Vážení čtenáři a dopisovatelé!

Čtvrté číslo časopisu jsme připravovali během letních prázdnin. Nejen naše území postihlo velké sucho, které ovlivňovalo výšku hladin řek, vodních nádrží, úroveň podzemní vody a samozřejmě i letošní úrodu zemědělských plodin.

Doufáme, že časopis bude jako obvykle rozeslán k začátku nového školního roku. Přejeme Vám v něm dobrou pohodu, hodně trpělivosti a dobré výsledky.

Za příspěvky děkujeme. Jak to bývá, nepodařilo se nám všechny zařadit, protože neprošly včas „recenzní cestou“, nebo byly příliš rozsáhlé. Doufáme, že si je přečtete v pátém čísle.

Názvy článků připravovaných pro 5. číslo

Rostlinné invaze ve vysokohorských podmínkách
Skrytý život v mechu (mikroskopické praktikum)
Fyzikální a chemické děje sledované mikroskopem
Environmentální a kulturní dědictví Jeruzaléma

Příklady námětů ze sdělovacích prostředků
Devadesát let od objevu Věstonické Venuše
Pluto a Země – pět miliard kilometrů
Pravěká osada na jihu Brna

BIOLOGIE

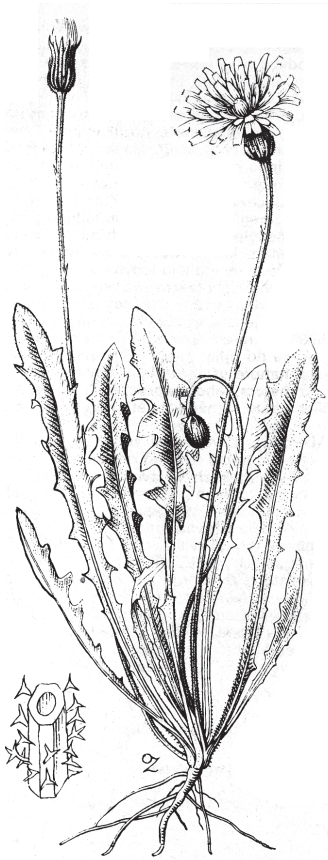
PODZIMNÍ PROMĚNY V NAŠÍ PŘÍRODĚ

Převážná část první poloviny školního roku je spojena s příchodem podzimu do přírody. Doba nástupu jeho typických projevů je do značné míry ovlivněna celou řadou faktorů, k nimž patří především klimatický průběh letních měsíců, zvláště pak stav srážek a teploty. Dlouhodobé sucho a teplo podzimní proměny urychlí, dostatek srážek a chladnější počasí naopak prodlouží léto. Změny lze pozorovat všude kolem nás, ale zvláště nápadné jsou na snížení pestrosti druhů kvetoucích rostlin.

Projděme se proto v těchto dnech nejbližším okolím našeho domova, například po loukách, zahradách, městských parcích, ale i po okrajích lesů a cest. Výhodou je, že právě tento omezený počet kvetoucích rostlinných druhů je i pro žáky poměrně snadno rozlišitelný a zapamatovatelný.

První změnou, kterou jistě rychle vypozorujete, je určitá barevná jednotvárnost kvetoucích porostů. Na travnatých místech jednoznačně převládá žlutá barva květů. Při podrobnějším zkoumání zjistíte, proč tomu tak je. Mezi kvetoucími rostlinami totiž dominují zástupci z čeledi hvězdnicovitých (Asteraceae). I to má svou příčinu. Tyto rostliny vytvářejí nažky, tedy suché plody, které zpravidla velmi rychle dozrávají, často současně s odkvětem. Tím je zajištěno, že většina plodů ukončí svůj vývin ještě před nástupem mrazu.

