 2008, roč. 4., s. 193–194.
4. ROUBALÍKOVÁ, L. Hygiena dutiny ústní (II. část). *Praktické lékárenství*, 2007, roč. 3., č. 2, s. 85–87.

*Prof. Ing. Karel Kolář, CSc., Mgr. Natálie Karásková,
Přírodovědecká fakulta UHK, Hradec Králové*

Identification of thymol in different spices

Monoterpene thymol is contained in some spices (thyme etc.). The compound can be identified by thin layer chromatography on silica gel with toluene as the eluent.

V prvním čísle 25. ročníku CHEMAGAZÍNU najdete například témata:

*Analýza plynů pomocí infračervené spektroskopie
Studium suchého reformování methanu
Perspektivy projektového vyučování
v přírodovědných předmětech
Ekonomika řízení podniků v chemickém průmyslu.*



CHEMIE – NÁŠ ŽIVOT, NAŠE BUDOUCNOST, NIKOLI ZKÁZA

(Univerzita třetího věku v akademickém roce 2015/2016 na PedF UK v Praze)

Desetiměsíční kurz, o jehož obsahu informuje tento příspěvek, se uskuteční následujícími formami výuky:

P přednáška, obvykle dvouhodinová

SC seminář či cvičení – trvání 2 až 3 hodiny

E exkurze – půldenní

Uvedené akce (s výjimkou exkurzí) budou účastníkům nabídnuty na UK PedF každý měsíc v několika variantách, v uvedeném pořadí. Uskuteční se ty, pro které se rozhodne většina.

Garanti kurzu:

- za PedF proděkan PhDr. M. Zvirotsky, Ph.D.
- za obsah doc. RNDr, Karel Holada, CSc.
- za organizaci Mgr. J. Frischmannová

OBSAHOVÉ ZAMĚŘENÍ (témata vždy pro jeden měsíc)

1. Chemizace versus chemofobie

P úvod do studia, základní pojmy: chemie, chemizace, chemofobie, chemikál, chemikálie, chemik

SC účast na tvorbě a provedení chemikálu, seminář o alchymii

E Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského ČAV

Prahou za chemiky (procházka, zájezd)

2. Chemie života

P biochemie, biogeneze, biota, biomasa, biotechnologie

SC mikrobiologie, virologie, priony, molekulární biologie

E Ústav imunologie a mikrobiologie 1. LF UK (hlavně prionová laboratoř)

3. Chemie výživy

P chemie, technologie, analýza potravin

SC biomasa v potravinářském průmyslu, biotechnologie v potravinářském průmyslu

E mikropivovar (Pivovarský dům), mlékárna

4. Potravinářský průmysl

P elementární složení, nutriční hodnota a energetická hodnota potravin, aditiva a kontaminanty, pančování

SC rozlišování základních chutí a vůní, potravinářské technologie v domácnosti

E Muzeum másla Máslovice, pracoviště ČOI

5. Chemie a zdraví

P lékařská biochemie

SC biochemické vyšetřovací metody, exprestesty a testery (praktikum)

E biochemická laboratoř (medicínská)

6. Chemie farmaceutická, chemie kosmetiky a čistoty

P charakteristiky uvedených oborů

SC prostředky, jejich ukázka a užívání

E školní lékárna, výroba léčiv (antibiotika, antipyretika aj.)

7. Chemické materiály

P obory chemického průmyslu, jejich surovinová základna, novější směry

SC průvodce chemickými prostředky masové spotřeby, toxické látky kolem nás

E petrochemický závod, výroba biocidů

8. Chemické reakce a energie

P chemická reakce – „producent“ a „konzument“ energie: tepelné (*termochemie*), elektrické (*elektrochemie*), světelné (*fotchemie*), mechanické; převodníky energií včetně chemické

SC chemické pokusy účastníků: stolní hra Energie, eventuálně na interaktivní tabuli energie budoucnosti: videopořad a beseda o něm

E bioplynová stanice

výroba bionafty, popř. zpracování upotřebeného fritovacího oleje

9. Metodika chemie a společenský pokrok

P přehled metod preparativních, separačních, výrobních a výzkumných metody studia látek a reakcí

SC české stopy v historii metodiky chemie, významní čeští chemici (20. století) elementarizovaná prezentace vybraných metod studia látek a reakcí (např. nové směry v analytické chemii)

E LAS (Laboratory Analytical Solutions)

10. Volné téma na přání většiny účastníků, popř. komplexní celodenní exkurze, například:

Pelhřimovsko (škrob a jeho modifikace, glukosa, papírna, palírna)

Dobruška (cukrovar, lihovar, řepařské muzeum; Mělník – vinařství)

Plzeňsko (pivovar, vinařské závody, Bohemia, Stock – Božkov; Hromnice – jezírko kyseliny sírové)

Kolínsko (draslavka – kyanová chemie, octárna, kruhárka a farma, kde se chovají opice rodu *Macacus*, Kouřim, eventuálně Křečhoř a Lipany)

Program posledního měsíce můžeme zorganizovat i jinak. Nevynecháme však závěrečné setkání s hodnocením kurzu a slavnostním předáním osvědčení o absolvování tohoto kurzu (v aule Karolina).

Kontakt: jana.frischmannova@pedf.cuni.cz

PhDr. Michal Zviroský, PhD, Doc. RNDr. Karel Holada, CSc.,

Mgr. Jana Frischmannová

MALE OHLEDNUTÍ (3)

V návaznosti na první a druhou část článku s touto tematikou si ještě připomeňme další publikace pro výuku chemie na základních školách, které vyšly v SPN před privatizací i těsně po ní.

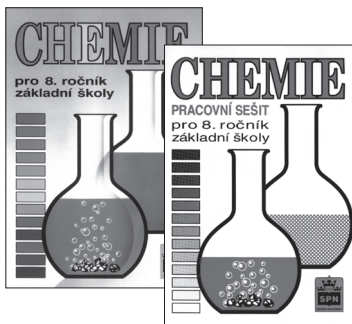
Nejčastěji najdete v učebnicích mezi autory jméno prof. RNDr. Hany Čtrnáctové, CSc., která nyní působí jako vedoucí katedry učitelství a didaktiky chemie na Přírodovědecké fakultě UK v Praze na Albertově.

Za její vynikající spolupráci děkujeme.



Příklady učebnic chemie pro základní a střední školy

CHEMIE pro 8. ročník základní školy (H. Čtrnáctová a kol.) – první vydání vyšlo v roce 1998, druhé, upravené, v SPN, a. s., v roce 2004. **Pracovní sešit** k této učebnici vyšel v roce 1999.



