

Vážení čtenáři a dopisovatelé!

Třetí číslo 24. ročníku jsme dokončovali na přelomu dubna a května. Po teplé zimě se ještě v jarních dnech někde lyžovalo, jinde už kvetly mnohé keře a stromy, okraje cest a trávníky zdobily porosty sedmikrás-
sek.

Z těch nejdekorativnějších dřevin to byly ozdobné druhy japonských třešní, nejčastěji třešeň sakura (*Cerasus serrulata*).



Za příspěvky děkujeme. Všechny se nám v plném rozsahu nepodařilo zařadit, neboť některé se přírodovědných oborů dotýkaly jen velmi okrajově. Omlouváme se a doufáme, že se autorům článků pro další čísla časopisu podaří jejich přínos podstatně zlepšit.

Příspěvky pro čtvrté číslo posílejte nejpozději do poloviny června!

Příklady námětů článků

Významná výročí

Výsledky studentských soutěží

Aktualizace některých témat z předchozích ročníků časopisu

Zkušenosti se zaváděním badatelsky orientované výuky

Vhodným námětem pro pozorování jarní přírody může být rozpoznávání javorů.

Poznáte z obrázků, které tři druhy jsou u nás původní a které cizí se u nás pěstují nejčastěji v parcích?



BIOLOGIE

PUŠTÍK BĚLAVÝ A KRKAVEC VELKÝ JAKO MODELOVÉ DRUHY VE VÝUCE BIOLOGIE

Do České republiky se v důsledku druhové ochrany v okolních zemích i repatriačních snah našich ochránců přírody vrátily některé ptačí druhy. Jako modelové druhy takových návratů lze představit puštíka bělavého a krkavce velkého.



Puštík bělavý



Krkavec velký

Puštík bělavý (*Strix uralensis*)

V evropských biotopech se vyskytují tři druhy puštíků. Vyjma vysloveně severského **puštíka bradatého** jsou to také dva naše druhy. Nejčastěji se vyskytující sovou na našem území je **puštík obecný**, kdysi zvaný nikoli puštík, ale sova obecná. Jeho příbuzný **puštík bělavý** je v našich podmínkách naopak z hnízdících sov téměř nejvzácnější.

Hlavní areál puštíka bělavého (jde ovšem o více geografických poddruhů) se táhne od Skandinávie až po japonské ostrovy v dlouhém a relativně úzkém pruhu. V evropských pohořích se vyskytuje hlavně v karpatském oblouku a Dinárském pohoří a na relativně izolovaných lokalitách Šumavy a bulharské Rily. Středoevropský poddruh (*S. u. macroura*) je nepatrně větší a také tmavší. Vědecké druhové jméno *uralensis* je tedy poněkud matoucí.

Puštík bělavý je výrazně větší než puštík obecný a opticky je zřetelně patrný jeho delší ocas. Zobák má výrazně žlutý, sytější než puštík obec-

ný. Vyznačuje se nejčastěji pětislabičným, hlučným a poměrně strašidelně znějícím houknutím – vhuů-huhu-huhu.

Zánik střeoevropských populací puštíka bělavého velmi pravděpodobně souvisí se změnou lesnického hospodaření v regionu, kdy se nejčastěji na přelomu 18. a 19. století změnily horské lesy přirozené skladby na lesy monokulturní – smrkové. Ke hnízdění puštík nevyužívá dutiny, ale stará stromová hnízda dravců.

Výskyty puštíka bělavého se postupně redukovaly na relativně malé enklávy, z nichž nejdéle vydržely výskyty na Šumavě. Podotkněme, že puštík bělavý v době péče o mláďata loví i ve dne, jeho přítomnost je tedy nápadná a možnost úlovku relativně snadná.

Šumavská populace byla už v druhé polovině 19. století nepočtená, navíc byla dosti intenzivně lovena. Možnosti jejího případného doplnění byly omezeny geograficky, nejbližší populace tohoto druhu se dochovaly až v Karpatech.

Poslední doložené šumavské výskyty a úlovky pocházejí z první čtvrtiny 20. století. Od třicátých let byl ve všech třech částech Šumavy, tedy české, rakouské i bavorské, puštík pokládán za vyhynulý druh.

Dalších 40 let se v šumavském regionu prakticky nevyskytoval, rozhodně není doloženo hnízdění. Byly zaznamenány pouze sporadické výskyty, patrně mladých migrujících jedinců.

Zde by jeden z autorů rád připojil osobní vzpomínku. O přítomnosti puštíka bělavého na Šumavě se mezi ornitology dlouhodobě spekulovalo zejména v šedesátých letech 20. století a úsilí o jeho nalezení bylo značně intenzivní. K tomu přistupovaly faktory pozitivní i negativní. Šumava byla v šedesátých letech v důsledku politického oteplení přístupnější. Oproti dnešku nebyla k dispozici dostupná technika reprodukcí sovi hlas, pracné bylo sehnat i autentické nahrávky hlasů. Zjednodušeně řečeno – byl hledán živočich, jehož přítomnost bylo nutné vyprovokovat a doložit hlasem, který se nesnadno napodobuje a který téměř nikdo neznal.

Prázdniny jsem roku 1969 trávil s rodiči ve Stožci. Tehdy se ze Stožecského pralesa v noci ozýval podivný a strašidelně znějící neznámý hlas. O jeho původci se v kolektivu místních lesníků dlouze diskutovalo a nakonec byl za něj označen puštík bělavý. Pátrání v této lokalitě však bylo v dalších letech bezvýsledné.

Záhy poté následovala reintrodukce v národním parku Bavorský les, jejímž důsledkem bylo šíření do české části Šumavy. Do roku 1985 bylo na Šumavu navraceno 75 jedinců. Dnešní stav je odhadován na 10 až 20 hnízdicích párů.

Odlišně se situace vyvinula v Beskydech, kde bylo první hnízdění doloženo roku 1983 v pralese Mionší. První výskyty v Beskydech byly nepochybně podmíněny ochranou druhu i celé skupiny sov na Slovensku. Aktuální stav naší karpatské populace je odhadován podobně jako na Šumavě, tedy na 10 až 20 párů. Areál dnes sahá od Vsetínských vrchů po Moravskoslezské Beskydy.

Druh je stále ohrožen především minulými změnami v krajině, ve které komplikovaně nachází dostatek vhodných hnízdních lokalit, a do jisté míry i nelegálním lovem. V současnosti probíhá na Šumavě dlouhodobý repatriační program. Přesto je poměrně komplikované se s puštíkem bělavým v příslušných lokalitách skutečně setkat.

Krkavec velký (*Corvus corax*)

Jedním z živočišných druhů, které z území střední Evropy zcela ustoupily, avšak posléze se vrátily, je také krkavec velký. Tento náš největší pěvec se od menšího havrana liší opeřeným kořenem zobáku, za letu ho poznáme podle klínovitého ocasu a neustále hlasité komunikace. Jeho areál je obrovský. Vyskytuje se ve více geografických poddruzích na všech kontinentech severní polokoule. Jeho české jméno je velmi přesně zvukomalebné, krkavec se skutečně ozývá hláskami *kr*, *krrk*, s nepřítomností samohlásky.

Krkavci začínají hnízdit velmi brzy, v polovině února. Snůška mívá nejčastěji pět vajec, někdy i šest. Krkavec patří k několika málo druhům ptáků, kteří často vystupují v mýtech, pověstech a pohádkách různých národů, v nichž bývá spojován se smrtí a čarodějnictvím.

Postavení krkavců v lidové slovesnosti a jeho nepopularita obecně je do značné míry způsobena tím, že krkavci si přesně pamatují místa, kde už jednou našli potravu, a tak jako její zdroj využívali mrchoviště, popravíště, a zejména šibenice.

Bratři Grimmové a po nich Božena Němcová nechávají ve slavné pohádce kletbou změnit sedmero bratrů v krkavce. Krkavec v ne zcela pozitivní úloze vystupuje i v televizním seriálu Arabela, čímž je patrně o jeho nepříznivé vnímání postaráno dlouhodobě. Za zmínku stojí, že krkavec působí i překladatelské potíže. Známa báseň E. A. Poea, u nás překládaná jako Havran, vydaná v roce 1845, se v originále nazývá The Raven, tedy správně krkavec.

Krkavci patří také k ptákům se značnou inteligencí. Dokážou se úspěšně naučit vyslovovat slova a jsou schopni řešit i rozmanité úkoly vyžadující paměť a logické uvažování. Je také doloženo, že si krkavci umějí společně hrát, například se klouzají po sněhu nebo po písečných dunách. Ve větvích se rozhoupou tak dovedně, až udělají celý veletoč. Se zjevnou

zlomyslností, kterou obvykle nacházíme u primátů, svým křikem zlobí až týrají psy.

Za příčinu ústupu druhu v 19. století byl pokládán například nedostatek zdechlin (mršin) v přírodě, způsobený absencí velkých šelem ve středo-evropském prostoru. Z dnešního pohledu je ovšem patrné, že primárním důvodem vymizení byl systematický lov.

Důvody lidského tlaku na krkavce byly jednoznačné. Krkavec byl nepopulární především jako mrchožrout, který navštěvoval veřejná popraviště. Druhým důvodem byla přibližně od 18. století kolize s mysliveckým obhospodařováním krajiny – za ohroženou krkavci se tehdy pokládala zejména drobná zvěř.

Lov krkavců zcela jistě nebyl jednoduchý, jsou to totiž ptáci velmi opatrní. To redukuje lovecké možnosti vlastně pouze na dvě – kladení otrávených návnad a likvidaci hnízd. Oba tyto způsoby lovu byly zakázány vyhláškou z roku 1967 k tehdy platnému zákonu o *myslivosti*.

V té době se v českých krajích tehdejšího Československa již nevyskytoval ani jeden hnízdící pár krkavců. Jeho vymizení není náležitě dokumentováno, z roku 1819 byl doložen exemplář v zaniklé sbírce *novohradské*. V *ohradské* sbírce byly čtyři nedatované preparáty z panství Český Krumlov, velmi pravděpodobně pocházející z 19. století. Zánik šumavské (pravděpodobně poslední) české populace je datován do roku 1870. Poslední moravští krkavci hnízdili roku 1852 v oboře v Hukvaldech.

Je přinejmenším pozoruhodné, že k prvnímu novodobému hnízdění krkavců došlo roku 1968, tedy pouhý rok po zákazu starobylých a zjevně devastujících loveckých metod. Doloženo bylo hnízdění v Hukvaldské oboře, tedy právě na místě, kde hnízdili poslední moravští krkavci roku 1852. Současně (1968) byl udáván také výskyt z Jeseníků. Od východu postupující krkavci nepochybně pocházeli z postupně silící slovenské populace. Záhy poté se tak lidským působením obnovila trvalá populace na Šumavě. Obnovili ji ptáci pocházející z reintrodukční akce, vypouštění jak na české straně hranice (roky 1974, 1979), tak hojněji v Bavorsku, kde bylo v letech 1974–1988 vypuštěno 54 jedinců. Tak vzniklo další středo-evropsky významné jádro šíření druhu.

Počty krkavců v sedmdesátých a osmdesátých letech 20. století relativně rychle rostly. Krkavci se zpočátku vyskytovali především v horských lesích a až následně se rozšířili do nížin.

Na rozdíl od puštika bělavého je krkavec snadné a běžné pozorovat na téměř celém území. Hnízdí lokality nachází snáze než puštík, protože není přímo vázán na biotop starého horského lesa a spokojuje se se starými hnízdy dravců. Za určitých okolností se krkavci sdružují v době po hníz-

dění do hejn o počtu několik desítek jedinců. Krkavci se dokonce velmi dovedně adaptují na získávání potravy dostupné jako odpady po lovu velkých savců. Reagují na střelnou ránu, přilétají poblíž a ihned zjišťují, zda bude k dispozici vývrh, tedy myslivcem nevyužívaný obsah dutiny tělní. S ohledem na množství lovené spárkaté zvěře je to velmi významný zdroj potravy a krkavec je záslužným sanitárním druhem.

Závěr

Je patrné, že snahy o druhovou ochranu se za určitých okolností projevují návratem druhů na území, ze kterých byly lidmi nebo nepříznivými okolnostmi vytlačeny. Takové úspěchy jsou podmíněny nejen právní ochranou, ale i soustavnou environmentální výchovou. Jedině tak lze očekávat, že se do naší krajiny vrátí další aktuálně nepřítomné, ale bezpochyby původní druhy.

L i t e r a t u r a

BÜRGER, P., KLOUBEC, B., PYKAL, J. *Atlas ptáků Šumavy a Novohradských hor*. České Budějovice: Karmášek, 2009.

HUBENÝ, P. Vydrží krkavec na Šumavě? Časopis Šumava, zima 2007, Vimperk.

ŠÍR, V. Ptactvo české. Praha: vydal M. Knapp, 1890.

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

***Strix uralensis* and *Corvus corax* as model species in biology education**

Various protected animal species return to the territory of the Czech Republic as a result of their successful protection in the neighbouring countries. The presented article deals with two recent cases.

PITVA PLZÁKA ŠPANĚLSKÉHO

Na druhém stupni základní školy a na středních školách se pitvá jen omezené množství živočichů nebo jednotlivých orgánů. Nesnadnou pitvu hlemýžďe zahradního lze nahradit o poznání jednodušší pitvou invazivního **plzáka španělského** (*Arion vulgaris*), v současnosti hojně rozšířeného po celém území ČR, a žáky tak na tomto příkladu seznámit s vnitřní anatomií suchozemských plžů. Dále zařazujeme jednoduchý návod, jak plzáky na pitvu připravit a jak provést pitevní praktikum.

Časová náročnost pitevní úlohy je přibližně 90 minut, hodí se tedy především pro laboratorní cvičení nebo specializovaný seminář z biologie.

Provádí se ve skupinkách po dvou až třech žácích a optimální je pitvat najednou až osm plzáků.

Materiální vybavení

Pro pitvu plzáka jsou nezbytné pitevní tácky s voskovou vrstvou na dně. Lze je snadno vyrobit z měkkých plastových misek s rovným dnem, které vylijeme voskem ve vrstvě přibližně 0,75 cm. Pro každou skupinu žáků je dále třeba připravit jemné oční nůžky s ostrými hroty, preparační jehlu a dvě pinzety (měkké entomologické pinzety se nehodí, nejvhodnější jsou pinzety anatomické), dále několik špendlíků s kulatou hlavičkou na přichycení plzáka k pitevnímu tácku, papírové utěrky na otírání nástrojů a malou skleněnou nebo porcelánovou misku na radulu. Vyučující bude navíc potřebovat větší nádobu na vodu, kterou se plzák v průběhu pitvy polévá. Pro závěrečné pozorování raduly je třeba mikroskop a pomůcky na vytvoření dočasného mikroskopického preparátu.

Seznámení s plzákem

Plzák španělský – *Arion vulgaris* (Moquin-Tandon, 1855) – je invazivní druh, v současnosti obývající celou Evropu. Pravděpodobně pochází ze západní Evropy – ze severu Španělska, států Beneluxu a jižní Anglie (Rabitsch, 2006). Východním směrem se začal šířit v sedmdesátých letech, v České republice byl poprvé zaznamenán na začátku 90. let ve velkých městech. K rozšiřování přispívá velkou měrou člověk převážením vajíček a mláďat se zemědělskými plodinami a okrasnými rostlinami. Plzák je však vzhledem ke své pohyblivosti schopný aktivní disperze (Hanel a Andreska, 2014).

Plzák patří mezi suchozemské plicnaté plže, kteří mají na hlavě dva páry zatažitelných tykadel (tzv. stopkoocí plži – Stylommatophora). Schránka byla u celé čeledi plžákovitých (Arionidae) redukována na jemná aragonitová zrnka, která však při pitvě nejsou patrná. Dorůstá do délky až 15 cm a patří tak k největším druhům plzáků. Je nápadný zbarvením, které kolísá od špinavě oranžové přes různé odstíny hnědooranžové a hnědé až po tmavě hnědou (Horsák, Juříčková a Picka, 2013). Má úžasné rozmnožovací schopnosti, v průběhu života může naklást až 400 vajíček. V našich podmínkách se obvykle dožívá jednoho roku, čím dál častěji jsou však pozorována úspěšná přezimování.