Z čeledi rostlin hvězdnicovitých se v tuto dobu setkáme nejčastěji se žlutě kvetoucí **máchelkou** (pampeliškou) **podzimní** (*Leontodon autumnalis*). Má větvený stonek, listy jsou proměnlivého tvaru (celokrajné až chobotnatě peřenosečné), uspořádané v přízemní růžici. Podobný je i dokvétající a poněkud mohutnější **prasetník kořenatý** (*Hypochaeris radicata*). K zemi přitisklá listová růžice má listy řídce štětinatě chlupaté. Druhový název této rostliny vypovídá o mohutně vyvinutém kořenovém systému, který dobře vidíme po vytržení rostliny ze země. S podobnými listy, ale jednoúborovými stvoly kvete v tuto dobu ještě i **pampeliška srstnatá** (*Leontodon hispisudus*). Na nesekaných loukách dokvétá až metr vysoká **škarda dvouletá** (*Crepis biennis*), obr. 1. Její stonky jsou větvené, většinou lysé listy na nich vyrůstají střídavě. Typickým znakem je odstávající zákroveček pod zákrovem úborů (jakoby dvojitý zákrov). Na suchých travnatých místech v blízkosti lidských sídlišť roste dnes dosti často **hořčík jestřábníkovitý**



Obr. 1 Pampeliška srstnatá

Obr. 2 Starček přímětník

(*Picris hieracioides*). Je to poměrně statná bylina (až 1 m vysoká), celá drsně chlupatá se žlutými úbory jazykovitých květů v řídkých vrcholičnatých složených květenstvích.

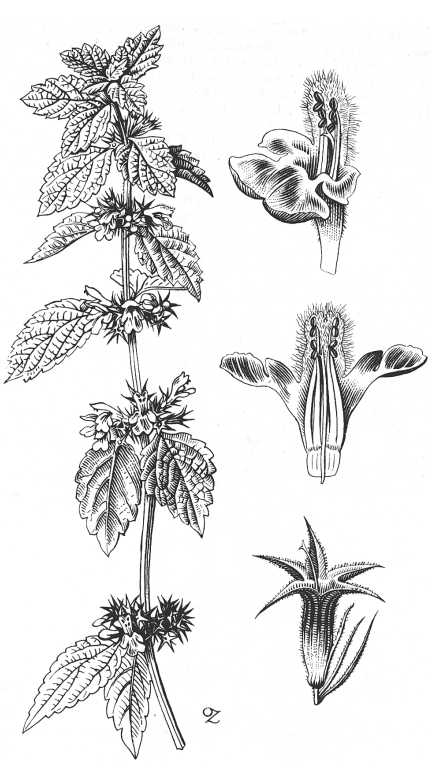
Na podobných stanovištích najdeme **starček přímětník** (*Senecio jacobea*), obr. 2, který je nápadný nejen svou velikostí, ale i stonkem fialově zbarveným antokyaniny. Úbory mají žluté paprskující jazykovité i středové trubkovité květy. U nás hojně zdomácněly dva velmi podobné podzimní druhy, a to **zlatobýl** (celík) **kanadský** (*Solidago canadensis*) a **zlatobýl obrovský** (*S. gigantea*). Oba pocházejí ze Severní Ameriky a daří se jim dobře na vlhkých místech (např. u břehů řek) a v blízkosti rumišť. Vytvářejí často celé vysoké porosty s nápadnými bohatými latami drobných žlutých úborů. Pro svůj dekorativní vzhled se občas pěstují v zahradách.

Každý jistě dobře pozná i **vratič obecný** (*Tanacetum vulgare*). Lemuje především cesty, vyskytuje se však i v okolí rumišť. Dorůstá výšky přes 1 metr, žluté úbory v plochých hustých vrcholičnatých latách většinou postrádají paprskující jazykovité květy, Celá rostlina je sice mírně jedovatá, ale listy se v malém množství používají jako koření (např. při pečení masa). Pokud se dostaneme do blízkosti lesa, můžeme na jeho okrajích nebo na pasekách vidět ještě dokvétající **starček Fuchsův** (*Senecio ovatus*).