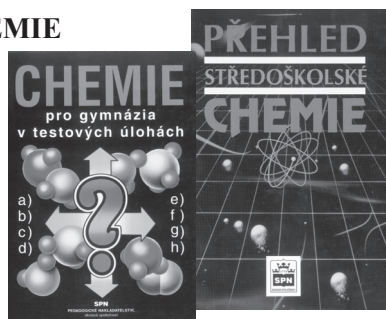
CHEMIE pro 9. ročník základní školy (P. Novotný a kol.) – první vydání vyšlo v roce 1998, druhé vydání již také v SPN, a. s., v roce 2000. **Pracovní sešit** k této učebnici vyšel v roce 1999.

Z období devadesátých let připomeňme ještě publikace pro střední školy:

PŘEHLED STŘEDOŠKOLSKÉ CHEMIE

(J. Vacík a kol.) vyšel ve třetím, doplněném vydání v roce 1999 již v SPN, a. s.

CHEMIE pro gymnázia v testových úlohách (M. Kodíček a kol.) vyšla v SPN, a. s., v roce 1998.



PRAŽSKÉ METRO JAKO CÍL ŠKOLNÍCH GEOLOGICKÝCH EXKURZÍ

Připomeňme si, že první úsek trasy C pražského metra byl pro veřejnost otevřen v roce **1974**, v roce **1978** byl zahájen provoz na trase **A**, v roce **1985** na trase **B**.

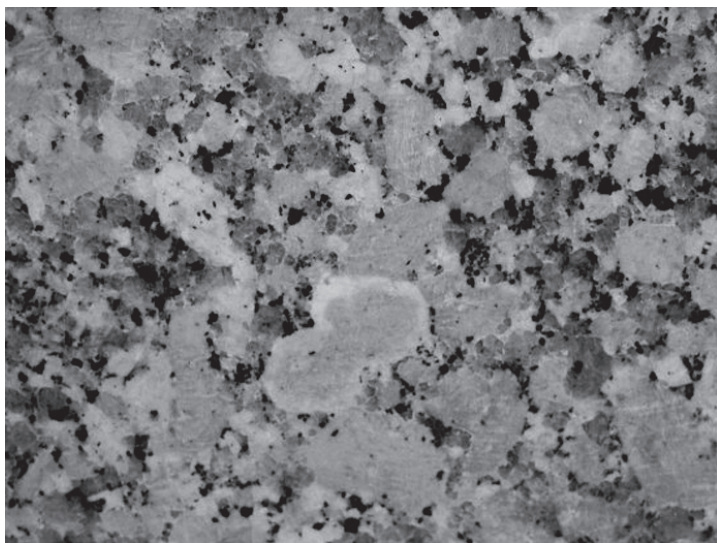
Článek s uvedeným názvem od *RNDr. Eduarda Kočárka, CSc.*, vyšel ve 2. čísle tohoto časopisu v roce 1992.

Pokud vás tato tematika zajímá a uvedené číslo nemáte k dispozici, můžeme článek v plném rozsahu znovu zařadit. Napište nám!

Zatím jen připomínáme, že dekorační kameny pražského metra autor článku z petrologického a technického hlediska rozdělil do tří základních skupin:

- silikátové horniny (převážně hlubinné vyvřeliny),
- karbonátové horniny,
- horniny různého složení a původu.

K nejčastějším hlubinným světlým vyvřelinám technicky označovaným jako „žuly“, které můžeme vidět na mnoha stanicích (Můstek, Florenc, I. P. Pavlova, Vysočanská) patří *liberecká žula*.



ŽULOVÉ SKALNÍ VÝCHOZY NA ŠUMAVĚ

Součástí jednoho z našich nejrozsáhlejších pohoří – Šumavy – jsou skalní výchozy rozličných krystalických hornin. Vedle četných výchozů přeměněných hornin (zejména rul, svorů, amfibolitů aj.), převažujících hlavně v severozápadní části pohoří, zde mají významné zastoupení též skalní tvary z různých typů žul.

Šumava a její blízké okolí je součástí regionálně geologické jednotky Českého masivu **moldanubika**, tvořeného souborem přeměněných hornin a tělesy žul, popřípadě blízkých magmatických hornin tzv. **moldanubického plutonu** mladopravohorního (variského) stáří. Magmatity tvoří na Šumavě několik souvislých nebo izolovaných těles (vyderský, prášilský, plešný, srnský, lipenský masiv aj.). Z petrografického hlediska je zde rozlišováno několik typů granitoidů (žulových hornin). Za nejstarší (349 milionů let) je považován biotitický, středně zrnitý až hrubozrnný porfyritický granit (*weinsberského typu*), významné zastoupení má mladší (316 milionu let) dvojslídný středně zrnitý až hrubozrnný granit (*eisgarnského typu*). V jihovýchodní části vystupuje těleso tmavého amfibol-biotitického granitu až granodioritu (*rastenberského typu*).

V následujícím textu je uvedeno několik příkladů žulového skalního reliéfu na Šumavě, vhodných pro geologicky a zeměpisně zaměřené exkurze v rámci školní nebo zájmové činnosti.

Pod „střechou“ české části Šumavy

Jedno z nejrozsáhlejších žulových těles na Šumavě tvoří vrcholovou partii – pomyslnou „střechu“ – české části pohoří, vrcholící kótou **Plechý** (1378 m). Je součástí geomorfologického okrsku *Plešská hornatina* a zároveň *I. zóny národního parku Šumava*.

Převažující horninou je zde dvojslídný granit (*eisgarnského typu*), vystupující v rozličných skalních tvarech. Severovýchodní temeno hory Plechý utíná ledovcový kar Plešného jezera s jedním z nejrozsáhlejších skalních výchozů na Šumavě – asi 300 m širokou a téměř 200 m vysokou *Jezerní stěnou*. Na jejím vzniku se uplatnila erozní činnost staročtvrtohorního *ledovce* spolu s mrazovým zvětráváním kvádrovitě rozpukané žuly. Jezerní stěna je viditelná od břehu Plešného jezera, od kterého lze vystoupit po