Plzák španělský je typicky *synantropní a antropofilní druh*, který cestuje s člověkem a vyskytuje se především v jeho blízkosti. Představuje hrozbu pro kulturní plodiny i okrasné rostliny a bývá hodnocen jako nejhorší z invazivních druhů plžů, vyskytujících se aktuálně v Evropě.

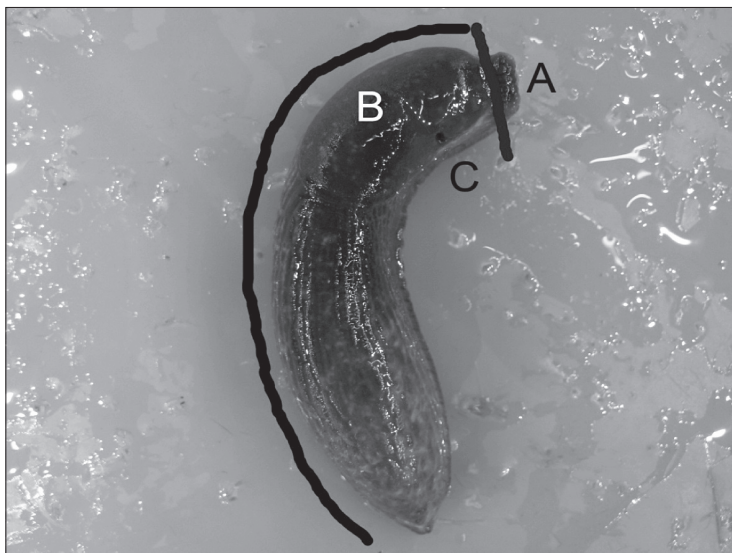
Příprava na pitvu

Sběr. Plzáky je nejvhodnější sbírat od května do září, protože v této době dosahují maximální velikosti. Nejlépe se hledají v noci nebo za deštivého počasí v zahradách, na okrajích polí či v příkopech. Často jsou k nalezení u hnilé zeleniny či v kompostech. Nejvhodnější je plzáky nasbírat přímo před pitvou a pitvat ihned po usmrcení; plzáky však lze také zmrazit v polyethylenovém sáčku a rozmrazit krátce před pitvou.

Smrcení. Smrcení se provádí utopením v neslazené sycené vodě po dobu 15–20 minut. Následně se plzáci uloží na 5 minut do 80% ethanolu, aby bylo zajištěno jejich dokonalé usmrcení a zpevnění stěny těla.

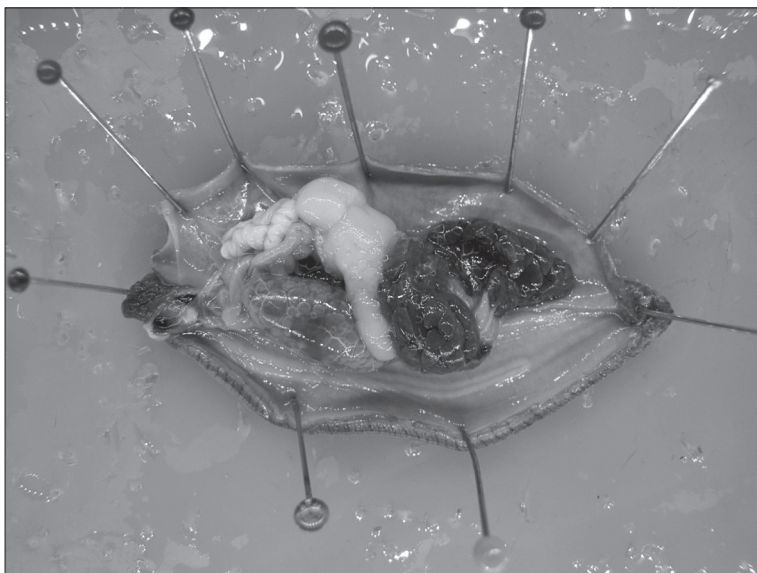
Vlastní pitva

Pitva se provádí jemnými očními nůžkami a plzák je při ní přichycen dvěma špendlíky k pitevní misce za přední a zadní konce těla. Je položen na břišní stranu (chodidlo) a stříhy se provádějí po okrajích hřbetní strany těla. Oproti pitvě hlemýždě jsou zapotřebí pouze dva stříhy – první je veden po levé straně těla odzadu dopředu, druhý na něj navazuje v oblasti za tykadly a je k prvnímu stříhu kolmý (obr. 1).



Obr. 1 Orientace plzáka před pitvou a naznačení dvou stříhů, kterými se otevře tělní dutina

(první stříh k otevření tělní dutiny se provádí po levé straně těla směrem odzadu dopředu, druhý na něj kolmo navazuje těsně za tykadly): A – hlava se zataženými tykadly, B – štít, C – dýchací otvor (*pneumostom*)



Obr. 2 Rozstřižený a zafixovaný plzák před zalitím operačního pole vodou

Uvedené stříhy umožňují úplné otevření tělní dutiny – po rozstřížení tělní stěny odhrneme směrem doprava a zafixujeme špendlíky (obr. 2). Protože vývod pohlavní soustavy se nachází za pravým tykadlem, je nezbytné stříhy vést po levé straně těla, aby nedošlo k porušení těchto orgánů.

Jakmile je plzák rozstřižen a zafixován dalšími špendlíky, zalijeme ho vodou, která rozvolní a nadnese vnitřní orgány, takže jsou lépe patrné. Vodou zalijeme celé operační pole.

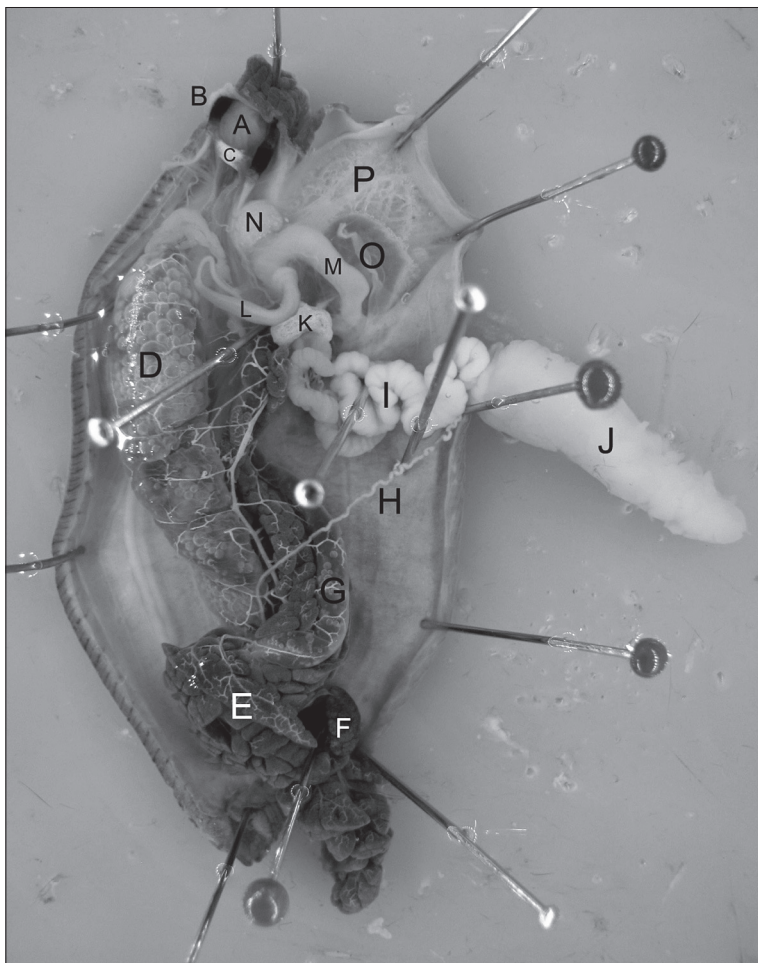
Orgánové soustavy. V tělní dutině plzáka převažují dvě orgánové soustavy – soustava trávicí a soustava rozmnožovací.

Trávicí soustava začíná ústní dutinou v hlavové části plzáka (obr. 3-A; 4A-a). Na počátku této dutiny je chitinová čelist sloužící k fixaci hlavy při přijímání potravy. Na opačném konci ústní dutiny se nachází radula podepřená chrupavčitým odontoforem. Na ústní dutinu navazuje jícen, který se rozšiřuje do tzv. volátka (obr. 3-D), jehož povrch pokrývají jemné slinné žlázy, patrné jako smetanově bílý či narůžovělý povlak. Potrava následně vchází do trubičkovitého, zatočeného střeva (obr. 3-G). Polopruhledné střevo a někdy také volátka bývají u plzáků naplněny zbytky potravy či bublinkami vzduchu, což zlepšuje jejich rozeznatelnost od ostatních orgánů.

Klíčovou součástí trávicí soustavy plzáka je *hepatopankreas*, slinivkojaterní neboli trávicí žláza (obr. 3-E). V této rozvětvené žláze je produkován

enzym celulasa, umožňující trávit celulosu. Hepatopankreas je rozsáhlá játrově hnědě zbarvená žláza, zabírající značnou část vnitřní dutiny plzáka.

Rozmnožovací soustava je vzhledem k oboupohlavnosti plzáka komplikovaná. Vajíčka i spermie produkuje obojetná (hermafroditická) žláza (obr. 3-F; 5-B), která je ukryta mezi laloky trávicí žlázy a má podobně



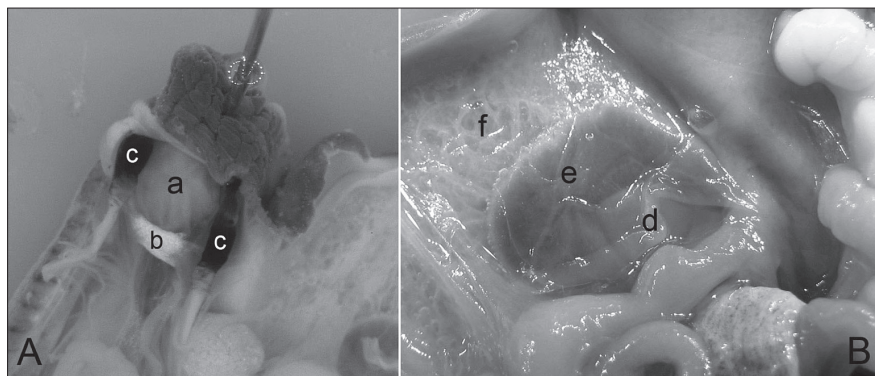
Obr. 3 Vnitřní orgány plzáka španělského: A – ústní dutina, B – tmavě zbarvené zatahovače tykadél, C – nervový objícnový prstenec, D – volátko se slinnými žlázami, E – hepatopankreas (trávicí žláza), F – obojetná žláza, G – střevo, H – obojetný vývod, I – spermovidukt, J – bílková žláza, K – bursa copulatrix, L – epifalus, M – pochva, N – atrium, O – srdce a ledvina, P – plicní vak

tmavou barvu. Je to kompaktní kulovitý útvar tmavě hnědošedé barvy. Vajíčka i spermie jsou odváděny obojetným (hermafroditickým) vývodem až do místa tzv. křižovatky. Obojetný vývod je bíle zbarvený a má podobu tkaničky poskládané do složitých kliček (obr. 3-H, na obrázku natažený, takže není patrná kličkovitá struktura). Vajíčka a spermie jsou z křižovatky vedeny širokým zvrásněným spermoviduktem (obr. 3-I). V místě křižovatky se napojuje také objemná bílková žláza (obvykle žlutavě zbarvená kompaktní tkáň, obr. 3-J), produkující obaly vajíček.

Na spermovidukt navazuje měkká blanitá váčkovitá *bursa copulatrix* (obr. 3-K; 5A-a). Dále se pohlavní cesty zřetelně rozdělují do tenkého kličkovitého *epifalu* (obr. 3-L; 5A-c), sloužícího k předání spermií, a do širší pochvy (obr. 3-M; 5A-b), která slouží k přijetí spermatoforu získaného od pohlavního partnera. Společné ústí epifalu a pochvy se nazývá *atrium* (obr. 3-N; 5A-d).

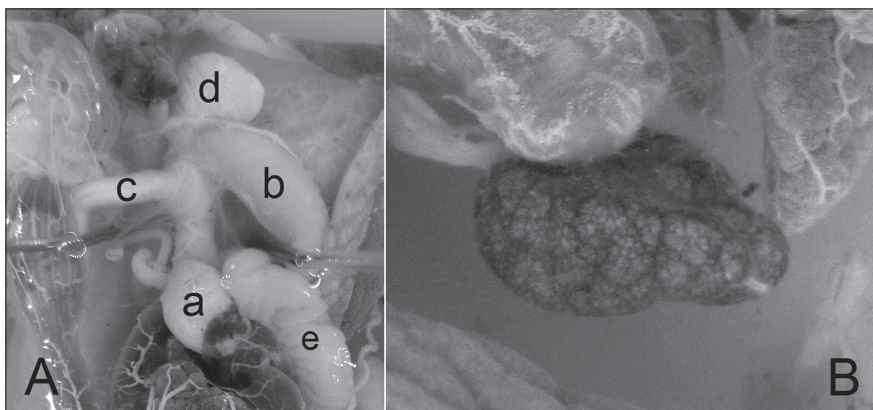
Dále je ve vnitřní dutině plzáka zastoupena oběhová soustava drobným vakovitým srdcem, umístěným na vnitřní straně tělní stěny nad dýchacím otvorem (obr. 4B-d). Srdce je obklopeno ledvinou (obr. 3-O) a plicním vakem (obr. 3-P), který slouží k výměně plynů. V detailu je popsána situace znázorněna na obrázku 4-B.

Nervovou soustavu můžeme pozorovat jako výrazný bělavý prstenec, který obkružuje jícn těsně za ústní dutinou (obr. 3-C, obr. 4A-b); z něho vycházejí jednotlivé nervy inervující chodidlo. Z dalších nápadných orgánů v hlavě můžeme jmenovat tmavě zbarvené zatahovače tykadel po stranách ústní dutiny (obr. 3-B; 4A-c).



Obr. 4 A Detail hlavy plzáka španělského: a – ústní dutina, b – nervový objímový prstenec, c – zatahovače tykadel

4 B Detail srdce a ledviny: d – srdce, e – ledvina, f – plicní vak



Obr. 5A Detail rozmnožovacího ústrojí plzáka španělského: a – bursa copulatrix, b – pochva, c – epifalus, d – atrium (společný vývod celé rozmnožovací soustavy), e – spermovidukt

Obr. 5B Obojetné žlázy (vakovitá struktura uprostřed snímku)

Vyjmutí raduly. Radula, jemná ozubená chitínová páska, se nachází v zadní části ústní dutiny. Je podepřena bělavým chrupavčitým odontoforem, jehož zadní část obvykle vyčnívá ven ze zadního okraje ústní dutiny v podobě krátké bělavé tyčky.

Po ukončení prohlídky vnitřních orgánů odstříháme ústní dutinu na předním i zadním konci (až za odontoforem). Následně vsuneme hrot nůžek původně ústním otvorem dovnitř a dutinu rozstříháme podélně. Pomocí pinzety stáhneme bělavou či medově zbarvenou radulu z odontoforu. Zoubky pokrývající radulu jsou velmi drobné, proto je k jejímu prohlédnutí potřeba vytvořit dočasný mikroskopický preparát v kapce vody.

Barevné obrázky ilustrující průběh pitvy v plném rozlišení ve formátu pdf si čtenáři mohou zdarma objednat na e-mailové adrese dagmar.rihova@pedf.cuni.cz, stejně jako původní verzi pitevního návodu.

Poděkování

Tento pitevní návod vznikl v rámci řešení projektu FRVŠ č. 1223/2013 B4/d **Inovace předmětu speciální zoologie bezobratlých** na PedF UK Praha a byl upraven pro použití na základních a středních školách. Na faktickou správnost dohlíželi RNDr. Lucie Juříčková (PřF UK Praha) a prof. Vítězslav Bičík (PřF UP Olomouc).