Z dalších žlutě kvetoucích rostlin je to zástupce čeledi bobovitých (Fabaceae), a to **štírovník růžkatý** (*Lotus corniculatus*). Jeho bohatě kvetoucí kruhovité ostrůvky jistě v sekaných trávnících nepřehlédnete. Také čeleď rostlin brukvovitých (Brassicaceae) má zde své žlutě kvetoucí zástupce. V blízkosti lidských sídlišť, zvláště u cest a na rumištích, roste **hulevník Loeselův** (*Sisymbrium loeselii*), jako plevel na polích, v zahradách i na rumištích pak **hořčice polní** (*Sinapis arvensis*). Na suchých loukách, písčinách a na okrajích cest kvete ještě v září **mochna stříbrná** (*Potentilla argentea*), kterou prozradí při otočení listů jejich zářivě běloplstnatý rub. Palisty a vyvinutý pětičetný kalíšek naznačují příslušnost k čeledi rostlin růžovitých (Rosaceae). Významnými léčivkami jsou **třezalka tečkovaná** (*Hypericum perforatum*) a ve vyšších polohách **třezalka skvrnitá** (*Hypericum maculatum*). Jsou si podobné a rostou i na podobných stanovištích, tj. na sušších loukách, na okrajích cest a lesů, na pastvinách apod. Třezalka tečkovaná má stonek se dvěma lištami a vejčitě špičatá poupata, třezalka skvrnitá má na stonku čtyři lišty a poupata jsou více kulovitá. Zajímavý je obsah fialových antokyaninů v korunních lístcích, který však zjistíme až po jejich rozemnutí mezi prsty. Třezalka patří do stejnojmenné čeledi rostlin třezalkovitých (Hyperaceae).

Bíle kvetoucí hvězdnicovité rostliny zastupuje zvláště **řebříček obecný** (*Achillea milleofolium*) se souborem drobných úborů a heřmánku podobný, u nás nepůvodní **heřmánkovec nevonný** (*Tripleurospermum inodorum*). Na rozdíl od heřmánku není mírně vyklenuté lůžko jeho květenství se žlutými trubkovitými květy duté. Původní není ani **turan** (hvězdovnice, hvězdník) **roční** (*Erigeron annuus*), poměrně vysoká bylina ze suchých antropogenních stanovišť. Jeho původní vlastí je Severní Amerika. Paprskující jazykovité květy četných úborů mohou být i fialově zbarveny, jejich střed tvoří opět žluté trubkovité květy. Bíle dokvétá i **mrkev obecná pravá** (*Daucus carota* subsp. *carota*) z čeledi rostlin miříkovitých (Apiaceae). Pokud se nám podaří rostlinu vytrhnout i s bílým tlustým kořenem, přičichněme k němu. Voní po čerstvé pěstované mrkvi, ale je dřevnatý.

Kromě žluté a bílé barvy se objevuje vzácněji v travních porostech na květech i barva modrá, fialová nebo červená. Modrými jazykovitými úbory



Obr. 3 Měrnice černá

Obr. 4 Ocún jesenní

kvete na suchých loukách a na okrajích cest **čekanka obecná** (*Cichorium intybus*) s rozvětvenými, téměř lysými stonky. Její kořeny se v minulosti pražily a mleté přidávaly do náhražek kávy (tzv. cikorka). V září kvete modrofialově též **chrpa luční** (*Centaurea jacea*) s kopinatými, přisedlými listy. Oba uvedené druhy patří do čeledi rostlin hvězdnicovitých (Asteraceae). Z čeledi rostlin bobovitých (Fabaceae) je častým zástupcem **tolice** (vojtěška) **setá** (*Medicago sativa*) vytvářející poměrně vysoké, fialově kvetoucí trsy, a s červenými hlávkami **jetel luční** (*Trifolium pratense*).

Na okrajích cest a v rumištních porostech je častým druhem se světle fialovými květy **měrnice černá** (*Ballota nigra*) z čeledi rostlin hluchavkovitých (Lamiaceae), obr. 3. Je podobná vyšší hluchavce a její stonky jsou obvykle tmavofialově zbarvené přítomným antokyaninem. Na vlhčích loukách ještě dokvétá i modrofialový **kakost luční** (*Geranium pratense*) ze stejnojmenné čeledi rostlin kakostovitých (Geraniaceae).

Pokud se dostaneme do blízkosti lesních okrajů a pasek, neunikne naší pozornosti ani červeně kvetoucí a více než metr vysoká **vrbovka** (vrbka) **úzkolistá** (*Epilobium angustifolium*) z čeledi rostlin pupalkovitých (Oenotheraceae). Není jistě třeba zdůrazňovat, že kromě uvedených druhů rostlin se na zmíněných místech setkáme i s těmi, které kvetou prakticky po celý rok. Patří k nim především **sedmikráska** (chudobka) **obecná** (*Bellis perennis*) a částečně také **pampeliška** (smetánka) **lékařská** (*Taraxacum officinale*), která začíná kvést již brzy na jaře. Oba druhy patří do čeledi rostlin hvězdnicovitých (Asteraceae).