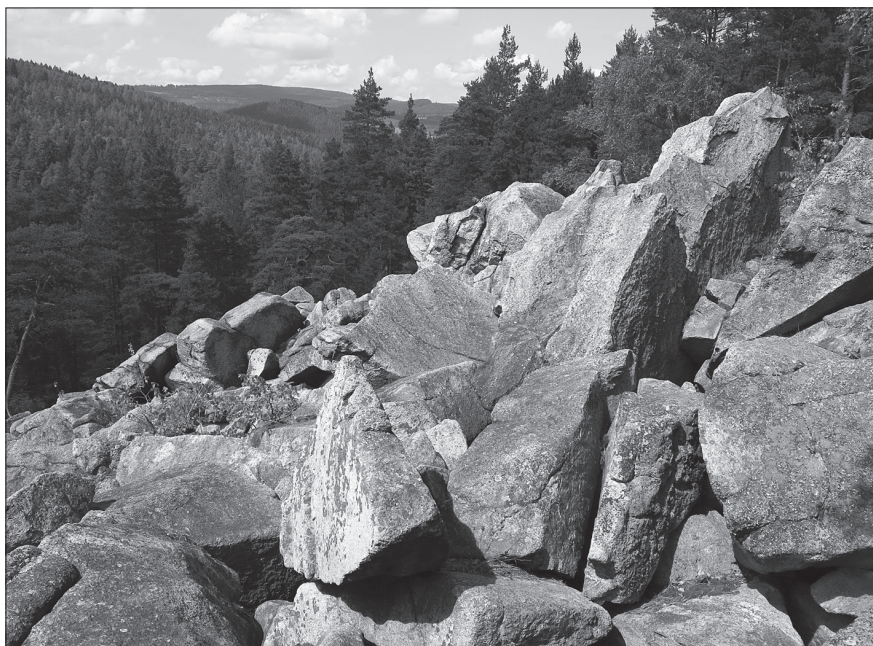


Obr. 1 Deskovitý rozpad žuly na Perníkové skále při Medvědí stezce

značených cestách (např. kolem Kamenného moře z rozsáhlé sutě, která je pozůstatkem morény) na vrcholový hraniční hřbet. Také z něho vystupují četné skalní výchozy – jednak *skalní hradby*, což jsou rozložitější členité útvary vzniklé zejména mrazovým zvětráváním a lemované zřícenými balvany, jednak *věžovité skály* (tzv. *tory*), na jejichž vzniku se podílely složitější procesy zvětrávání a odnosu.

Chemické zvětrávání (v některých fázích zřejmě probíhalo pod zemským povrchem) vedlo ke vzniku zaoblených skalních tvarů (včetně oblých bloků a balvanů). Mechanickým zvětráváním (především mrazovým) vznikly ostrohranné skalní tvary a balvany (hranáče).

Skalní hradba tvoří například vrchol Plechého, skupina věžovitých torů vystupuje z hraničního hřbetu, sledovaného červeně značenou cestou přes sedlo *Trojmezi* s hranicí tří států (Česka, Rakouska a Německa). Do samotných skal byly rozčleněny například vrcholy *Trojmezné* (1361 m) a především *Trístoličníku* (1311 m, na německé straně Hochstein, 1332 m), kde žulové výchozy tvoří menší skalní město. Do některých útvarů se zahlubují oválné prohlubně – *skalní mísy*, místy uměle rozšířené (např. na příhraničním útvaru Dreisesselberg).

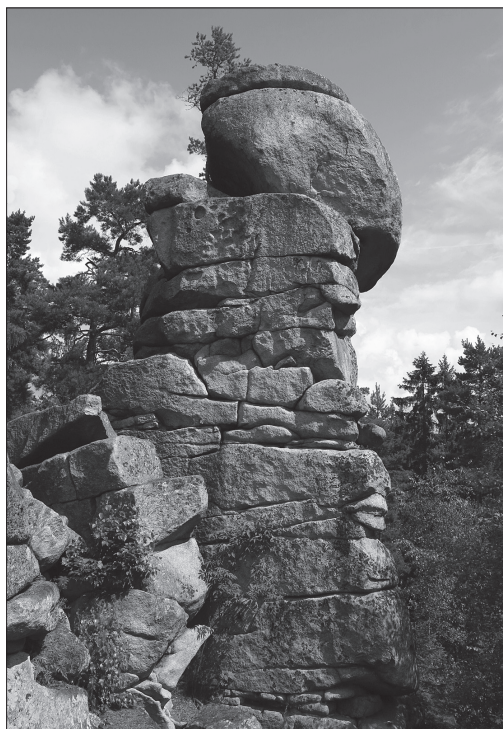


Obr. 2. Součástí pověstmi opředené Čertovy stěny je rozsáhlé kamenné moře

Snáze dostupné a tvarově rozmanitější žulové skály lze sledovat při tzv. **Medvědí stezce**, zejména na úseku naučné stezky mezi Ovesnou a horou *Perník* (1049 m) severozápadně od Nové Pece. Vesměs jde o tvary vzniklé dlouhodobými procesy chemického a mechanického zvětrávání a odnosu. Významnou roli sehrála též *exfoliace*, tj. odčleňování povrchových „slupek“ (desek a lavic) horniny, směřující k zaoblování výchozů. Mnohé z bizarních útvarů a seskupení byly pojmenovány. Například **Perníkové skále** dal název deskovitý rozpad horniny, připomínající perníkové řezy (obr. 1), slupkovitě prohnutý blok tvoří průchodný **Gotický portál**, pozornost poutají i **Skalní hřib** (neboli viklan) a **Kamenný stůl** – oblé bloky spočívající na podkladu úzkými podstavci z „rozpuštěnější“ polohy žuly. Oblý je i útvar **Pýchavka** s bočními dutinami (*tafoni*), kdežto skupina **Obřích kostek** byla pojmenována podle pravoúhle se protínajících puklin.

„Čertovinky“ u Lipna

Žulová je i jedna z nejnavštěvovanějších partií na jihovýchodním okraji Šumavy poblíž údolní nádrže *Lipno*. K působivým krajinným scénériím tam patří zejména **Čertova stěna**, chráněná (spolu s protilehlým