Použitá literatura

- RABITSCH, WOLFGANG, 2006. *DAISIE* – *Arion vulgaris* (Moquin-Tandon, 1855) *Fact Sheet*. – Online Database of Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. <http://www.europe-aliens.org>
- HANEL, LUBOMÍR, ANDRESKA, JAN. Invazní druhy suchozemských bezobratlých živočichů. *Biologie–Chemie–Zeměpis*, 2014, roč. 23, č.1, s. 8–13.
- HORSÁK, MICHAL, JUŘIČKOVÁ, LUCIE, PICKA, JAROSLAV. *Měkkyši České a Slovenské republiky*. Zlín: Kabourek Publishing House, 2013.

Mgr. Dagmar Říhová, katedra biologie a experimentálních studií PedF UK Praha

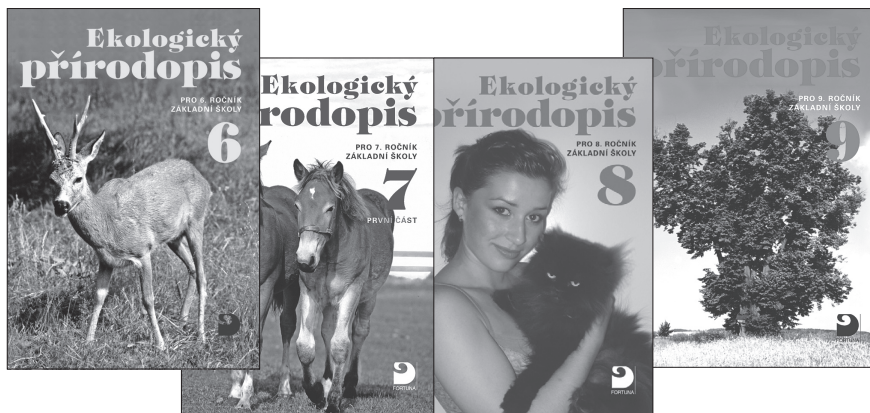
The dissection of the Spanish Slug (*Arion vulgaris*)

The dissection of the Spanish Slug (*Arion vulgaris*), invasive molluscan species now common across the whole Europe, is presented. In the opening part of the paper, general information about Spanish Slug and preparation of the dissection are provided, followed by detailed description of external and internal anatomy of the dissected slug and the progression of the dissection. In the end, extraction of the radula is presented. The author also provides the supporting data in PDF document.

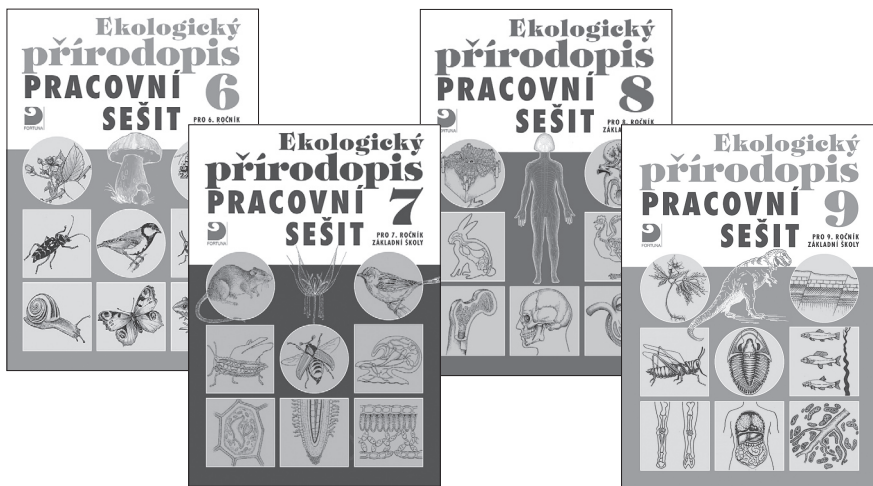
MALÉ OHLÉDNUTÍ (4)

*Tentokrát si připomeneme některé učebnice pro výuku **přírodopisu a biologie** vydané v nakladatelství Fortuna.*

Velmi známou autorkou učebnic s názvem **Ekologický přírodopis** (pro 6. až 9. ročník ZŠ) je **RNDr. Danuše Kvasničková**.



Metodické příručky



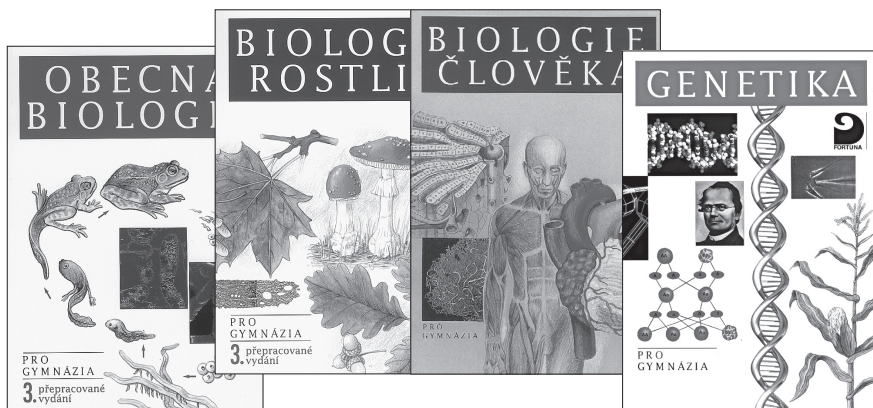
Z ucelené řady učebnic pro výuku **biologie na čtyřletých gymnáziích** několik příkladů:

Obecná biologie (autor Václav Kubišta)

Biologie rostlin (autoři: Ing. Jana Jakrlová, CSc., RNDr. Lubomír Kincl, CSc., prof. RNDr. Miloslav Kincl, CSc.)

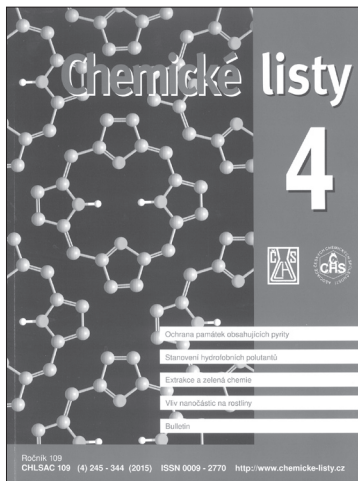
Biologie člověka (prof. RNDr. Ivan Novotný, DrSc., a kol.)

Genetika (autor prof. MUDr. Jan Šmarda, DrSc.)



**Inspirací pro výuku na středních školách mohou být některé články
v časopisu *Chemické listy*.**

Ve čtvrtém čísle *Chemických listů* jsou například články:
Ochrana památek obsahujících pyritu
Extrakce a zelená chemie
Vliv nanočástic na rostliny



**V *CHEMAGAZÍNU* najdete *kromě* odborných článků také aktuální
informace využitelné i ve výuce chemie.**

AKTUALIZOVANÉ INFORMACE Z CHEMICKÉHO PRŮMYSLU A LABORATORNÍ PRÁCE – WWW.CHEMAGAZIN.CZ

CHEMAGAZÍN

ROČNÍK 109

TEMA VYDÁNÍ: KAPALINY

**Alternativní postupy
čištění technologických
vod z výroby barviv**

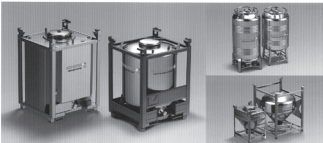
**Určení optimální
koncentrace
želující látky**

**UV-VIS spektrometrie
v mikrokapce**

**Oscilační reologické testy
– Thermo Scientific HAAKE
Viscotester IQ**

**HPLC systémy tažné a chovné
Cell Density – revoluční novinka
pro on-line měření buněk**

**Řízení kvality
s digitálními analytickými senzory**



Váš specialista pro standardní a
speciální nádrže z ušlechtilé oceli

- Různá a široká sortimenty
- Různorodé kontejnery
- Speciální nádrže pro
specifické aplikace

CELESTIAL CONTAINERS s.r.o.
Václavské náměstí 102/10
110 00 Praha 1
Tel: +420 224 311 111
Fax: +420 224 311 112
www.celestial-containers.com

SCHAEFER
CONTAINERS SYSTEMS

ROSTLINNÉ TERPENOIDY V ATMOSFÉŘE

Vzájemný vztah mezi rostlinami a atmosférou je v současném pojetí výuky přírodovědných předmětů na základních i středních školách většinou vnímán pouze jako výměna CO_2 a O_2 . Vegetace je chápána především jako zdroj kyslíku pro atmosféru a v poslední době také jako dlouhodobé úložiště atmosférického oxidu uhličitého, významného skleníkového plynu.

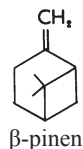
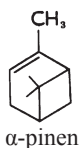
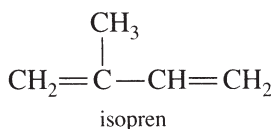
Vztahy mezi atmosférou a vegetací jsou však podstatně složitější. Rostliny významně ovlivňují chemismus atmosféry také dalšími látkami, které ze svého těla do atmosféry uvolňují. K ekologicky nejvýznamnějším látkám emitovaným rostlinami do ovzduší patří těkavé organické uhlovodíky, tzv. **BVOCs** (z angl. *biogenetic volatile organic compounds*).

O jejich významu svědčí i zájem **WMO** (*World Meteorological Organization*), která celosvětovou emisí těchto rostlinných látek do ovzduší sleduje a s ohledem na globální klimatické změny se zabývá i tvorbou modelů emise BVOCs a její predikci do budoucna.

Cílem tohoto příspěvku je proto přinést přehled doposud známých a ve výuce na střední škole uplatnitelných faktů o těchto u nás prozatím poněkud opomíjených látkách.

Rostlinná emise BVOCs se dostala do centra zájmu zejména v posledních dvou desetiletích. Bylo zjištěno, že tyto látky významně ovlivňují složení spodní vrstvy atmosféry – troposféry, tedy vzduchu, který nás bezprostředně obklopuje. Nejvýznamnějšími zástupci BVOCs jsou **terpenoidy**, látky složené z pětiuhlíkatých stavebních jednotek (tzv. aktivní isopren). Zhruba polovinu celkové světové produkce BVOCs představuje **isopren** (2-methylbutan-1,3-dien), obsahující jednu isoprenovou jednotku dalších 10 až 15 % tvoří **monoterpeny** (tvořené dvěma isoprenovými jednotkami). Jsou to látky nám všem velmi dobře známé – vůně jehličí, kouzlo Vánoc (každý, kdo šel jednou za teplého letního dne lesem nebo postavil vánoční stromček do teplé místnosti, je zná).

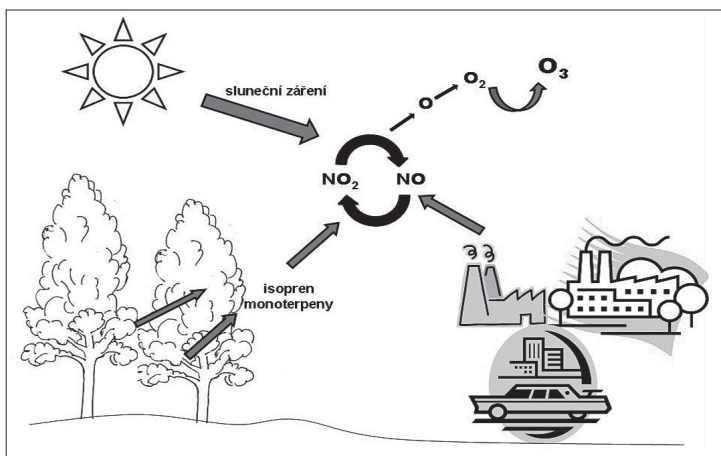
Z biochemického hlediska se jedná o typickou vůni α - a β -pinenu, myrcenu, limonenu a dalších monoterpenů nejčastěji zastoupených v emisním spektru našich dřevin.



V rostlinné říši uvolňují do ovzduší nejvíce terpenoidů především stromy, ale emitenty najdeme i mezi bylinami (velké množství isoprenu uvolňuje např. rákos).

Isopren a monoterpeny rostliny syntetizují v listech, konkrétně v chloroplastech, a mohou je do ovzduší uvolňovat buď ihned, nebo je ukládají v „úložných prostorech“, jako jsou například pryskyřičné kanálky jehličnanů (pokud jimi rostlina disponuje), a následně je uvolňují výparem podmíněným teplotou okolního prostředí.

Jedná se o vysoce reaktivní látky, které v atmosféře velmi rychle (většinou už během několika minut) reagují s hydroxylovými radikály, a tím ovlivňují chemické složení pouze spodní vrstvy atmosféry. Jejich přítomnost ve vzduchu znečištěném oxidy dusíku (NO_x) za působení slunečního záření vede k fotochemickému vzniku troposférického ozonu, který má prokazatelně škodlivý vliv nejen na lidské zdraví. Stávají se také kondenzačním jádrem sekundárních aerosolů v atmosféře, přispívají ke kyselé depozici a zvyšují celkové množství uhlíku v atmosféře vedoucí v konečném důsledku k nárůstu skleníkového efektu.



Obr. 1 Schematické znázornění vzniku troposférického ozonu za přispění terpenoidů

(isopren a monoterpeny emitované do atmosféry rostlinami reagují s přítomnými oxidy dusíku za vzniku ozonu; reakce je podmíněna slunečním zářením)

Z uvedeného vyplývá, že vliv BVOCs na změny v atmosféře je obrovský. Tato informace ještě nabývá na významu, uvědomíme-li si, že globální světová produkce BVOCs (tedy těkavých látek z biogenních zdrojů) je přibližně $800 \cdot 10^{12}$ g uhlíku za rok, ve srovnání se $150 \text{ g} \cdot 10^{12}$ g uhlíku pocházejícího z těkavých organických látek z antropogenních zdrojů (doprava, průmysl, zemědělství).

V celosvětovém měřítku jsou nejpodstatnějším zdrojem emise těchto látek tropické deštné lesy. V lokálním měřítku však není ani emise jednotlivých stromů zanedbatelná, zvláště rostou-li v prostředí se znečištěným ovzduším či pod vlivem nejrůznějších stresových podmínek.

Odhadovaná roční produkce v České republice činí přibližně dvě tuny BVOCs/km² za rok. V české krajině jsou největším zdrojem emise lesy, z jednotlivých zástupců rostlinné říše pak především smrk a borovice, emitující monoterpeny, ale také dub, platan či většina druhů topolů velmi silně emitujících isopren. U nás tak častý buk emituje především monoterpen sabinen. Druh a množství emitované látky se liší v závislosti na rostlinném druhu, stadiu vývinu a životních podmínkách rostliny.

Bylo zjištěno, že emise isoprenu i monoterpenů je závislá především na teplotě (týká se to především látek uložených uvnitř rostliny) a současně probíhající fotosyntéze, protože část uhlíku, který rostliny takto vážou, je ihned zase uvolňována průduchy ve formě emise terpenoidů. Vzhledem k tomu, že ztráta uhlíku v této formě je pro rostlinu poměrně velká (od 1 % až do 20 % fixovaného CO₂), nabízí se otázka, *proč vlastně rostliny tolik investují do čehosi, co ihned ze svého těla uvolňují?*

Jako možná odpověď se nabízí obrana rostliny vůči různým formám stresu. Terpenoidy jsou považovány za tzv. stresové metabolity. Byly již prokázány jejich antioxidační účinky, které chrání rostlinu například proti vysokým teplotám, zvýšené koncentraci troposférického ozonu nebo zvýšené radiaci. Ke zvýšené emisi dochází také na ochranu proti herbivorům nebo při mechanickém poškození.

Poslední studie dokazují, že antioxidační účinky terpenoidů emitovaných stromy mohou zřejmě využívat i organismy v jejich okolí.

Například isopren přítomný v lesním vzduchu, chránící před tepelným stresem svého výrobce (tj. strom, který ho uvolňuje), zřejmě zvyšuje odolnost vůči teplotnímu stresu i okolní stromy, které nemají schopnost tuto látku emitovat.