Za zmínku stojí ještě jeden druh rostliny z čeledi ocúnovitých (Colchicaceae), který se objevuje na vlhkých loukách během září, a to prudce jedovatý, v té době bezlistý **ocún jesenní** (*Colchicum autumnale*), obr. 4. Jeho světle fialové květy jistě nepřehlédnete, protože patří u nás k jedněm z největších. Část korunní trubky totiž vyrůstá z cibule, která je značně hluboko pod zemí, takže délka celého květu může být až několik desítek centimetrů. Vzhledem k tomu, že je semeník s oplozenými vajíčky chráněn hlubokou vrstvou půdy před mrazem, přečká celou zimu a teprve příštího roku na jaře vyrůstá nad povrch dužnatá trojpouzdrá tobolka s listy podobnými tulipánu. Právě tato tobolka se semeny je nejjedovatější částí rostliny. Obsahuje alkaloid kolchicin, který se využívá v genetických experimentech, protože zastavuje při jaderné mitóze tvorbu dělicího vřeténka, a tím se zdvojené chromozomy nemohou rozestoupit do dceřiných buněk. Vznikají tak polyploidní rostliny.

Uvedené kvetoucí podzimní rostliny představují jen určitý výběr těch nejčastějších a nejznámějších druhů, které můžeme vidět zvláště na travnatých místech.

Doc. PhDr. Petr Dostál, CSc.,
Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

Autumnal transformations in the nature

Significant changes come up to nature in autumn, being most remarkable in the spectrum of colours to be seen in various blossoms. The article focuses on changes in a meadow biotope.

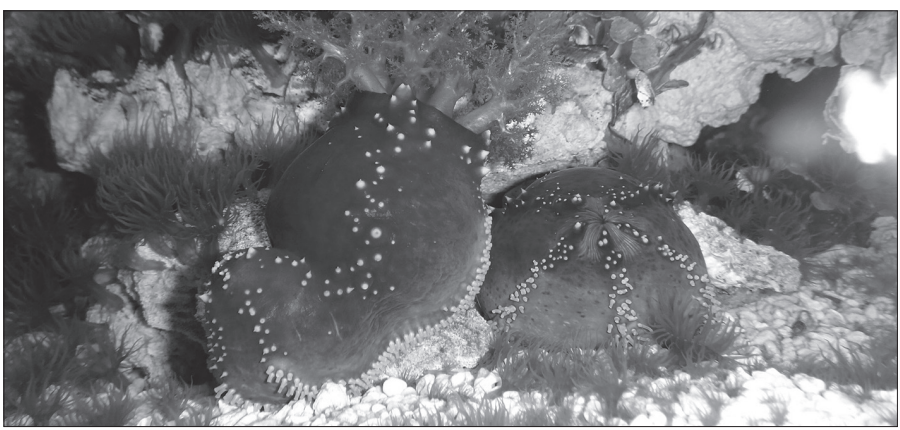
„MOŘSKÝ SVĚT“ JAKO EXKURZNÍ MÍSTO

Mořské prostředí patří mezi biotopy často zmiňované v souvislosti s environmentálními snahami o ochranu tohoto prostředí. Slanovodní prostředí je často námětem dokumentárních filmů, nebo je mnozí navštěvují individuálně při prázdninových cestách. Konkrétní problém nastane v momentu, kdy vyučující chtějí toto prostředí prezentovat ve výuce jako trojrozměrné, a plánují exkurzi. V naší přírodě totiž mohou při exkurzích poznat jen zdejší původní druhy, popřípadě i druhy aklimatizované či naturalizované, včetně některých druhů invazních. Pokud chceme pozorovat živé exotické druhy, musíme se vydat do zoologických zahrad či obdobných zařízení.