Obr. 3. Věžovitý skalní útvar (tor) Čertovo kopyto

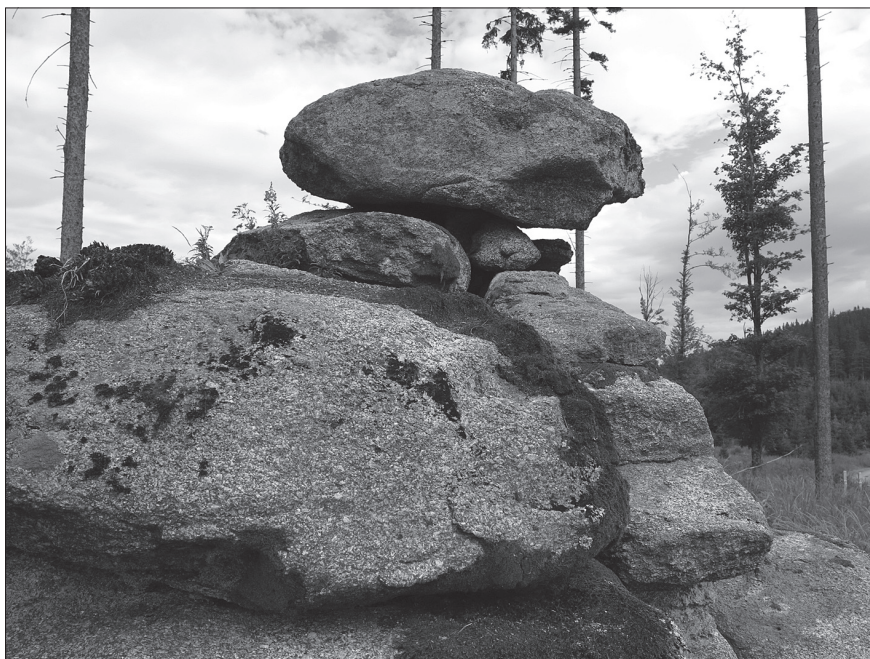
vrchem *Luč*, 933 m) v národní přírodní rezervaci *Čertova stěna – Luč*. Známým pojmem je už z hloubi 19. století, kdy ji proslavila opera Bedřicha Smetany *Čertova stěna* (k níž libreto napsala Eliška Krásnohorská). Vltava se v této partii (tj. mezi přehradními nádržemi Lipno I a Lipno II) hluboko zařezává do masivu dvojslídneho granitu (eisgarnského typu) a vytváří dvojici zaklesnutých údolních meandrů. Žulové výchozy tvoří při hraně pravého svahu údolí členitou skalní stěnu (jde o kombinaci skalní hradby a mrazového

srubu), vrcholící vyhlídkovým útvarem *Čertova kazatelna*. Jinde byly výchozy rozrušeny mrazovým zvětráváním do rozsáhlého *kamenného moře* (obr. 2), sestupujícího až do koryta Vltavy. Tam jsou balvany příčinou četných peřejí, zvaných *Čertovy proudy* nebo *Čertovy schody*.

Turbulentní proud říční vody unášející drobný štěrk a písek „vysoustružil“ do mnoha balvanů a skalních prahů oválné prohlubně – *obří hrnce*.

Kdysi divoký říční proud poněkud zklidnila údolní nádrž Lipno a značnou část vody nyní odvádí podzemní přivaděč do elektrárny nad Vyšším Brodem. K Čertově stěně směřuje krátká značená cesta od parkoviště při silnici z Vyššího Brodu do Lipna. Dostupné jsou i některé další žulové útvary v blízkém okolí, například na hřbetu hory *Luč* (933 m) nad levým údolním svahem nebo nad pravým svahem na vyhlídkové skále *Výklestilka* (887 m).

Od hráze přehradní nádrže stoupá modře značená cesta na skalnaté návrší *Medvědí stěny* (934 m) a postupně míjí dva zajímavé žulové útvary. V nižší části svahu se otevírá pověstmi opředená skalní sluj *Poustevna*, vzniklá odsednutím prohnuté exfoliační žulové desky. Mrazovým rozruše-



Obr. 4. Viklanovitý útvar (Adolfův kámen) v Želnavské hornatině

ním exfoliační klenby vznikly výrazné skalní tvary i ve vyšší části svahu. Dominujícím útvarem je skalní věž (svahový tor) *Čertovo kopyto*, pojmenovaná podle převyslého horního bloku (obr. 3). Do jeho povrchu se zahlbují drobné zvětrávací tvary – do vrcholku oválná skalní mísa, do boční stěny malé dutiny (voštiny). Členité bloky ve spodní části útvaru odděluje rozsedlina, tvořící úzkou skalní bránu.

Jen o prázdninových víkendech

Poslední typ na exkurzi do žulových oblastí Šumavy je v podstatě novinkou. Teprve před několika lety byla pro veřejnost zpřístupněna část vojenského výcvikového prostoru *Boletice*, zahrnující geomorfologický podcelek *Želnavská hornatina* vlevo od údolí Vltavy, přibližně v poloviční vzdálenosti mezi Volary a Horní Planou. Vstup je tam možný jen po modře značené cestě od *Záhvozdi* (při silnici č. 39; osobní auta mohou parkovat v osadě *Uhlíkov*), ale pouze o víkendových a svátečních dnech během letních prázdnin.

Tuto část Šumavy tvoří zvláštní typ tmavší žuly – zejména amfibolbiotitický granit až granodiorit, popřípadě syenit (*rastenberského typu*).



Obr. 5. Žulový kamýk a rozhledna na vrcholku Knížecího stolce

Při značeném okruhu lze sledovat několik výchozů výše uvedených hornin, které tvoří morfologicky výrazné skalní hřebeny a kamýky, například *Adolfův kámen* (obr. 4), *Umrlčí hlava*, *Skalky*, *Dlouhý hřbet* aj. Některé tyto útvary byly zvětrávacími procesy vymodelovány do hříbovitých nebo viklanovitých tvarů, lemovaných balvanovou sutí.

Skalnatý je i nejvyšší vrch *Želnavské hornatiny*, *Knížecí stolec* (1236 m; často uváděná nadmořská výška 1226 m se vztahuje ke kótě na západním temeni), na jehož odlesněném vrcholku (důsledek vichřice Kyrill v lednu 2007) byla postavena volně přístupná rozhledna (obr. 5). Poskytuje jeden z nejhodnotnějších výhledů v jihovýchodní části Šumavy.

V ý b ě r z l i t e r a t u r y

ALBRECHT, J., a kol. *Českokubějovicko. Chráněná území ČR*, sv. VIII, Brno, Praha: AOPK ČR a EkoCentrum, 2003. 808 s.

BÍNA, J., DEMEK, J. *Z nížin do hor. Geomorfologické jednotky ČR*. Praha: Academia, 2012. 344 s.

DEMEK, J., a kol. *Geomorfologie Českých zemí*. Praha: NČSAV, 1965. 336 s.

DUDÁK, V. (ed.) *Šumava – příroda, historie, život*. Praha: Baset, 2003. 800 s.

- CHÁBERA, S. *Jihočeská vlastivěda. Geologické zajímavosti jižních Čech*. České Budějovice: JČN, 1982. 158 s.
- CHLUPÁČ, I., a kol. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia, 2002. 436 s.
- VÍTEK, J. *Tajemný svět skal. Skalní zajímavosti ČR*. Ústí nad Orlicí: Oftis, 2004. 192 s.
- RUBÍN, J., BALATKA, B., a kol. *Atlas skalních, zemních a půdních tvarů*. Praha: Academia, 1986. 386 s.
- VOTÝPKA, J. *Geneze a klasifikace granitového reliéfu masivu Plechého*. České Budějovice: JČN, 1981, 67 s.