Rostlinné emise terpenoidů v podmínkách globální klimatické změny vytvářejí tedy jakýsi „začarovaný kruh“. Emisi terpenoidů se rostliny brání stresovým podmínkách spojeným s globální klimatickou změnou

(např. nárůstu teploty), paradoxně však tyto látky v ovzduší samy ke globálním klimatickým změnám přispívají. Je však třeba si uvědomit, že škodlivé nejsou terpenoidy jako takové. Existují dokonce studie dokládající pozitivní vliv terpenoidů i na lidské zdraví. Ten je však podmíněn čistým ovzduším (např. klimatické lázně v oblastech horských lesů). Škodlivými se terpenoidy v atmosféře stávají až po kontaktu s imisemi způsobenými člověkem.

Zdroje

- GUENTHER A. B. et.al. A global model of natural volatile organic compound emission. *Journal of Geophysical Research*, 1995, 100, s. 8873–8892.
- GUENTHER A. B. et. al. Estimates of global terrestrial isoprene emissions using MEGAN (Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature). *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2006, 6, s. 3181–3210.
- SHARKEY T. D. et. al. Isoprene emission from plants: why and how. *Ann.Bot.*, 2008, s.101, s. 5–18.
- SHARKEY T. D., YEH S. Isoprene emission from plants. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 2001, 52, s. 407–436.
- STEINBRECHER, R., et. Al. Intra- and interannual variability of VOC emissions from natural and seminatural vegetation in Europe and neighbouring countries. *Atmospheric environment*, 2009, 43, s. 1380–1391.

*RNDr. Renata Ryplová, Ph.D., katedra biologie,
Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích*

BVOCs in the atmosphere

BVOCs (biogenic volatile organic compounds) are highly important secondary plant products emitted by the vegetation into the atmosphere. Unfortunately, less attention is paid to these compounds in science education in Czech schools. Therefore, this article brings a basic overview concerning ecological circumstances of BVOCs emission, which should be used by secondary school teachers in science and environmental education.

MEROCYANINOVÁ BARVIVA POUŽÍVANÁ VE FOTOVOLTAICKÝCH ČLÁNCÍCH

Vyhledávání nových zdrojů energie se stalo jedním z prioritních úkolů člověka. Rozvíjející se ekonomika využívá čím dál tím více energie, což vede k rychlému vyčerpávání jejích tradičních zdrojů. Nevyčerpatelným zdrojem energie je Slunce, které vysílá do kosmického prostoru mimo jiné elektromagnetické záření v širokém rozmezí vlnových délek.

Energie slunečního záření, které se dostává do horních vrstev atmosféry, má asi $1366,1 \text{ W/m}^2$. Asi 30 % tohoto záření se odráží prostřednictvím atmosféry zpět do kosmu a kolem 20 % je atmosférou pohlcováno. Na povrch Země se dostává záření o síle asi 180 W/m^2 . Je zřejmé, že intenzita záření dopadajícího na povrch Země není rozložena rovnoměrně. Nejvíce energie se dostává do oblastí, které se nacházejí blízko rovníku, zatímco do oblasti pólů se dostává jen velmi málo energie pocházející ze Slunce.

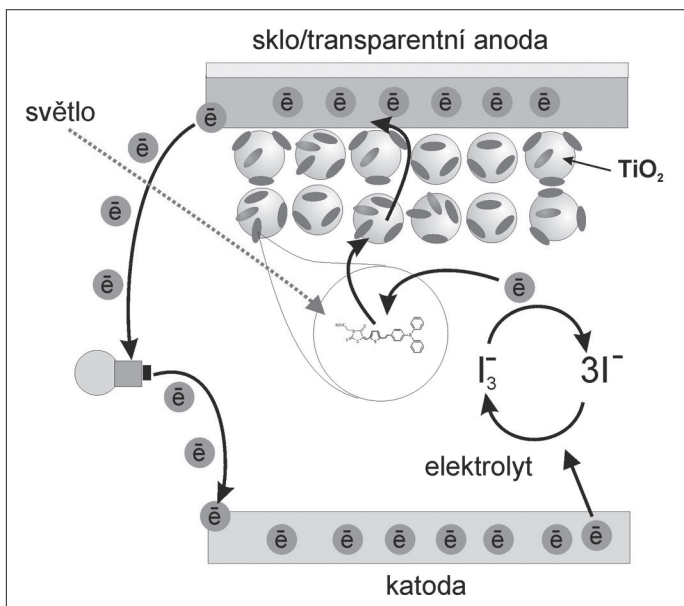
Jedna z možností získávání energie je využití fotovoltaických článků. Je to zařízení umožňující převádění světelné energie na energii elektrickou.

Fotovoltaický efekt byl nejprve zaznamenán A. C. Becquerelem v roce 1839. Tento efekt byl pozorován v obvodu elektrod ponořených do elektrolytu, na který dopadalo světlo¹. Tentýž jev byl W. G. Adamsem a R. E. Dayem pozorován na rozhraní dvou těles.

Fotovoltaické sluneční články se vyráběly hlavně z polovodičových materiálů, nejčastěji z křemíku, časem též ze selenu nebo germania. Obvykle jeden fotovoltaický článek na bázi křemíku dodá proud o napětí kolem 0,5 V.

Zkoumají se rovněž fotovoltaické články senzibilizované organickými barvivy (*dye – sensitized solar cells – DSSC*). Fotovoltaické články tohoto typu, náležející do kategorie článků tenkovrstvých, vynalezli B. O'Regan a M. Grätzel². Tyto fotovoltaické články mají nižší výkonnost ve srovnání s články na bázi křemíku, ale mají jiné přednosti. Jsou průsvitné, lépe mohou být instalovány v oknech místo tradičních okenních tabulí a vyznačují se nízkou pořizovací cenou.

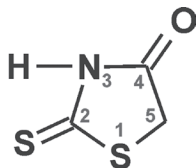
Typický fotovoltaický článek na bázi organických barviv se skládá ze skleněné desky pokryté vodivou vrstvou, na které je nanesena vrstva polovodiče s barvivem vázaným na principu adsorpce. Jako polovodič je využíván nejčastěji monokrystalický oxid titaničitý³, ale byly také realizovány výzkumy s využitím oxidu zinečnatého⁴ a oxidu cíničitého. Vrstva těchto látek se stýká s elektrolytem obsahujícím oxidačně-redukční systém $\text{I}_3^-/\text{3I}^-$. Elektrolyt se nachází na katalytické vrstvě platiny na skleněné podložce (obr. 1).



Obr. 1 Princip funkce fotovoltaického článku

Pro konstrukci fotovoltaických článků se nejčastěji používají barviva ze dvou kategorií sloučenin. První z nich jsou tzv. *merocyaninová barviva*, druhou skupinu tvoří *barviva založená na komplexních sloučeninách ruthenia*.

Schopnost merocyaninových barviv na bázi rhodaninu (obr. 2) absorbovat elektromagnetické záření je známa již dlouhodobě.



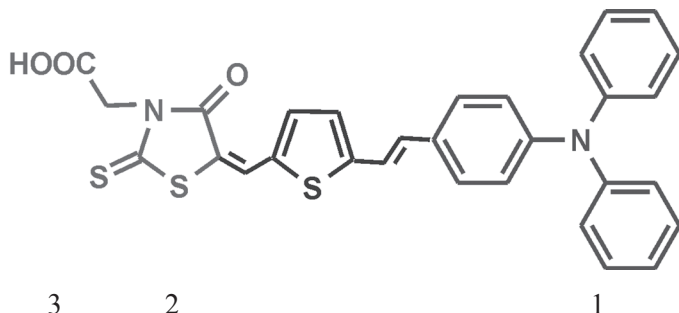
Obr. 2 Strukturní vzorec rhodaninu

Již v minulém století se tato barviva využívala ke zvýšení citlivosti fotografické emulze k oranžovému a červenému světlu.

Barviva tohoto typu se používají také do fotovoltaických článků. Aby molekuly barviva mohly dostatečně plnit svou funkci, musí obsahovat

příslušné stavební elementy. Molekula barviva by měla obsahovat složku, která je donorem elektronů, složku, která má funkci spojovací jednotky, a složku označovanou jako kotvící skupina (obr. 3).

Fragment molekuly, který je donorem elektronů, musí obsahovat atomy nebo skupiny atomů majících elektrony, které mohou snadno změnit svůj energetický stav⁵.



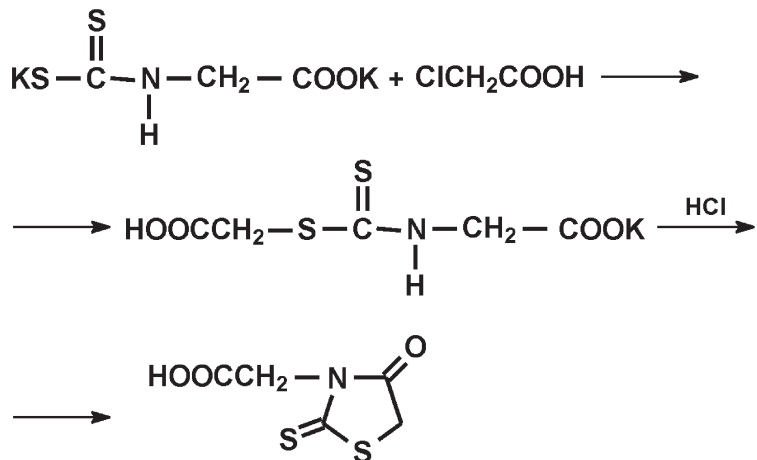
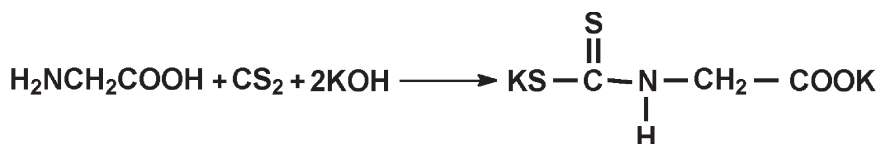
Obr. 3 Příklad merocyaninového barviva s označenými fragmenty s funkcí: kotvící skupina (3), spojovací článek (2), donor elektronů (1)

Excitační energie barviva musí být vyšší než hranice pásma vodivosti polovodiče. Jedině takový proces přenosu elektronů mezi excitovanou molekulou a pásmem vodivosti polovodiče může být efektivní⁶. Kotvící skupina má schopnost navázat se na nanočástice oxidu titaničitého. Velice často je to karboxylová skupina. Spojovací jednotka je odpovědná za pevné propojení kotvící skupiny s částí, která je donorem elektronů.

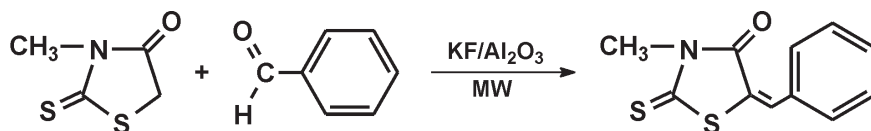
Syntéza merocyaninových barviv obsahujících rhodaninový skelet vychází obvykle z kyseliny rhodanin-3-octové. Ta se připravuje z amino-octové kyseliny (glycinu), sirouhlíku, hydroxidu draselného a kyseliny chlorooctové. Postup byl poprvé popsán H. Körnerem (obr. 4).

Kondenzační reakce kyseliny rhodanin-3-octové s aldehydy probíhá velmi snadno, je-li použito aromatických aldehydů.

K provádění kondenzačních reakcí derivátů rhodaninu s aldehydy se čím dále tím více využívá mikrovlnné záření. Jedním z prvních příkladů realizace takové reakce byla kondenzace 3-methylrhodaninu s benzaldehydem v přítomnosti fluoridu draselného na oxidu hlinitém jako nosiči (obr. 5).



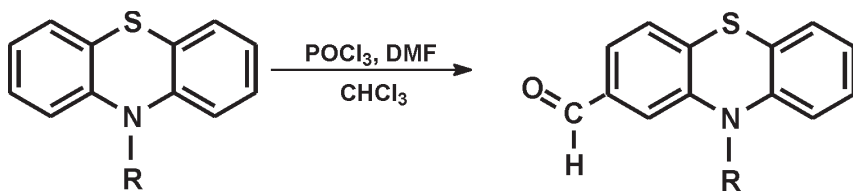
Obr. 4 Schéma syntézy rhodanin-3-octové kyseliny



Obr. 5 Kondenzace 3-methylrhodaninu s benzaldehydem a fluoridem draselným na oxidu hlinitém jako katalyzátoru

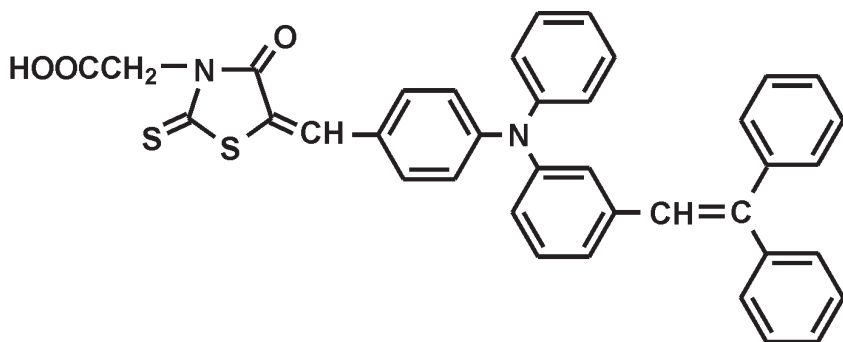
Jako donory elektronů jsou využívány látky obsahující atom dusíku aminového typu. Patří k nim mimo jiné trifenylamin, N,N-dimethylanilin, karbazol, fenothiazin aj.

Tyto látky jsou následně modifikovány formylací, tj. postupem, který vypracovali Vilsmeier a Haack (obr. 6).



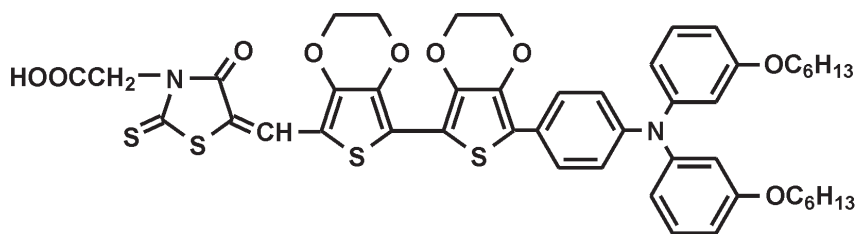
Obr. 6 Zavedení aldehydické skupiny do fenothiazinu pomocí dimethylformamidu (DMF)

Takto získané produkty jsou následně využity ke kondenzaci s kyselinou rhodanin-3-octovou. Připravená barviva využitá ve fotovoltaických článcích umožňují získat stupeň konverze sluneční energie na elektrickou od 4,3 do 6,3 %⁷ (obr. 7).



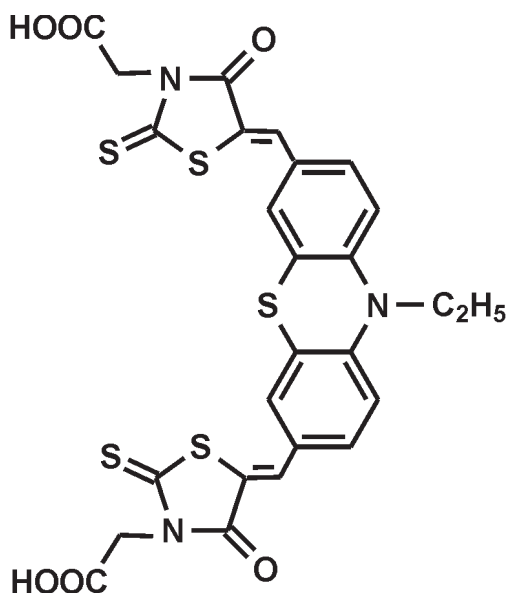
Obr. 7 Příklad merocyaninového barviva se zabudovanou elektrondonorovou složkou

Fragmenty, které plní v molekule barviva roli spojovací jednotky mezi kotvící skupinou a donorem elektronů, obsahují π -vazby. Velmi často jsou v těchto molekulách atomy síry. Syntetizována byla barviva, ve kterých mají roli spojovací jednotky deriváty thiofenu (viz obr. 8).



Obr. 8 Příklad barviva obsahujícího spojovací jednotku vytvořenou z modifikovaných molekul thiofenu

Zkoumána byla také barviva obsahující dva fragmenty kyseliny rhodanin-3-octové jako kotvící skupiny (obr. 9). Sloučeniny tohoto typu mají schopnost pevné vazby na molekulu oxidu titaničitého, což umožňuje zvýšení efektivity posunu elektronů z molekuly barviva do polovodiče⁹.



Obr. 9 Příklad barviva obsahujícího dva fragmenty kyseliny rhodanin-3-octové

Pokusné fotovoltaiické články obsahující toto barvivo umožnily dosáhnout stupně přeměny energie sluneční na elektrickou na úrovni okolo 4,91 %.

Intenzivní odborná činnost v uvedené oblasti ukazuje, že se fotovoltaické články na bázi barviv stávají zdrojem levné energie pocházející ze Slunce.

L i t e r a t u r a

- ¹ M. Wolf, “Historical developement of solar cells”, Proc. 25th Power Sources Symposium, 1972. In Solar Cells, ed. C.E. Backus IEEE Press, 1976.
- ² B. O'Regan, M. Grätzel, „A lowpcost, high-efficiency solar cel based on dye-sensitized colloidal TiO₂ films” Nature, 353, 1991, 737–740.
- ³ Sayama K., Tsukagoshi S., Mori T., Hara K., Ohga Y., Shinpou A., Abe Y., Suga S., Arakawa H., “Efficient sensization of nanocrystalline TiO₂ films with cyanine and merocyanine organic dyes”, Solar Energy Materials & Solar Cells, 80, 2003, 47–71.
- ⁴ Gerischer H., Tributsch H., “Elecrochemische Untersuchungen zur spectraleu sensibilisierung von ZnO-Einkristalien”, Ber. Bunsen-Ges. Phys. Chem. 72, 1968, 437–445.
- ⁵ Hahlin M., Johansson E. M. J., Plogmaker S., Odelius M., Hagberg D. P., Sun L., Siegbahn H., Rensmo H., “Electronic and molecular structures of organic dye/TiO₂ interfaces for solar cell applications: a core level photoelectron spectroscopy study”, Phys. Chem. Chem Phys., 12, 2010, 1507–1517.
- ⁶ Siuzdak K., “Energia elektryczna z kwiatów – ogniwa fotowoltaiczne wykorzystujące naturalne barwniki”, Fizyka w Szkole, 1, 2014, 29 –32.
- ⁷ M. Liangwab, J. Chen, “Arylamine organic dyes for dye-sensitized solar cells”, Chem. Soc. Rev., 2013,42, 3453–3488.
- ⁸ M. K. Nazeeruddin, P. Gao, M. Graetzel, M. J. Braun, T. Miyaji, S. Gutman, “Electrochemical and optoelectronic devices and dye-sensitizers comprised therein”, European Patent, WO2014056886 A1, 2014.
- ⁹ T. Y. Wu, M. H. Tsao, S. G. Su, H. P. Wang, Y. C. Lin, F. L. Chen, C. W. Chang, I. W. Sun, “Synthesis, characterization and photovoltaic properties of di-anchoring organic dyes”, J. Braz. Chem. Soc., 2011, 22, 780–789.

*Dr. Waldemar Tejchman, Wydział geograficzno-biologiczny,
UP im. KEN, Kraków,
prof. Ing. Karel Kolář, CSc.,
Přirodovědecká fakulta UHK, Hradec Králové*

Merocyanine dyes used in photovoltaic cells

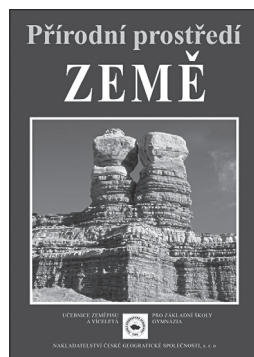
One way of obtaining electricity is going through photovoltaic cells. These may be based on organic compounds – merocyanine dyes. These substances, their structure and synthesis discussed in this article.

Ucelená řada učebnic pro 6.–9. ročník ZŠ a víceletá gymnázia

Přírodní prostředí Země

Učebnice obsahuje učivo planetárního zeměpisu, obecného zeměpisu a základů kartografie. Základní tematické celky: Planeta Země, Glóbus a mapa, Přírodní procesy složky a oblasti Země.

Právě vychází 4. upravené vydání



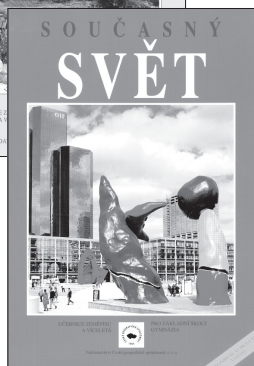
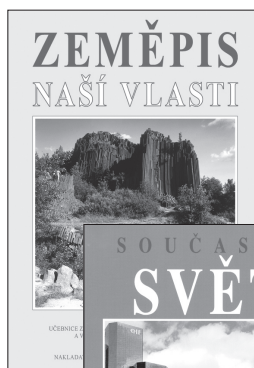
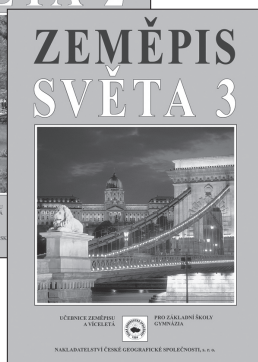
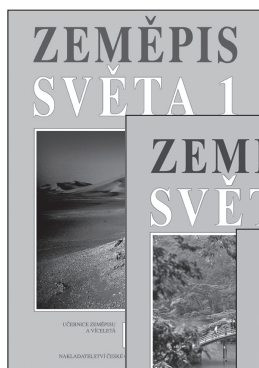
Zeměpis světa 1

Zeměpis světa 2

Zeměpis světa 3

Zeměpis naší vlasti

Současný svět



Učebnice mají dvouúrovňovou strukturu textů a kapitol důsledně členěných věcně i graficky na základní a rozšiřující učivo, dále obsahují shrnutí, zajímavosti, soubory otázek a úkolů. Stavebnicové pojetí učebnic a dvouúrovňová diferenciací učiva umožňuje široké použití učebnic pro různé časové dotace zeměpisu. **Všechny učebnice mají schvalovací doložku MŠMT.**

Nakladatelství České geografické společnosti, s. r. o., Ostrovní 30, 110 00 Praha 1,
tel./fax 224 933 996, 603 527 207, e-mail: ncgs@ncgs.cz, www.ncgs.cz

ZNALOSTI ŽÁKŮ O PROBLÉMECH ROZVOJOVÝCH ZEMÍ

Svět, ve kterém žijeme, prochází obdobím radikálních a rychlých změn. K tomu, abychom v něm mohli žít a přežít, je nutné se změnám přizpůsobovat. Člověk v dnešní době nežije pouze ve svém lokálním prostředí, ale týkají se ho problémy celé planety. Proto se i nás, lidí ze západního světa, týkají problémy, které tíží lidi z dosud nerozvinutého světa. Navzdory ekonomickému pokroku, který znamenal obrovské zlepšení v životě milionů lidí, jedna pětina světové populace žije stále v extrémní chudobě. Nedostává se jim základní zdravotní péče, vzdělání, čisté vody a existuje jen malá možnost na zlepšení této situace. Světová chudoba má negativní vliv na nás všechny.

V dnešní době se o problémech rozvojových zemí mohou děti, žáci a studenti dozvídat i způsobem, který byl předchozím generacím neznámý. Televize, internet, mezinárodní sport a rozšířené možnosti cestování – to vše vnáší do každodenního života střípky globálního pohledu na svět. Zkoumaná problematika nepatří mezi často řešené. Z toho důvodu bylo dosti obtížné vyhledat výzkumné práce, které se přibližují vybranému tématu alespoň okrajově nebo se zabývají tématem příbuzným. Cílem byla témata zaměřující se na rozvojové země i na jednotlivé problémy rozvojových zemí.

Například Weisová (2005) vidí jako problém investice do vzdělání, které se týkají rozvoje krajin, Kříž (2002) poukazuje na značné rozdíly mezi chudými a bohatými v rozvojových zemích v Asii.

Metodika výzkumného šetření

Výzkumu se zúčastnilo celkem 158 respondentů. Jako výzkumný nástroj byl použit didaktický test, který obsahoval devět otázek (většinu z nich s otevřenou odpovědí). Odpovědi respondentů byly pro účely studie zpracovány procentuálně. Detailní rozbor jednotlivých otázek je pro účely studie zbytečný, uvádíme jenom úspěšnost žáků a zajímavé odpovědi na jednotlivé otázky..

Výsledky

- První otázky byly zaměřeny na význam pojmu rozvojové země – zda žáci uvedený pojem chápou a umějí vyhledat oblasti na mapě, které se uvede-

ným pojmem označují. Pojem *rozvojová země* chápou správně dvě třetiny respondentů. Uvést správně jejich příklady dokázala polovina oslovených žáků.

Příklad zajímavé, ale nesprávné odpovědi: „*Civilizované a hospodářsky silné země*“, případně „*Země, která je na tom lépe s elektronikou, protože tam třeba vyrábějí telefony, počítače a další. Například Japonsko.*“

Mezi rozvojové země žáci zařazovali Ameriku, Francii, Německo, Rusko, ale i Českou či Slovenskou republiku.

● Další otázkou jsme zjišťovali, zda žáci dokážou vysvětlit podstatu rozvojové spolupráce. Správně odpovědělo 55 % respondentů.

Ze zajímavých odpovědí můžeme například uvést: „*Jiná země (rozvinutá) pošle například humanitární pomoc či peníze na pomoc nějaké rozvojové zemi. Ale někdy se stává, že tyto peníze jdou na zlatý řetěz tamějšího prezidenta.*“

● Odpověď na další otázku má jiný charakter než na ostatní otázky. Zjišťovala se orientace žáků na mapě světa – kde na světě se oblasti rozvojových zemí nacházejí. Kromě správně zakreslených oblastí zde byla řada map, na nichž oblasti rozvojových zemí nebyly správně vyznačeny. Například na obrázku 1 je znázorněna mapa s mylně zakreslenými oblastmi (Latinskou Amerikou, Afrikou a jižní částí Asie). Žáci zakreslili jako oblasti rozvojových zemí Severní Ameriku, eurasijský kontinent a oblast Austrálie.

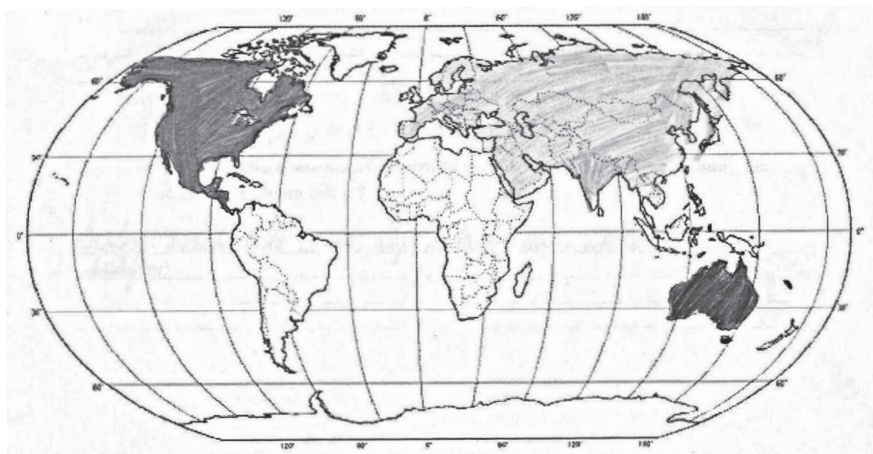
● V další otázce bylo žákům předloženo několik základních problémů týkajících se rozvojových zemí (chudoba, sucho, špatná hygiena a nemoci, špatná úroveň vzdělání, přelidnění, náboženské konflikty, teroristické útoky, zemětřesení, povodně, obchod s drogami, kriminalita a násilí, kácení tropických pralesů). Respondenti se díky svým znalostem nebo odhadům v problematice orientují. Dokážou si představit, jaké hlavní problémy trýzní vybrané oblasti rozvojových zemí. Největší počet označení mají však problémy přiřazované k Africe. Nejméně byly přiřazovány problémy k Latinské Americe. Podle našeho názoru je to způsobeno tím, že s problémy Afriky se žáci setkávají hlavně prostřednictvím médií a internetu. Také v učebnicích najdou spíše rozvojovou problematiku Afriky. Výsledky dále ukazují, že se žáci správně orientují i v hlavní problematice jihu Asie. Latinská Amerika byla pro žáky náročnější z důvodu neznalosti přesné polohy oblasti.

● V další otázce nás zajímalo, zda se žáci orientují ve vybraných pojmech spojených s problematikou rozvojových zemí. Pojem chudoba většina žáků dokázala vysvětlit. Dokázali uvést, s čím je chudoba spojena. Správně odpovědělo téměř 95 % respondentů. S pojmem korupce se podle celkového hodnocení setkala o dost méně respondentů, než tomu bylo u pojmu předchozího. Z celkového množství dotazovaných správně odpovědělo 40 %.

Ze zajímavých odpovědí například uvádíme: „*Jak už jsem napsal, tak někdy ty peníze nejdou na pomoc lidem, ale prezident si tam postaví palác nebo si nechá udělat zlatý řetěz.*“

● Poslední otázka byla zaměřena na problém nerovnosti mezi muži a ženami v rozvojových zemích. Správně odpovědělo 55 % dotazovaných.

Příklad zajímavé odpovědi: „*Ženy v těchto zemích mohou být utlačovány a muži se k nim mohou chovat lhostejně – ženy pro ně nic neznamenaají, nemohou mít svůj názor a musí souhlasit s čímkoliv.*“



Obr. 1 Příklad nesprávně zakreslených rozvojových zemí

Závěr a využití v pedagogické praxi

Z výsledků je zřejmé, že některé problémy rozvojových zemí jsou žákům základních škol známy, na některé mají problém odpovídat. Námět může posloužit i učitelům, na které problémy se zaměřit, na které dávat větší důraz. (Například žáci nemají problém s pojmem chudoba, ale pojem korupce byl už pro ně víc abstraktní.) Výsledky mohou být pro učitele inspirací k návrhům, jak využít toto téma při tvorbě projektů v rámci integrované výuky. Jde o téma čím dál aktuálnější a žáci by s tím měli být seznámeni nejen z médií, ale především při školním vzdělávání. Uvedená problematika by neměla spadat jenom do vyučování zeměpisu, ale je vhodná i pro jiné předměty (například ve výuce občanské výuky je možné žáky seznámit s korupcí či s příčinami vzniku chudoby) nebo průřezová témata – například environmentální výchova.

Uvedené návrhy jsou pouze ilustrativní, naším cílem není učitelům určovat, co mají učit, ale jenom poukázat na některé problémy, které měli žáci při odpovídání na otázky týkající se rozvojových zemí.

Použitá literatura

KŘÍŽ, M. *Jaké oči má Asie? Svět jihovýchodní Asie mým pohledem*. Náchod: Michal Kříž, 2002, 109 s.

WAIISOVÁ, Š. *Ve stínu modernity: perspektivy a problémy rozvoje*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2005, 375 s.

*Milan Kubiátko a Veronika Koschová, Institut výzkumu školy a zdraví,
Pedagogická fakulta MU v Brně*

Pupils' knowledge of developing countries problems

The study is focused on examining lower secondary school pupils' knowledge of developing countries problems. The sample was formed by lower secondary school pupils (n = 158). Their answers were analyzed by proportional analysis and the most interesting of them were presented.