*Doc. RNDr. Jan Vítek, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové
(text i foto)*

Granite rock outcrops in the Šumava Mts.

The paper proposes an excursion to three granitic areas of the Šumava Mts., including the National Park and Protected Landscape Area of Šumava.

AZORY – OSTROVY NA STŘEDOATLANTSKÉM HŘBETU

O Azorských ostrovech neboli Azorách většinou slyšíme při zprávách o počasí, kdy v důsledku rozšiřující se azorské tlakové výše (azorské anti-cyklóny) na naše území je předpovídáno pěkné slunečné počasí. Azorské souostroví kromě toho, že vešlo do klimatologické terminologie, je samozřejmě zajímavé i z mnoha dalších hledisek. Tento příspěvek upozorňuje zejména na pozoruhodné tvary zdejšího sopečného reliéfu, který je výsledkem dlouhodobé vulkanické činnosti v oblasti Středoatlantského hřbetu.

Azory se rozprostírají v severní části Atlantského oceánu (kolem 38. rovnoběžky s. š. a 28. poledníku z. d.) a spolu s dalšími ostrovy v tomto prostoru – Kanárskými, Kapverdskými a Madeirou – bývají sdružovány do ostrovního seskupení *Makaronézie*. Azorské ostrovy (*Ilhas dos Açores*) jsou zámořským autonomním územím **Portugalska**, vzdáleným od „mateřské“ pevniny asi 1500 km. Tvoří je devět větších ostrovů (a několik malých, neobydlených) s celkovou rozlohou 2333 km². Žije zde necelých 250 tisíc obyvatel (2012), z nichž většina se živí zemědělstvím (zejména chovem hovězího dobytka a ovcí, pěstováním vinné révy, zeleniny a ovoce), rybolovem, službami v cestovním ruchu atd.

Správním městem je **Ponta Delgada** na největším ostrově *São Miguel*. Azory v prostoru mezi Evropou a Severní Amerikou vždycky hrály vý-

znamnou, mnohdy doslova strategickou roli. Za druhé světové války šlo o důležitý opěrný bod Spojenců uprostřed Atlantského oceánu a v období studené války sem byla umístěna základna NATO (nyní administrativa USA uvažuje o jejím zrušení). Na třech ostrovech (*Terceira*, *São Miguel* a *Faial*) jsou letiště vybavená pro mezikontinentální dopravu.

Ostrovny na třech deskách

Azorské souostroví se nachází v prostoru Středoatlantského hřbetu, který v této části nemá souvislý průběh a vybíhá z něho řada bočních tektonických poruch. Tyto zlomové zóny (rifty) zde tvoří hranici tří litosférických desek – Severoamerické, Africké a Eurasijské, na kterých jsou též rozmístěny Azorské ostrovy. Dva nejzápadnější a nejdlehlší – **Flores** a **Corvo** – jsou součástí Severoamerické desky a každoročně se o několik centimetrů vzdalují jak od ostatních azorských ostrovů, tak i od evropské pevniny.

Ostrov **Graciosa**, **Terceira** a **São Miguel** leží na rozmezí Eurasijské a Africké desky a ostrovy **Santa Maria**, **Pico**, **São Jorge** a **Faial** jsou součástí Africké desky.

Ostrovny vznikly **sopečnou činností**. Na rozdíl od ostatních ostrovů Makaronézie, jejichž vznik byl spjat s pohybem litosférické desky nad tzv. horkou plášťovou skvrnou (tedy místem v litosféře vyznačujícím se výrazným tepelným tokem), je geologická pozice Azor složitější (Madeira, Ribeiro, 1990). Kromě vazby na horkou skvrnu zde významnou roli hraje též přítomnost hlubokých tektonických zlomů, vybíhajících ze Středoatlantského hřbetu směrem k JV až VJV. V této linii je „seřazeno“ celé souostroví a sleduje ji i tvar některých ostrovů. Zlomy (rifty) jsou místem výstupu magmatu a zároveň styčnou plochou pohybu litosférických desek, což má za následek, že sopečná aktivita a také zemětřesení jsou trvalým rizikovým faktorem prakticky na všech ostrovech.

Produkty sopečné činnosti

Za nejstarší (mladotřetihorní) je považován nejvýchodnější ostrov Santa Maria, na němž výskyt usazených hornin svědčí o tom, že byl dočasně ponořený pod hladinou oceánu. Povrch ostatních ostrovů je tvořen výhradně sopečnými horninami. Podobně jako u dalších vulkanických ostrovů v prostoru středoocéánských hřbetů zde převažují *bazaltoidy* (čediče) nad výskytem andezitů nebo trachytů. Velké rozšíření mají též uloženiny sopečných výbuchů a pozůstatky *laharů*, tj. bahenních proudů ze sopečných uloženin nasycených vodou. Tvary reliéfu ze starších fází sopečné činnosti jsou už do značné míry pozměněné působením vnějších činitelů, např. erozí toků, mořskou abrazí a svahovými procesy.



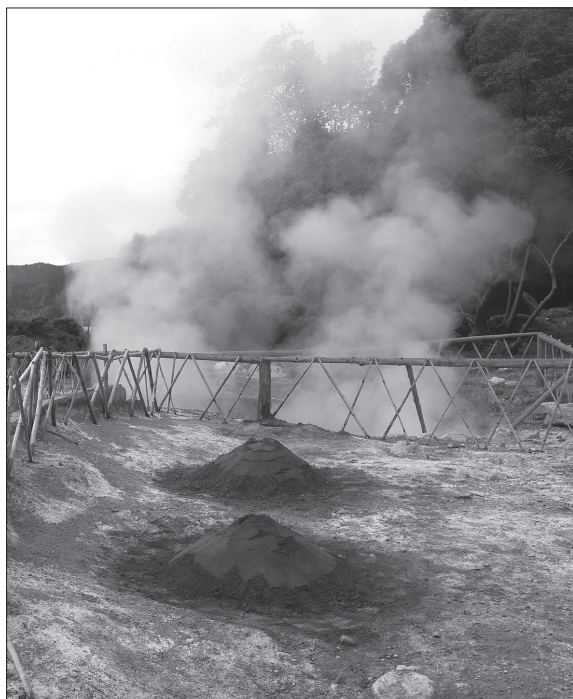
Obr. 1. Kráterové jezero Fogo na ostrově São Miguel

K nejvýraznějším povrchovým tvarům většiny Azorských ostrovů patří **kaldery** – rozměrné krátery vzniklé kolapsem sopky po vydatné produkci lávy, popřípadě mohutným výbuchem sopečných par a plynů. V některých kalderách jsou mladší krátery, často vyplněné jezery. Velkou koncentrací kráterových jezer se vyznačuje například západní část ostrova São Miguel, kde 12 km širokou kalderu Sete Cidades vyplňují působivá jezera Modré a Zelené; podobná jezera najdeme i ve východní polovině téhož ostrova (obr. 1).