GEOGRAFICKÉ ASPEKTY KOMUNÁLNÍCH VOLEB V ROCE 2014

Rok 2014 přinesl dvojí volby – na jaře do Evropského parlamentu (EP) a na podzim do obecních zastupitelstev. Přestože se jedná o významné rozhodování o budoucím vývoji jak na mezinárodní úrovni, tak i na té občanům nejbližší – komunální, přinesly v určitých ohledech velmi odlišné, i když předvídatelné výsledky. Jako by neustále platilo – *blíží se košile než kabát*, což se projevilo zejména ve volební účasti, která byla opět významně odlišná. Volby do Evropského parlamentu měly ani ne poloviční účast ve srovnání s volbami do zastupitelstev. Zásadní odlišnost byla rovněž mezi kraji ČR a hlavním městem Prahou.

Volební účast

Volební účast je významným indikátorem postojů společnosti, ale i obeznamování občanů s danou problematikou. Jak se tedy projevují regionální odlišnosti? Lze vysledovat společné tendence i v porovnání s účastí na volbách do Evropského parlamentu?

Volební účast do obecních zastupitelstev byla v roce 2014 nižší o 4 % ve srovnání s rokem 2010. Charakteristické je, že velikost úbytku je až na Prahu ve všech krajích velmi podobná – pohybuje se mezi třemi až čtyřmi procenty. Volební účast byla nejvyšší v Kraji Vysočina, nejnižší pak v Moravskoslezském kraji. Z pohledu geografického rozložení jevu

Ize obecně konstatovat, že kraje ležící při západní a severní státní hranici mají nižší volební účast, naopak při jižní a východní hranici mají účast vyšší.

Nejzřetelnější odlišnost v rámci ČR představuje Praha. Ve volbách do obecních zastupitelstev v roce 2014 zde volilo jen necelých 38 % oprávněných voličů při celostátním průměru přesahujícím 44 %. Rozdíl oproti republikovému průměru činí téměř 7 %. Největší rozdíl – téměř 15 % – je pak ve srovnání s volební účastí větší než 52 % v Kraji Vysočina. Ve srovnání s účastí v komunálních volbách v roce 2010 je znatelný úbytek voličů – volební účast v Praze byla větší než 44 %, tedy téměř o 7 % víc než v roce 2014. Praha tak drží pomyslný rekord v úbytku voličů. Rozdíl zde byl nejen ve volební účasti, ale ještě více ve výsledku samotných voleb. Pro porovnání jsou uvedeny i údaje o účasti ve volbách do Evropského parlamentu. Ve stejném roce tak přišlo k volbách do EP někde až třikrát méně voličů. Opět se významně odlišuje Praha, která ve volbách do EP dosáhla naopak nejvyšší účasti v rámci celé České republiky.

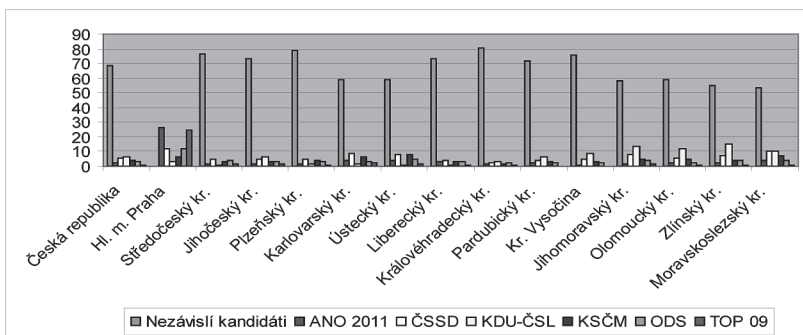
T a b u l k a 1

Volební účast do obecních zastupitelstev a EP

Volební účast (%)	OZ 2010	OZ 2014	EP 2014
Česká republika	48,50	44,46	18,20
Hl. m. Praha	44,43	37,72	25,82
Středočeský kraj	52,13	48,53	19,20
Jihočeský kraj	51,43	48,22	17,75
Plzeňský kraj	49,23	45,74	18,08
Karlovarský kraj	41,79	38,53	14,03
Ústecký kraj	42,50	38,97	13,81
Liberecký kraj	46,96	42,58	17,24
Královéhradecký kraj	51,62	47,75	18,77
Pardubický kraj	53,12	49,16	17,71
Kraj Vysočina	55,00	52,11	18,26
Jihomoravský kraj	50,92	47,24	19,14
Olomoucký kraj	48,78	44,76	16,48
Zlínský kraj	52,39	49,01	17,51
Moravskoslezský kraj	42,79	38,19	15,00

Výsledek voleb v krajích

Z pohledu absolutního počtu získaných mandátů skončily volby do obecních zastupitelstev jednoznačným vítězstvím nezávislých kandidátů. Jak



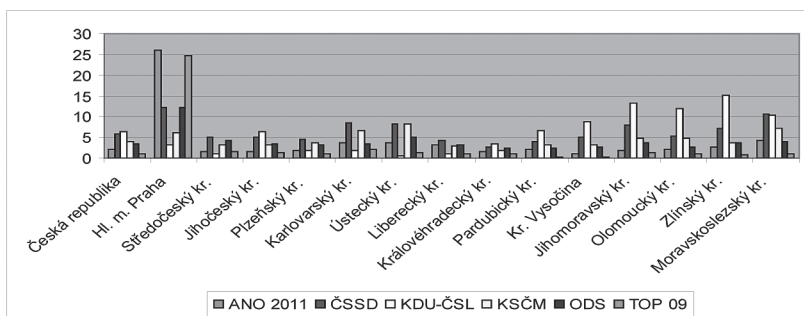
Graf č.1 Procentuální zastoupení zvolených kandidátů

ukazuje graf č. 1, výrazně nejvyšší sloupce představují zastoupení nezávislých kandidátů v krajích ČR, a tato převaha je naprosto jednoznačná. Opět s výjimkou Prahy, kde nezávislí nezískali ani jeden mandát a nejvíce získalo hnutí ANO. Těsně druhá je TOP 09, která jinak v průměru ČR dopadla z hodnocených politických subjektů nejhůře.

Protože převaha nezávislých kandidátů ve všech krajích České republiky (s výjimkou Prahy) je natolik výrazná, že neumožňuje podrobnější pohled na ostatní subjekty, budeme dále posuzovat jen méně úspěšné strany. Zcela odlišný je opět výsledek voleb v Praze. Zde se díky neúspěchu nezávislých kandidátů projevil výrazný nárůst podílu mandátů hnutí ANO a tradičních parlamentních stran: TOP 09, která pouze v Praze získala výrazný podíl, téměř shodný s vítězným ANO, dále s odstupem shodně ČSSD a ODS a nejméně KSČM a KDU-ČSL. Tuto odlišnost je možné charakterizovat tak, že Praha se volebními výsledky podobá mnohem více krajským městům než krajům. Je to samozřejmě předvídatelná skutečnost a poukazuje v této souvislosti na formálnost postavení Prahy jako kraje.

Výraznější geografický rozdíl mezi kraji představuje podíl mandátů KDU-ČSL, která tradičně získává výraznou podporu ve východní části republiky s výjimkou kraje Jihočeského.

Významný je nízký počet mandátů ANO ve všech krajích, a to jak absolutně, tak i v porovnání s ostatními hodnocenými politickými subjekty. Relativně stabilní a často druhé či třetí pořadí v počtu mandátů v krajích má ČSSD. Rozdílných výsledků dosáhla KSČM, která má vyšší podíl mandátů na severozápadě a severovýchodě republiky. ODS s výjimkou středočeského kraje (a Prahy) dosáhla rovnoměrného, ale nízkého počtu mandátů. TOP 09 získala s výjimkou Karlovarského a Ústeckého kraje (a Prahy) nejmenší počet mandátů.

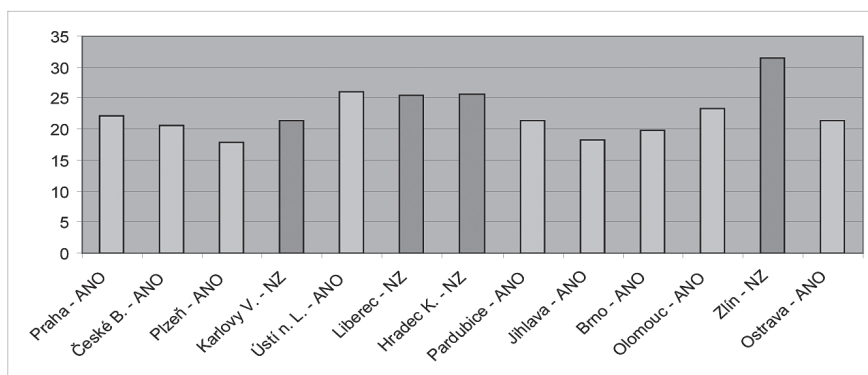


Graf č. 2 Procentuální zastoupení zvolených kandidátů bez nezávislých

Vítězové voleb v krajských městech

Pokud hodnotíme úspěšnost politických subjektů ve volbách do zastupitelstev, nesmíme opomenout význam velkých, zejména krajských měst. Krajská města jsou jednak velkým příjemcem finančních prostředků z rozpočtu státu, jednak podmiňují rozvoj vlastních městských i přilehlých sub-urbánních oblastí.

V krajských městech většinou zvítězili kandidáti hnutí ANO (na grafu č. 3 světlejší sloupce), s výjimkou čtyř krajských měst, která se nacházejí v různých částech republiky. Zde se uplatnili nezávislí kandidáti. Zajímavou skutečností je, že vítězné ANO překonávalo v pořadí druhý politický subjekt jenom těsně. Naopak tam, kde zvítězili nezávislí kandidáti, následovalo druhé ANO s významně větším odstupem, ve dvou případech přesahujícím 10 procent. Pouze v Moravskoslezském kraji obsadila druhou pozici ČSSD.



Graf č. 3 Procentuální zastoupení vítězných kandidátů v krajských městech

Závěr

Z předchozích zjištění lze vyvodit několik dílčích výstupů, které mají z pohledu voleb obecnější platnost. Výrazná je zejména odlišnost politického chování obyvatel Prahy ve srovnání s kraji České republiky; hlavní město se rovněž odlišuje i volební účastí.

- Jestliže v krajích naprosto jednoznačně zvítězili nezávislí kandidáti, v Praze nezískali žádný mandát. Naopak v krajích byla z hodnocených politických subjektů nejméně úspěšná TOP 09, v Praze dosáhla téměř stejného výsledku jako vítězné ANO se ztrátou jen 1,5 procenta.
- Opačnou polaritou se vyznačuje volební účast v Praze. Voleb do obecních zastupitelstev se v Praze zúčastnilo o 7 procent méně voličů než činí celostátní průměr a účast byla ve srovnání s kraji ČR vůbec nejnižší. Naopak voleb do Evropského parlamentu se zúčastnilo v Praze nejvíce voličů a volební účast zde překročila celostátní průměr o 7 procent.
- Výsledky voleb v krajských městech se zásadně odlišují od výsledku voleb v krajích ČR. V krajských městech s převahou zvítězilo ANO, jen ve čtyřech byli úspěšnější nezávislí kandidáti.

Jestliže z pohledu prostého počtu získaných mandátů jsou vítězem voleb do obecních zastupitelstev nezávislí kandidáti, za druhý nejúspěšnější politický subjekt můžeme považovat ANO, přestože získalo jen o něco více mandátů než z hodnocených politických subjektů poslední TOP 09. Podařilo se jí získat první příčky v Praze a v největších městech a tak i s relativně nízkým počtem mandátů dosáhnout významného politického vlivu, což se projevilo účastí ANO v řadě vítězných koalic. Uvedený kladný výsledek umocňuje skutečné rozložení politické síly. Přestože nezávislí kandidáti naprosto jednoznačně vyhráli podle počtu mandátů, musíme toto vítězství relativizovat reálnou sídelní strukturou. V 80 % obcí České republiky totiž žije přibližně jen 20 % všech obyvatel. Jedná se tedy především o menší obce do jednoho tisíce obyvatel s celkovou populací necelé dva miliony obyvatel. Tomu také odpovídá úměrně menší politický vliv vítězných nezávislých kandidátů.

Použití zdrojů

Volby do zastupitelstev obcí 2014. [online]. [cit. 2015-04-02].

Dostupné z: <http://www.volby.cz/pls/kv2014/kvs?xjazyk=CZ>

Volby do Evropského parlamentu konané na území České republiky ve dnech 23. 5.–24. 5. 2014. [online]. [cit. 2015-04-02].

Dostupné z: <http://www.volby.cz/pls/ep2014/ep?xjazyk=CZ>

Doc. RNDr. Svatopluk Novák, CSc., Pedagogická fakulta MU Brno

Geographical aspects of municipal elections in 2014

A notable difference is the political behavior of Prague's population compared with the regions of the Czech Republic. In regions clearly won by independent candidates. In regional cities won ANO, only in four were successful independent candidates.

KALDERY – POZORUHODNÝ JEV SOPEČNÝCH OBLASTÍ

K nejvýraznějším geologickým procesům na Zemi nepochybně patří **sopečná** neboli **vulkanická činnost**. Za *činné* nejsou považovány jenom *vulkány*, které o sobě dávají vědět občasnými erupcemi, ale také ty sopky, o jejichž aktivitě se dochoval historický záznam. Na Zemi je pak samozřejmě mnohem více sopek už dávno vyhaslých, o jejichž vulkanickém původu svědčí zejména jejich horninové složení, tedy různé typy láv, sopečných vyvrženin (tufů) atd. V krajině se většina sopek prozrazuje též svým vzhledem, včetně přítomnosti více či méně výrazného **kráteru**.

Krátery jsou místo, kde je láva spolu s dalšími sopečnými produkty, včetně mračna plynů a par, vyvrhována do okolí. Také na vyhaslých nebo „spících“ sopkách lze krátery považovat za dokonalou přírodní učebnici geologie, ze které **vulkanologové** (tj. odborníci zabývající se výzkumem sopek) dokážou vyčíst mnoho z minulosti příslušného vulkánu a v lepším případě i předpovědět jeho budoucnost. V „klidové fázi“ patří dostupnější vrcholky sopek a jejich krátery k oblíbeným cílům cestovního ruchu a samozřejmě i geologických a dalších exkurzí.

Složité vznik kalder

Vulkanologové rozdělují krátery podle různých kritérií, především pak podle toho, zda vznikly sopečným výbuchem, postupným výronem lávy, nebo zda jsou součástí smíšených sopek neboli stratovulkánů, navršených střídáním obou výše uvedených procesů. Rozměrnější krátery jsou označovány jako **kaldery**. Mají vzhled impozantních, mnohde až desítky kilometrů širokých amfiteátrů, mnohde rozevřených alespoň na jedné straně do okolí.

Vznik kalder bývá složitý a zpravidla je spojen s vydatnou erupcí, při níž v důsledku vyprázdnění podzemního zásobníku lávy (magmatického krbu) dojde k proboreni – kolapsu – sopečného tělesa. Některé mohutné krátery však jsou dílem také sice jednorázového, ale devastujícího výbuchu. Do této skupiny patří pozůstatky sopek a jejich kalder např. na ostrovech *San-toriny (Théra)* v Egejském moři nebo na ostrovní sopce *Krakatau*, jejíž



Obr. 1. Jezery vyplněná kaldera na azorském ostrově São Miguel s vloženým mladším kráterem v popředí

výbuch v roce 1883 – nejmohutnější v novodobých dějinách – inspiroval například Karla Čapka k pojmenování románu *Krakatit*.

Za kaldery v pravém (respektive užším) slova smyslu jsou nyní považovány zejména rozsáhlé kráterové amfiteátry, vzniklé kolapsem sopečného tělesa po vyprázdnění podzemního zásobníku lávy. Podle charakteru sopečné činnosti vulkanologové rozlišují nejméně jejich tři **typy**: kaldery vzniklé na stratovulkánech, na štítových sopkách a tzv. resurgentní kaldery.

Kaldery na stratovulkánech

Zřejmě nejrozšířenější jsou kaldery **stratovulkánů**, tedy sopek navršených produkcí různorodého sopečného materiálu. Kaldera je tam výsledkem mohutné, obvykle závěrečné erupce, což platí i o jedné z největších (s rozlohou 260 km²) a přes značné stáří (asi 2 miliony let) i nejzachovalejších kalder na světě – východoafrické *Ngorongoro*. Její dno v hloubce přes půl kilometru hostí nejhustší populaci volně žijících afrických zvířat a především z tohoto důvodu bylo toto území zapsáno na seznam Světového dědictví UNESCO.