Nejzachovalejší sopečné tvary a jevy samozřejmě pocházejí z mladší (holocenní) vulkanické činnosti. Patří k nim rozličné sopečné kužely, krátery, lávové proudy, vířidla a **fumaroly** – výrony horkých sopečných plynů, např. u města Furnas na São Miguelu (obr. 2) a Furnas do Enxofre na Terceíře.

Symetrická sopka Pico

Atraktivní je především strmý a dokonale symetrický kužel sopky **Pico** (2351 m n. m.), která je nejvyšší horou nejen Azorských ostrovů, ale i Portugalska a prostoru Středoatlantského hřbetu (obr. 3). Dominuje stejno-



Obr. 2. Fumaroly u města Furnas na ostrově São Miguel; ve žhavém popelu se připravuje místní specialita – pokrm *cozido*

jmennému ostrovu, a pokud ji neskrývá častá oblačnost, je dobře viditelná i ze sousedních ostrovů. Svahy Pica pokrývá několik generací lávových proudů, a třebaže sopka byla naposledy aktivní v hloubi 18. století, dochovaly se zde dokonalé ukázky různých typů láv. Převažují provazové lávy (typu *pahoehoe*) nad blokovitou lávou (typu aa), nápadné jsou i boční (parazitické) krátery a další tvary vulkanického reliéfu. Sopečný kužel je ukončen oválným kráterem, ze kterého ještě vyčnívá asi 100 m vysoká „špice“ se skalnatým vrcholkem a průduchy fumarol. Vrchol Pica je dostupný od horské chaty (v 1200 m n. m.), kde se platí vstupné do národního parku a povinností před výstupem je i zhlédnutí instruktážní videoprodukce a zapůjčení GPS.

Neklidné pobřeží

Současné projevy sopečné činnosti jsou známy pouze z pobřeží některých ostrovů. Pozornost vulkanologů vzbudily zejména erupce při západním cípu ostrova *Faial* v letech 1957–1958 (obr. 4). Daly vznik ostrůvku **Capelinhos**, který se záhy spojil s Faialem a zvětšil tak jeho rozlohu o více než 2 km² (Madeira, Ribeiro, 1990). Tato událost, spojená s produkcí



Obr. 3. Vrcholová část sopky Pico



**Obr. 4. Nejmladší sopka (Capelinhos) na Azorách vyplňuje západní cíp
ostrova Faial**



Obr. 5. Unikátní krápníková výzdoba z opálu v sopečné jeskyni Algar do Carvão (ostrov Terceira)

lávy, sopečných uloženin, vulkanických plynů a doprovázená zemětřesením, vedla k poškození okolních obcí a v důsledku toho i k vystěhování mnoha obyvatel ostrova. Projevy „příbřežního“ vulkanismu však nejsou v prostoru Azor ojedinělé. Už v roce 1811 se u ostrova São Miguel vynořil ostrůvek *Sabrina* (pojmenovaný podle britské válečné lodi), který se tehdy stal předmětem sváru mezi Portugalskem a Velkou Británií. Spor o vlastnictví však netrval dlouho, protože sopka záhy zmizela pod hladinou oceánu.

V podzemí sopek

Pro sopečný reliéf Azor jsou typické též podzemní tvary – **jeskyně**, vzniklé dvěma způsoby. Rozměrnější jsou proudové (tunelové) jeskyně, tvořící se v důsledku nerovnoměrného tuhnutí horniny v tekoucím lávovém proudu. V něm se láva dříve ochlazuje v povrchové části, kde vznikne pevná krusta – strop budoucí jeskyně, pod níž žhavý proud teče i nadále. Pokud stačí protéci úplně, zůstane po něm vyprázdněná tunelovitá prostora – jeskyně. Některé lávové jeskyně zde byly zpřístupněny pro veřejnost.

Druhou skupinu „sopečného podzemí“ tvoří tzv. kráterové jeskyně, vzniklé vyprázdněním kráteru buď po vulkanické explozi, nebo propadnutím lávové výplně. Příkladem je unikátní jeskyně *Algar do Carvão* na ostrově Terceira, přecházející pod vstupní propastí do prostornější síně s neobvyklou výzdobou stropu a stěn z opálových krápníků, obsidiánu a dalších nerostů (obr. 5).

V ý b ě r z l i t e r a t u r y

FORJAS, V. M. (ed): Atlas Básico dos Açores. 112 s. IAC, OVGA. Ponta Delgada, 2004.

MADEIRA, J., RIBEIRO, A.: Geodynamic models for the Azores triple junction: a contribution from tectonics. *Tectonophysics*, 184 (3/4), 405–15, 1990.

MITCHELL-THOMÉ, R. C.: Some geomorphologic aspects of the Azores archipelago. *Rev. Portug. Geograf.*, 15 (30), 201–219, 1980.

NUNES, J. C.: Paisagens vulcânicas dos Açores. 54 s. Am. d. Açores, Ponta Delgada, 2007.

NUNES, J. C. a kol.: Route of Azores Islands Volcanic Caves. 16 s. GESPEA, Angra do Heroísmo, 2011.

*Doc. RNDr. Jan Vitek, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové
(foto autor)*