Vzácností však nejsou ani kaldery, z jejichž dna vyrůstá strmý kužel mladší sopky. Známým příkladem je italský *Vesuv*, jehož proslulý výbuch v roce 79 nejen zničil města Pompeje, Herculaneum a řadu dalších sídel, ale do značné míry poznamenal i kalderu *Monte Somma*. Mnohem zachovalejší a také rozlehlejší (o rozměrech 15 × 10 km a s délkou obvodové



Obr. 2. Osadu v kaldeře Chã das Caldeiras pod kapverdskou sopkou Fogo zničila erupce na konci roku 2014 (tento obrázek už patří minulosti)

stěny 74 km) kaldera *Cañadas* obklopuje kužel impozantního stratovulkánu *Teide* (3718 m) na Kanárských ostrovech. Její dno vyplňuje několik generací lávových proudů a pyroklastických uloženin (tufů), prostoupených četnými žilami. Podobným vulkanickým reliéfem se vyznačují i další sopečné ostrovy v Atlantském oceánu, například mnohé z *Azorských ostrovů* nebo kapverdská sopka *Fogo*, jejíž erupce na konci minulého roku zničila osady v přilehlé kaldeře a připravila tak stovky lidí o přístřeší.

Působivá kráterová jezera

Z hlediska cestovního ruchu jsou atraktivní zejména ty kaldery, které jsou částečně zaplněné vodou, tedy kráterovým jezerem. K nejznámějším patří dokonale oválné *Kráterové jezero* (*Crater Lake*) v americkém Oregonu, vzniklé asi před 6 800 lety, za jedno z největších na světě se považuje jezero *Taupo* (s rozlohou 616 km²) uprostřed novozélandského Severního ostrova. Z mnoha dalších příkladů jezer v kalderách lze uvést Öskjuvatn (12 km²) na islandské sopce Askja, *Seagara Anak* na indonésckém ostrově Lombok nebo jezera *Cuicocha* v ekvádorských Andách a *Coatepeque* ve středoamerickém Salvadoru; menší jezero je součástí i jedné z největších kalder na světě na japonské sopce *Aso*.



Obr. 3. Dno kaldery pod réunionskou sopkou Piton de la Fournaise s několika generacemi lávových příkrovů

Několik generací kalder

Prstence několika generací kalder provázejí tzv. **štítové sopky**, které se tvoří dlouhodobým, v podstatě však poklidným vulkanickým procesem – produkcí méně viskózní, tj. tekutější (především čedičové) lávy. Tyto erupce nebývají příliš „dramatické“, ale jsou téměř permanentní a čas od času natolik vydatné, že v důsledku vyprázdnění magmatického krbu dojde ke kolapsu povrchové části sopky a vzniku nové kaldery. Terasovité uspořádání několika generací kalder mají kupříkladu nejaktivnější štítové vulkány na světě – havajská sopka Kilauea uprostřed Tichého oceánu a Piton de la Fournaise na Réunionu v Indickém oceánu. V její vrcholové partii měli vulkanologové vzácnou příležitost sledovat vznik nové kaldery po vydatné erupci v roce 2007.

Kaldery „časovanou bombou“

Zvláštní skupinou jsou tzv. **resurgentní kaldery** (tj. čas od času „oživující“). Na rozdíl od předchozích sopek je jejich vznik vázán na tzv. horké skvrny pod pevninskou zemskou kůrou (jinak jsou horké skvrny mnohem



Obr. 4. Ze svahů erozní kaldery Tabueriente (ostrov La Palma) vystupují tenké fonolitové žíly

běžnější pod oceánskou kůrou). Probuzení těchto vulkánů bývá provázeno devastující sopečnou explozí, mnohonásobně přesahující ty, které byly zaznamenány v historické době. Za takovou „časovanou bombu“ je považována i ústřední partie Yellowstonekého národního parku – jednoho z nejnavštěvovanějších míst na západě USA. Součástí této rozsáhlé, více než 70 km široké Yellowstoneké kaldery je soustava gejzírů, termálních pramenů, tektonických zlomů a dalších projevů, které svědčí o stálé životnosti tohoto sopečného území. V budoucnosti – doufejme, že značně vzdálené – je zde předpovídána exploze nebývalého rozsahu, a Yellowstoneká kaldera proto bývá řazena mezi tzv. **supervulkány**. Těch sice není na světě mnoho (k dalším příkladům patří třeba mohutná kaldera Toba na indonéské Sumatře), ale erupce každého z nich by měla fatální důsledky pro život na celé Zemi.

Dala název všem kalderám

Naopak zcela „mírumilovné“ jsou rozměrné krátery, které bývají tradičně označovány také jako kaldery, nejsou však výsledkem pouze sopečné činnosti, ale ve větší míře až následného působení vnějších geologických pro-

cesů. Zejména dlouhodobá vodní eroze může vést ke značnému rozrušení původního kráteru a tím ke vzniku „kotlovitého“ amfiteátru – tzv. **erozní kaldery**, většinou přecházející do hlubokého údolí.

Shodou okolností k tomuto typu patří i lokalita, díky které se slovo *caldera* dostalo do mezinárodní odborné terminologie. Už téměř před dvěma staletími se tímto „prototypem“ všech kalder stal úchvatný přírodní výtvar *Caldera de Tabueriente* na kanárském ostrově La Palma. Významný německý geolog Leopold von Busch jej ve své studii o Kanárských ostrovech v roce 1825 obdařil pojmem *caldera* (což ve španělštině znamená kotel), který je od té doby používán pro všechny rozměrné sopečné krátery.

Caldera de Tabueriente vyplňuje severní část La Palmy a je mohutným, téměř dva kilometry hlubokým a 12×7 km rozměrným „kotlem“, jehož stěny jsou tvořeny různými sopečnými horninami – bazaltovou a fonolitovou lávou, zejména mocnými vrstvy tufů a jiných pyroklastických uloženin, propletených četnými žilami. Kaldera i celý ostrov vrcholí horou *Roque de los Muchachos* (2426 m), kam byly umístěny objekty jedné z nejvýznamnějších hvězdářských observatoří na světě.

V ý b ě r z l i t e r a t u r y

BRYANT, E. *Natural Harards*. U Press, Cambridge 2005, 312 s.

FERNÁNDEZ, R. R. *Parque Nacional de la Caldera de Taburiente*. Evergráficas, Leon 2011, 230 s.

GREEN, J., SHORT, N. M. (ed.) *Volcanic landforms and surface features*. Springer Ver., Berlin, New York 1971, 520 s.

KUKAL, Z. *Přírodní katastrofy*. Horizont, Praha 1983, 264 s.

RAPRICH, V. *Za sopkami po Česku*. Grada Publishing, Praha 2012, 240 s.

SCHMINCKE, H. U. *Volcanism*. Springer Ver., Berlin, New York, Tokio 2004, 324 s.

Doc. RNDr. Jan Vitek, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové

Calderas – a remarkable phenomenon of volcanic areas

The article is devoted to the caleras – the particular shapes of volcanic areas. Examples of calderas associated with the collapse of stratovolcanoes, calderas associated with collapse of shield volcanoes, Massive Resurgent calderas, and the so-called erosion calderas are given in the text and in several photographs.

„V kameni jsou zaznamenány geologické a historické vzpomínky.“

(John Goldsworthy)

„Co je krásné, liší se od toho, co je účelné, ať si o tom nevědomí myslí, co chtějí.“

(Auguste Rodin)

„To, co vytvořila příroda, je vždycky lepší než to, co bylo vytvořeno uměle.“

(Marcus Tullius Cicero)

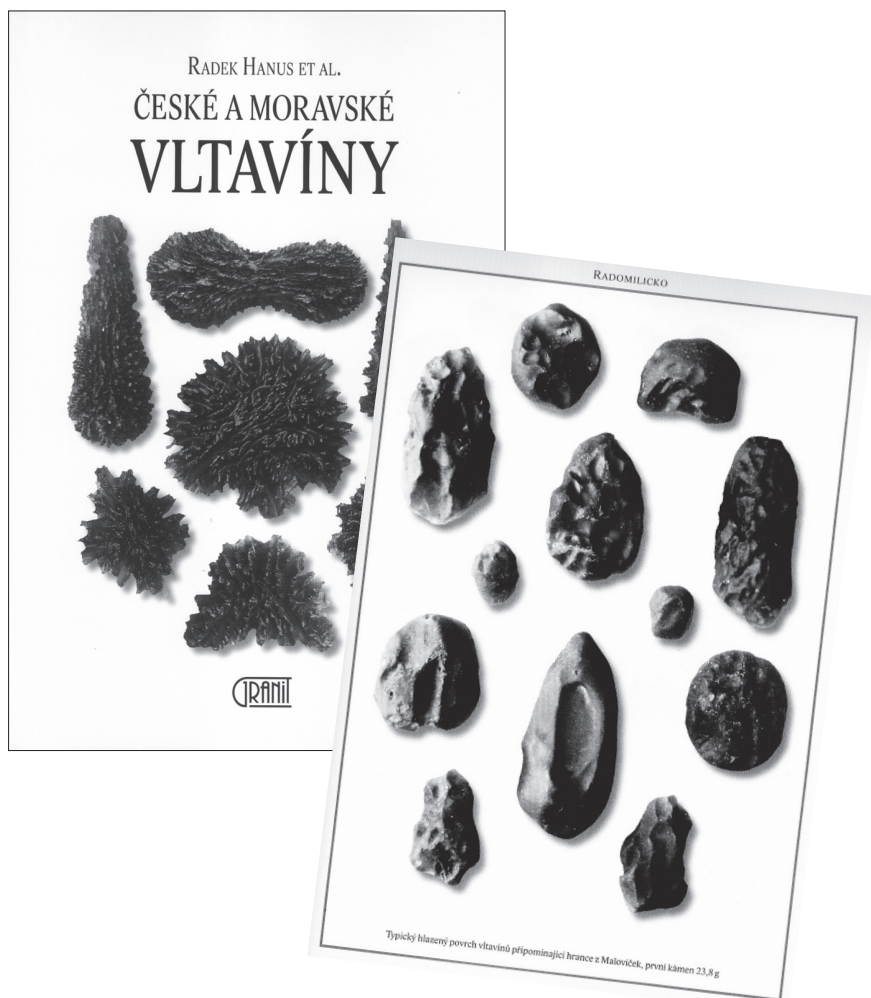
Během více než čtyř miliard let vývoje na Zemi vznikly přibližně čtyři tisíce druhů chemicky a fyzikálně homogenních minerálů, které člověka provázejí již od počátku jeho dějin. Některé z nich patří do vznešené společnosti **drahých kamenů** (*drahokamů a polodrahokamů* – šperkových či ozdobných kamenů), které upoutávají pozornost nejen zajímavými přírodními tvary, jiskřivou hrou nádherných barev, třpytivým leskem krystalů, čírostí a průhledností, ale často také zvláštní, jakoby výtvarně uměleckou formou.

Ve starověku a zvláště ve středověku přisuzovali lidé drahokamům rovněž tajemné, magické a zázračné léčebné vlastnosti. Věřilo se, že drahokamy mají vztah ke hvězdám a že spolu s nimi určují lidské osudy (*měsíční kameny*). Některé pověry o drahokamech přežívají dosud, jak se o tom snadno přesvědčíme v četných obchodních nabídkách na internetu.

Úvodní informace nás přivádějí k vlastnímu obsahu a cíli článku – doporučit čtenářům novou populárně-naučnou publikaci o českých národních kamenech – *vltavínech*, které se v poslední době dostaly do obecného povědomí, staly se populárními po celém světě, a to nejen mezi sběrateli. Knihu napsal za přispění řady spoluautorů a sběratelů přední český odborník a soudní znalec v oboru drahé kovy a drahé kameny RNDr. Radek Hanus, Ph.D.

Publikaci vydalo nakladatelství **Granit** (zaměřené na přírodovědnou populárně-naučnou literaturu) pod jednoznačným názvem **České a moravské vltavíny** (Praha 2015, 1. vyd., 126 s.)

Od konce 18. století, kdy byly vltavíny poprvé popsány, existuje o nich velké množství literatury nejružnější provenience a výsledkům jejich výzkumu byla věnována i řada specializovaných mezinárodních konferencí. Při zadání hesla *české a moravské vltavíny* do internetového vyhledávače (např. seznam.cz) najdeme téměř deset tisíc odkazů. Z dlouhé řady badatelů a odborných publicistů připomeňme například J. Oswalda, R. Rosta, V. Boušku, S. Honzara, M. Procházku, E. Pacovskou, Jana A. Nováka a samozřejmě autora této publikace R. Hanuse, který pracoval mimo jiné



v Libyi, Rwandě, Tanzánii, Vietnamu a Mongolsku. Je také autorem dalších knižních titulů (např. *Český granát*, *Drahé kameny z pohledu restaurátora a klenotníka*).

Záměrem zkušeného autora knihy je seznámit čtenáře s vltavíny ze všech možných úhlů pohledu. V první řadě objasňuje jejich původ, který opravdu má i mimozemské kořeny. Upřesňuje jejich výjimečné postavení z geologického hlediska ve skupině *tektitů*, přírodních skel z celého světa.

Podle nejnovějších poznatků se tektity rozlišují podle místa původu – *haitská skla*, *bediasity*, *georgiity*, *urengoity*, *vltavíny*, *ivority*, *irgizity*, *tek-*

tity australoasijského pádového pole, mikrotektity a skla s neprokázaným původem.

O zajímavém nálezu několika přírodních skel referoval na přednášce České vědecké společnosti profesor přírodopisu na pražské univerzitě doktor *Josef Mayer* roku 1788. Tehdejší doba je zahrnovala mezi české drahokamy – „chrysolity od Týna“. Název moldavit zavedl roku 1836 první kustod mineralogických sbírek Národního muzea v Praze *F. X. M. Zippe* podle řeky Vltavy (německy *Moldau*) či německého názvu Týna nad Vltavou (*Moldautein*), kde byly vltavíny poprvé nalezeny. Český název vltavín se začal používat později, zejména až na Jubilejní výstavě v Praze v roce 1891.

Z mineralogického hlediska je vltavín tvořen převážně oxidem křemičitým (asi 75 %) s obsahem Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, Ti, Mn.

Naše vltavíny z oblasti jižních Čech a Moravy doslova hrají všemi odstíny zelené (tzv. láhvové kameny).

Velkým přínosem je část knihy (asi polovina jejího rozsahu) s podrobným popisem jihočeských, západočeských a moravských nalezišť. Dále jsou také popsány možnosti, jak odlišit tento drahý kámen od pouhého skla nebo od čínských padělků, které se nedávno objevily na trhu. Pro praktické potřeby je pojednáno o hodnocení kvality a určování ceny vltavínů a jsou zařazeny i tabulky s kritérii hodnocení. Cena vltavínů bude postupem času stoupat. Od šedesátých let minulého století se totiž dostaly mezi šperkařsky ceněné materiály, většinou ve své přírodní formě. Často jsou nyní ve šperkařství zasazovány především do zlata, které se k nim barevně výtečně hodí.

Závěrečné pasáže publikace jsou věnovány uměle vyrobeným (syntetickým) vltavínům a významným sbírkám vltavínů. Největší sbírku na světě má Národní muzeum v Praze (zhruba 20 tisíc exponátů).

Nejcennějším přínosem publikace je obsáhlá obrazová část knihy, která poprvé předvádí takové množství vltavínů v jejich přirozené kráse

Dr. Ing. Bohumil Tesařík

Závěrem ještě připomínku. Mezi autory zmíněnými v tomto článku je také jméno profesora Vladimíra Boušky, který byl spolu s doktorem Jiřím Kouřimským autorem publikace **Drahé kameny kolem nás, jejíž třetí, doplněné vydání vyšlo v SPN roku 1976** (název kapitoly – *Vltavíny, kameny stále záhadné*). Pokud máte tuto publikaci k dispozici, základní informace si můžete porovnat.