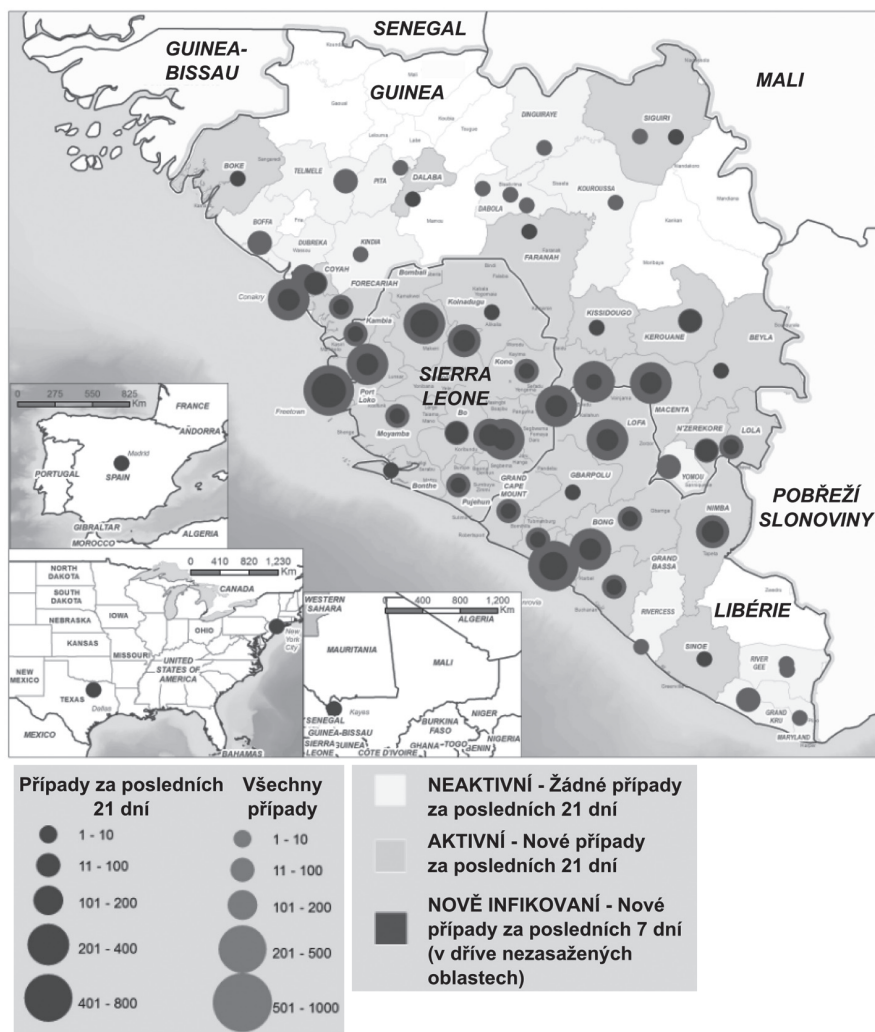
Azores – islands on the Mid-Atlantic Ridge

The Azores archipelago is located in the northern part of the Atlantic Ocean in the area of Mid-Atlantic Ridge. The islands are a part of three lithospheric plates: North American plate, African plate and Eurasian plate. The islands were created by volcanic activity, which is associated with the presence of hotspot and tectonic fault zones. The Azores islands were formed by endogenous and exogenous activities from the Neogene to Holocene period. The highest mountain in the Azores (and Portugal) – Pico (2351 m a. s. l.). is also of volcanic origin.

EBOLA – DALŠÍ KAPITOLA V DĚJINÁCH EPIDEMIE (2)

Geografické a ekonomické souvislosti současné epidemie eboly

Zásadním problémem oproti předchozím epidemiím je charakter geografického rozšíření epidemie eboly – objevila se v krátkém časovém rozmezí na velkém počtu míst. To, jak uvádějí Lékaři bez hranic, je hlavním a nejzávažnějším rozdílem oproti výskytu eboly, která se izolovaně objevuje



Zdroj: <http://www.who.int/csr/disease/ebola/photos/geographic-map-29-oct-2014.png>
 Překlad a úprava: autor

Výskyt eboly podle Světové zdravotnické organizace k 29. říjnu 2014

v jiných částech Afriky, v Ugandě a Demokratické republice Kongo. Geografické rozšíření epidemie zásadním způsobem ztěžuje boj s touto nemocí a je hlavní příčinou postupného kolapsu zdravotnictví v nejvíce postiže-

ných zemích. Krize ve zdravotnictví s sebou nese zvýšení rizika úmrtí i na další nemoci.

Na krizi v regionu reagují i zde působící mezinárodní firmy. Kromě leteckých společností, které přerušily spojení do oblasti nebo je omezily, se jedná například o pozastavení těžby (Canadian Overseas Petroleum), utlumení výroby (China Union), evakuaci vlastních pracovníků. Řada firem (Exxon Mobil, Chevron) zvolila vyčkávací taktiku a bude nadále sledovat, jestli se úřadům podaří epidemii dostat pod kontrolu.

Epidemie má přímý vliv i na pokles turistické atraktivnosti celé Afriky. Země, které jsou přímo nákazou zasažené, nepatří mezi turisty vyhledávané regiony. Panika, která byla okolo eboly vyvolána v médiích celého světa, však způsobila, že v současné době panuje obava z cesty do celé Afriky. V souvislosti s rušením plánovaných dovolených na safari, které nabízí např. Keňa, je třeba poukázat na fakt, že velikost Afriky je výrazně podceňována. Jedná se o kontinent, do něhož se rozlohou vejde celá Evropa včetně evropské části Ruska přibližně třikrát. Pokud měříme přímou vzdálenost, je ohnisko eboly blíže např. Londýnu než většině turistických destinací na východě a jihu Afriky.

Horší dopady než samotná epidemie má strach z ní

Náklady spojené s léčbou nakažených zdaleka nedosahují velikosti nákladů, které souvisejí s úzkostlivým chováním lidí ze strachu před nákazou (omezení obchodní výměny apod.). Analýzy epidemie SARS z let 2002–2004 či ptačí chřipky odhadují, že chování vyvolané strachem z nákazy je zodpovědné za až 80 % ekonomického dopadu epidemie.

Podíváme-li se na statistiky nákazy a úmrtí způsobené ebolou (přibližně 8800) a porovnáme-li počet úmrtí na jiná onemocnění (HIV/AIDS 35 mil., chřipka 250 tis.), zjistíme, že je až zarážející míra medializování tohoto problému v roce 2014. K rozšíření epidemie mimo Afriku zatím nedošlo, a to i díky zavedeným kontrolním opatřením. Nejrizikovější skupinou z hlediska nákazy jsou lékaři a lékařský personál působící v oblasti.

Málo pozornosti se věnuje životu zdravých obyvatel postižených oblastí. Kvůli boji s epidemií byla zavedena řada opatření, z nichž některá vyvolala silné protesty – omezení pohybu lidí i zboží, z toho vyplývající omezení sociálních kontaktů, nemožnost (vzhledem k nakažení či karanténě obyvatel) sklídit úrodu, přerušená výroba v továrnách a podobně. V důsledku to vede k hrozbě potravinové krize v Africe, která by boj s nákazou ještě více znesnadnila.

Závěr

Epidemie eboly vyvolala komplikovanou krizi s bezpečnostními, politickými i hospodářskými důsledky, které budou dlouhodobě ovlivňovat vývoj celé Afriky, nejen bezprostředně postižených oblastí. Předpokládané škody způsobené touto epidemií pro Afriku se odhadují od 5 až 30 miliard dolarů v závislosti na délce trvání nákazy. Negativní důsledky pro všechny africké státy, bez ohledu na míru či faktický výskyt nákazy, postihují leteckou dopravu (omezení spojů, přidání kontrol), uzavírají se hranice, klesá počet turistů apod. Ve státech, kde nákaza propukla naplno, má epidemie významný dopad na průmyslovou výrobu, důsledkem je i poškození obchodní sítě, odchod některých investorů a zahraničních pracovníků a zvýšení zadluženosti země, a především bezprostředně hrozící potravinová krize a nedostatek léčiv v zasažených oblastech.