Secret world of vltavines

EXKURZIA VO VYSOKOHORSKEJ KRAJINE AKO JEDNA Z FORIEM VYUČOVANIA FYZICKEJ GEOGRAFIE

Poznámka redakce. Prestože jsme museli článek podstatně zkrátit, doufáme, že bude učitele inspirovat.

Úvodem

Medzi často využívané formy vyučovania geografie na základných a stredných školách patrí vychádzka a exkurzia. Umožňujú žiakom pozorovať konkrétne objekty a javy priamo v prirodzenom prostredí. V zmysle Čižmárovej (ČIŽMÁROVÁ, 2000) vychádzka a exkurzia je organizačná forma vyučovania, uskutočňovaná mimo miesta školy, v ktorej žiaci rozvíjajú svoje poznanie priamym pozorovaním vecí, dejov a javov v prirodzenej situácii svojho prírodného a sociálneho prostredia. Obidve formy vyučovania majú v predmete geografia vysoký vzdelávací účinok. Prostredníctvom exkurzie a vychádzky žiak poznáva konkrétne objekty a javy v ich prirodzenom prostredí, priamo v teréne, čo umožňuje vytvárať a formovať správne predstavy, získavať komplexnejšie vedomosti a vo všeobecnosti uľahčuje samotné učenie sa. Vychádzka je väčšinou časovo kratšia ako exkurzia, trvá len niekoľko hodín a realizuje sa v blízkosti školy. Exkurzia je charakteristická dlhším časovým vymedzením, najčastejšie jeden alebo dva dni, pretože sa organizuje obvykle ďalej od miesta školy. Vzhľadom na obsah vyučovania možno vychádzky a exkurzie v rámci geografie rozdeliť na:

- a) *tematické* – zamerané na konkrétny problém alebo jav jedného predmetu,
- b) *komplexné* – môžu byť pozorované viaceré objekty, predmety a javy z vyučovacieho predmetu.

Aby exkurzia a vychádzka splnila svoje ciele, musí byť vhodne a dôkladne pripravená zo strany učiteľa (napr. výber miesta exkurzie, jeho preskúmanie, určenie cieľa, výber metód, naštudovanie potrebných informácií, naplánovanie pripraveného programu). Obsah vychádzky a exkurzie by sa nemal líšiť od témy určenej osnovami.

Príklad exkurzie vo vysokohorskom prostredí

Poloha: Vysoké Tatry – Studené doliny

Východiskový bod – Starý Smokovec

Cieľový bod – Starý Smokovec

Trasa vychádzky: Starý Smokovec (1010 m) – Hrebienok (1285 m) – Zamkovského chata (1475 m) – Téryho chata (2015 m) a späť.

Prevýšenie – 1005 m

Časový rozsah túry

Východisko	Cieľ (zastávka)	Čas
Starý Smokovec	Hrebienok	45 min. (možnosť využiť lanovú dráhu)
Hrebienok	Zamkovského chata	1 hod.
Zamkovského chata	Téryho chata	1 hod. 45 min.
Téryho chata	Zamkovského chata	1 hod.
Zamkovského chata	Hrebienok	45 min.
Hrebienok	Starý Smokovec	30 min.
<i>Spolu: Starý Smokovec</i>	<i>Starý Smokovec</i>	5 hod. 45 min.

Mapa: Vysoké Tatry – Starý Smokovec č. 2, 1 : 25 000, VKÚ Harmanec
Vysoké Tatry č. 113, 1 : 50 000, VKÚ Harmanec

ŠTRUKTÚRA VYCHÁDZKY

Zastávka č. 1 – Hrebienok (1285 m)

Zastávka č. 2 – Rázcestie Starolesnianska poľana (Kamzík)

Zastávka č. 3 – Vyhliadkové priestranstvo cestou na Zamkovského chatu

Zastávka č. 4 – Zamkovského chata (1475 m)

Zastávka č. 5 – Vyhliadkové priestranstvo cestou na Téryho chatu

Zastávka č. 6 – Téryho chata (2015 m)

Trasu začíname pri stanici lanovej dráhy v Starom Smokovci, smerujúcej na Hrebienok. Úsek Starý Smokovec – Hrebienok si možno skrátiť použitím lanovej dráhy.

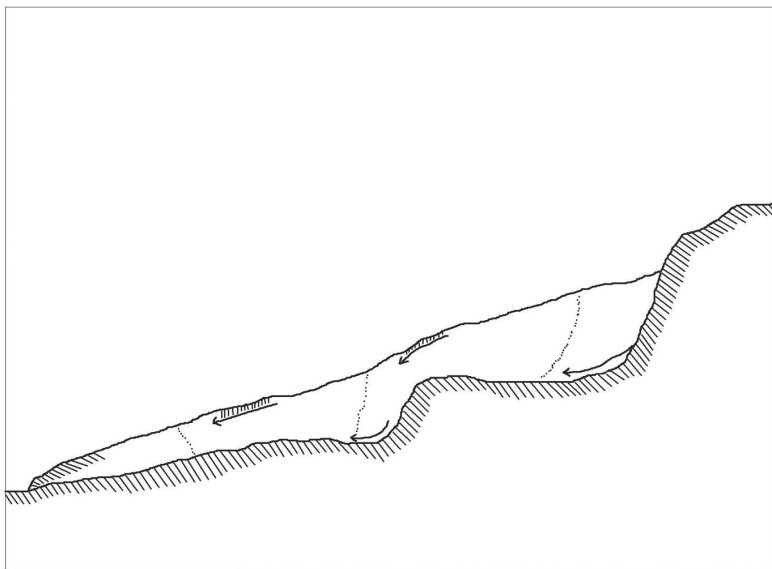
Hrebienok – zastávka č. 1

Miesto na výklad si vyberie učiteľ podľa vlastného uváženia. Vhodné je žiakov informovať o vzniku Tatier a ľadovcovej činnosti, s dôrazom na charakteristiku ľadovcovej doliny.

Vznik Tatier. Celok Tatry patria do Alpsko-himalájskej sústavy, podsústavy Karpaty, provincie Západné Karpaty, subprovincie Vnútné Západné Karpaty a do Fatransko-tatranskej oblasti. Tatry sa ďalej delia na Východné a Západné Tatry. Východné Tatry na Vysoké a Belianske. Súčasná podoba Tatier sa začala črtiť asi pred 15 až 20 miliónmi rokov, v období mladších treťohôr, kedy malo pohorie pravdepodobne podobu nízkeho stredohoria. Posledné dva milióny rokov boli Tatry formované tektonickými pohybmi a ľadovcovou činnosťou do dnešného stavu. Predpokladá sa, že v období štvrtohôr ľadovce pokryli doliny Tatier najmenej trikrát. Posledné tretie zaľadnenie sa začalo pred 70 000 rokmi a skončilo asi pred 10 000 rokmi. Vplyvom otepľovania sa ľadovce začali topiť, až sa po-

stupne z dolín vytratili. Pôsobenie ľadovcov zanechalo v Tatrách charakteristické formy glaciálneho (ľadovcového) reliéfu. Medzi základné tvary patria štíty, veže, hrebene, ľadovcové doliny, kotly, plesá, guliaky, morény, usypiskové a odrobinové kužele.

Ľadovcová dolina (glaciálna dolina) patria k základným typom reliéfu, tvoreného glaciálnou (ľadovcovou) činnosťou. Sú to pôvodom riečne doliny, ktoré boli počas zaľadnenia formované ľadovcom. Ľadovce vznikali v záveroch dolín a smerom do dolín vysielali dolinné ľadovce. Ľadovcová dolina je rozdelená na horný úsek, tvorený kotlami, a dolný úsek, tzv. trógový úsek. Spravidla sú od seba oddelené vysokým skalným stupňom. Na stupňoch dolín vznikajú po ústupe ľadovca vodopády. Niektoré doliny majú skalných stupňov viacej (obr. 1).



Obr. 1 Schéma pozdĺžného profilu doliny so skalnatými stupňami

Rázcestie Starolesnianska poľana (Kamzík) – zastávka č. 2

Na tomto mieste je vhodné informovať žiakov o rastlinstve a živočíšstve Tatier. Starolesnianska poľana je oblasť sútoku Veľkého a Malého Studeného potoka, preto spomenieme ich základné informácie. Upozorníme žiakov na obrovský vodopád, ktorý budeme vidieť z turistického chodníka.

Rastlinstvo a živočíšstvo

Rastlinstvo pohoria Tatry má horský až vysokohorský charakter. V rámci fytogeografického členenia patrí územie do oblasti holarktis, eurosíbirskej podoblasti, stredoeurópskej provincie. Druhovo je veľmi bohato zastúpené, rastie tu približne 1 300 druhov vyšších rastlín. Mnohé z nich sú pre svoju vzácnosť chránené zákonom. Viaceré rastliny sú endemity, pretože sa viažu len na oblasť Tatier, napr. soldanelka karpatská (*Soldanella carpatica*), lomikameň trváci (*Saxifraga wahlenbergii*) a stračonôžka tatranská (*Delphinium oxysepalum*).

Mnohé z druhov sú pozostatkami flóry z minulých geologických dôb, napr. z doby ľadovej. Označujeme ich glaciálne relikt. Pre pohorie Tatier je typické vertikálne rozvrstvenie vegetácie na výškové stupne submontánny – podhorský (do 900 m), montánny – horský (900–1550 m), subalpínsky – kosodrevinový, podhôrny (1550–1850 m), alpínsky – hôľny (1850–2300 m) a subniválny – podsnežný (2300–2655 m). Malá Studená dolina je charakteristická vzácnym botanickým zastúpením. Rastie tu napr. kýchavica lobelova (*Veratrum lobelianum*), príbilica tuhá (*Aconitum firmum*), horcokvec Clusiov (*Cimicifuga clusii*), prasatnica jednoúborová (*Tromsdorfia uniflora*), plesnivec alpínsky (*Leontopodium alpinum*) atď.

Živočíšstvo patrí v rámci zoogeografického členenia do oblasti paleoarktis, eurosíbirskej podoblasti, provincie listnatých lesov. Na území je druhové usporiadanie živočíchov podmienené geografickou polohou, klimatickými a vegetačnými pomermi. Väčšina druhov je chránená legislatívou SR. Medzi endemity oblasti patria kamzík vrchovský tatranský (*Rupicapra rupicapra tatrica*), svišť vrchovský tatranský (*Marmota marmota latirostris*), piskor vrchovský tatranský (*Sorex alpinus*) a iné.

Tatranské lesy obývajú typické druhy karpatskej zveri ako jeleň lesný (*Cervus elaphus*), srnec lesný (*Capreolus capreolus*), diviak lesný (*Sus scrofa*), medveď hnedý (*Ursus arctos*), rys ostrovid (*Felis lynx*) a vlk dravý (*Canis lupus*). Dravce zastupujú orol skalný (*Aquila chrysaetos*), myšiak hôrny (*Buteo buteo*), sokol myšiár (*Falco tinnunculus*), výr skalný (*Bubo bubo*) atď.

Poznámka redakcie. Dále uvádíme jen seznam zastávek a některé obrázky.

Razcestie Starolesnianska poľana (Kamzík) – zastávka č. 2

Vyhliadkové priestranstvo cestou na Zamkovského chatu – zastávka č. 3

Slavkovský štít

Veľká Studená dolina, morény

Zamkovského chata – zastávka č. 4

Malá Studená dolina

Zamkovského chata

Vyhliadkové priestranstvo cestou na Téryho chatu – zastávka č. 5

Trógový úsek doliny

Usypiskový kužel

Téryho chata – zastávka č. 6

L'adovcové kotly (kary) a plesá

Odrobinové kužele

Guliaky

Lomnický štít

Téryho chata



Obr. 2 Časť Veľkej Studenej doliny, vľavo Slavkovský štít



Obr. 3 Trógový úsek Malej Studenej doliny pod skalným stupňom nazvaným Jazerná stena – v strede skalného stupňa Zlatý vodopád



**Obr. 4 Odrobinové kužele pod Pfinovou kopou (2 060 m)
a Malým Ľadovým štítom (2 603 m)**

TANAP a ochrana prírody

Jedinečná príroda Tatier je predmetom ochrany Tatranského národného parku (TANAPu). TANAP sa skladá z územia vlastného národného parku a z ochranného pásma. Myšlienka založiť na území Vysokých a Belianskych Tatier národný park bola zrealizovaná 1. januára 1949. TANAP je tak najstarším národným parkom na území Slovenska. V roku 1978 sa jeho územie rozšírilo o oblasť Západných Tatier. Správa TANAPu sídli v Tatranskej Štrbe.

Právnou normou upravujúcou ochranu prírody na území TANAPu je *Zákon o ochrane prírody a krajiny* č. 543/2002 (z 25. 6. 2002), ktorý bol už viackrát novelizovaný, a návštevný poriadok, ktorý je všeobecne záväznou vyhláškou Krajského úradu v Prešove č. 1/1999 z 29. júna 1999 o návštevnom poriadku Tatranského národného parku. Územie Tatier spadá v zmysle zákona o ochrane prírody do viacerých stupňov ochrany prírody (2 až 5), čím je zásah človeka do prírody a jeho činnosť výrazne obmedzovaná. V súčasnosti sa pripravuje návrh zonácie TANAPu a nový návštevný poriadok, ktorý by mal riešiť záležitosti ochrany prírody v národnom parku.

Záver

Vychádzka a exkurzia majú v predmete geografia vysokú vzdelávaciu funkciu. Žiakom pomáhajú poznávať predmety, javy a procesy priamo v pôvodnom prostredí a v typických podmienkach. Sú príkladom zážitkového

učenia sa. Okrem vzdelávacej funkcie majú aj funkciu výchovnú. Odohrávajú sa väčšinou v prírodnom prostredí, ich obsah je v mnohých prípadoch previazaný s environmentálnou tematikou, estetickou a telesnou výchovou. Prostredníctvom exkurzií a výletov sa vytvárajú a upevňujú vzťahy medzi žiakmi, učia sa spolupracovať a spoločne riešiť problémy. Učiteľom táto forma vzdelávania pomáha poznávať žiakov aj v inom prostredí a v iných situáciách, ako v samotnej škole.

Literatúra

- AUGUSTINI P., KOLLÁR, D. (2007): S batohom po Slovensku. Vysoké Tatry. Dajama Bratislava, str. 128.
- BIZUBOVÁ, M., ŠKVARČEK, A. (1999): Geomorfológia. PF UK Bratislava, str. 227.
- ČIŽMÁROVÁ, K. (2000): Didaktika geografie I. FPV UMB Banská Bystrica, str. 166.
- LUKNIŠ, M. (1973): Reliéf Vysokých Tatier a ich predpolia. SAV Bratislava, str. 450.
- PAPČO, P. (2006): Prírodou Ľubochňianskej doliny – tipy na vychádzky a exkurziu z fyzickej geografie. In: Geografia. roč. 14, č. 2., str. 66–72.
- PETLÁK, E. (1997): Všeobecná didaktika. IRIS Bratislava, str. 276.
- Kol. autorov. (2010): Tatry. Príroda. Baset Praha, str. 639.
- Turistická Mapa – Vysoké Tatry. Starý Smokovec. 1 : 25 000. VKÚ Harmanec

Mgr. Michaela Ližbetinová, Zvolen

Excursion in alpine landscape as one of the forms of physical geography teaching.

From the contents

<i>Strix uralensis</i> and <i>Corvus corax</i> as model species in biology teaching,	
J. Andreska, L. Hanel	107
The dissection of the Spanish Slug (<i>Arion vulgaris</i>), D. Říhová	111
BVOCs in the atmosphere, R. Ryplová	121
Merocyanine dyes used in photovoltaic cells, W. Tejchman, K. Kolář	125
Pupils' knowledge of developing countries problems, M. Kubiátko	133
Geographical aspects of municipal elections in 2014, S. Novák	136
Calderas – a remarkable phenomenon of volcanic areas, J. Vitek	141
Secret world of vltavines, B. Tesařík	147
Excursion in alpine landscape as one of the forms of physical geography teaching, M. Ližbetinová	150