Zprávy z počátku roku 2015 naznačují, že se epidemie dostala alespoň prozatím pod kontrolu, což potvrzuje i výrazný pokles mediálního zájmu o tento problém. Epidemie však nezmizela a zásadní výzvou se teď stane obnova postižených oblastí, které budou potřebovat obrovskou mezinárodní pomoc nejen potravinovou, ale především finanční, která umožní znovu obnovit hospodářství a infrastrukturu tak, aby se život lidí v postižených oblastech mohl vracet do normálu.

Zdroje informací

Aktuálně. Cz, *Očkování proti ebole by bylo, výrobcům léků se ale nevyplatí*, aktualizováno 20.11. 2014

<http://zpravy.aktualne.cz/zahranici/ockovani-proti-ebola-by-bylo-vyrobcum-leku-se-ale-nevyplati/r~0d2e7b9ce64f11e3bce8002590604f2e/>

ČTK, *Ebola v Africe neustupuje, rozšiřuje se, varují Lékaři bez hranic*; aktualizováno 27. 1. 2014, deník.cz

http://www.denik.cz/z_domova/ebola-v-africe-neustupuje-rozsiruje-se-varuji-lekari-bez-hranic-20141127.html

ČT 24, *Ebola už je i v Kongu, nakažený Brit se vrací domů*. Aktualizováno 24. 8. 2014. <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/svet/284061-ebola-uz-je-i-v-kongu-nakazeny-brit-se-vraci-domu/>

Evropské středisko pro prevenci a kontroly nemocí, *Epidemie eboly v západní Africe*. 5., aktualizované vydání, 26. 9. 2014, ECDC, 2014.

<http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/1682C688-0886-4448-BB29-2924715517A6/0/Ebola.pdf>

Lékaři bez hranic, *Nejnebezpečnější infekce na světě*. 1. 12. 2014. http://www.magazin2000.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=838%3Aebola&catid=79%3A8-2014&Itemid=17

Zdravotnictví a medicína, *Západoafrické země bojují s ebolou*, aktualizováno
7. 4. 2014. [http://zdravi.e15.cz/clanek/mlada-fronta-zdravotnicke-noviny-zdn/
zapadoafricke-zeme-bojuji-s-ebolou-474878](http://zdravi.e15.cz/clanek/mlada-fronta-zdravotnicke-noviny-zdn/zapadoafricke-zeme-bojuji-s-ebolou-474878)

Doc. RNDr. Svatopluk Novák, CSc., PdF MU, Brno
Mgr. Iva Schlixbierová, Ph.D., PdF MU, Brno

Ebola, another chapter in the history of epidemics

Ebola epidemic in West Africa attracted attention of media and the international community. Now it becomes a major challenge to recover the affected areas, which will require massive international assistance.

From the contents

Extinct fish species of the Czech Republic and their importance for environmental education .. J. Andreska, L. Hanel	55
The dissection of the Squid (<i>Loligo vulgaris</i>) in primary schools and grammar schools	62
Greenhouse Fata Morgana and its use in school excursion, E. Vítová	66
A method of treating municipal waste – biodrying, L. Benešová	73
Viscosity is offside, K. Holada	77
Identification of thymol in different spices, K. Kolář. N. Karásková	80
Granite rock outcrops in the Šumava Mts., J. Vítek	87
Azores – islands on the Mid-Atlantic Ridge, J. Vítek	93
Ebola, another chapter in the history of epidemics (2), S. Novák, I. Schlixbierová	99

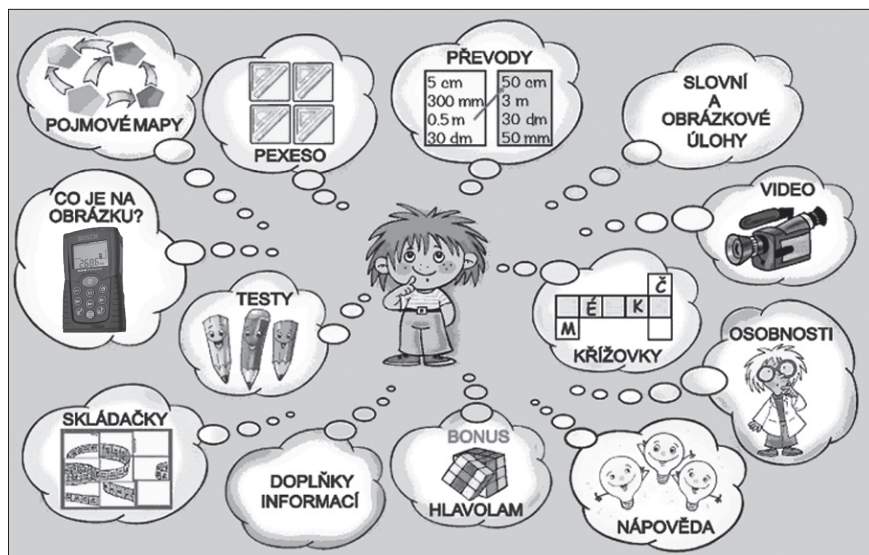
■ PŘIPRAVUJEME

interaktivní pomůcku na CD k procvičení veličin **DĚLKA, OBSAH, OBJEM, HMOTNOST, HUSTOTA, TEPLOTA, ČAS.**

Tyto veličiny jsou základem učiva všech přírodovědných oborů, a proto je možné pomůcku využívat k aktivnímu procvičení veličin (zábavnou formou) nejen ve fyzice a matematice, ale i v přírodopise, chemii a zeměpise. CD bylo původně určeno především jako doplněk výukových materiálů fyziky pro 6. roč. ZŠ (konkrétně k učebnici Fyzika 1. díl – fyzikální veličiny a jejich měření).

CD bude využitelné jak pro interaktivní tabule, tak pro PS. V prodeji by mělo být v září 2015.

Malá ukázka z náplně interaktivní pomůcky:



Rozcestník pro veličinu DĚLKA – struktura procvičovacích úloh

CD si můžete objednat na adrese:

SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost,

Ostrovní 30, 110 00 Praha 1, tel./fax: 224 931 447

e-mail: spn@spn.cz

www.spn.cz

nebo

Expediční středisko, Čestlice 108, 251 70 Praha – východ

tel. 272 680 975, 272 680 978, fax 272 680 976,

bezplatné faxové číslo 800 137 591