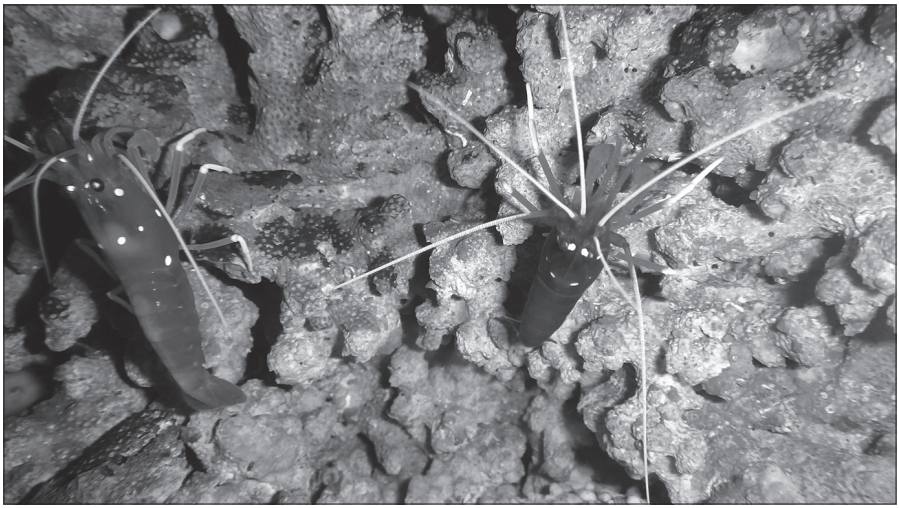
Jedním z vhodných exkurzních míst, zejména pro pražské a středočeské školy, je expozice ***Mořský svět*** na výstavišti v Praze-Holešovicích. Podívejme se stručně na možnost využití této expozice k účelům školních exkurzí. V tomto zařízení je více než 60 akvárií s obsahem přes čtvrt milionu litrů vody. Většina akvárií je mořských, jsou zde ale i akvária se sladkovodními chovanci. Počet i druhové složení se během let trochu mění, ale hlavní skupiny jsou zde k vidění stále. Lze se tu seznámit s asi 200 druhy vodních živočichů, většinou ryb. Řadu exponátů lze dobře využít k prezentaci druhů probíraných ve výuce.

Z bezobratlých živočichů stojí za zmínku různé druhy žahavců (zejména korálnatců včetně sasanek), mnohoštětinatců a měkkýšů, kteří dotvářejí interiér akvárií znázorňujících výseky korálových útesů.

Pozorovat tu je možné i zástupce druhoústých živočichů, jako sumýše, hvězdice i hadice (ty mají ve srovnání s hvězdicemi mnohem tenčí a rozvětvená ramena) a ježovky.



Sumýš pestrý (*Pseudocolochirus violaceus*) zaujme svými křiklavými barvami



Dva jedinci krevetky šarlatové (*Lysmata debelius*)

V akváriích umístěných vedle sebe lze dobře porovnat poznávací znaky humra (má velká klepeta) a langusty, typ kraba (zadeček je podvinut pod tělo), který je zde zastoupen krabem pobřežním (*Carcinus maenas*). Svým vzhledem zaujmou elegantní červenobíle zbarvené **krevetky šarlatové** (*Lysmata debelius*).

Akvária s korálovými útesy jsou samozřejmě doplněna pestrobarevnými rybkami z mnoha čeledí, např. pomcovití (Pomacanthidae), kněžíkovití (Coridae), bodlokovití (Acanthuridae), sapínovití (Pomacentridae), čtverzubcovití (Tetraodontidae), ostencovití (Balistidae), parmovcovití (Apogonidae), králíčkovcovití (Siganidae), pyskounovití (Labridae), klipkovití (Chaetodontidae), kanicovití (Serranidae), hlaváčovití (Gobiidae), murénovití (Muraenidae) a kranasovití (Carangidae).

Nápadně zbarvené rybky klauni (*Amphiprion*) se ukrývají mezi rameny sasanek, byť pro jiné ryby by byl kontakt se sasankou smrtelný (klauni mají na těle vrstvičku zvláštního slizu, který je chrání před požaháním). Stojí za zmínku, že **klaun očkatý** (*A. ocellaris*) se stal hlavním hrdinou populárního amerického animovaného filmu Hledá se Nemo.

Příkladem ryb žijících v brakických vodách, vznikajících smíšením vody sladké a mořské, je například okatec stříbřitý (*Monodactylus argenteus*). Asi nejpozoruhodnějšími chovanci jsou zde ostrorepi američtí, umístění ve velkoobjemovém akváriu. I když na první pohled připomínají korýše, jsou to příbuzní spíše pavouků, neboť patří do skupiny bezkusadlových hrotnatců (Merostomata). Právem je lze nazývat živoucími fosíliemi, neboť jsou známi takřka v nezměněné podobě již asi 230 milionů let.

Klaun očkatý (*Amphiprion ocellaris*) v úkrytu mezi rameny sasanky

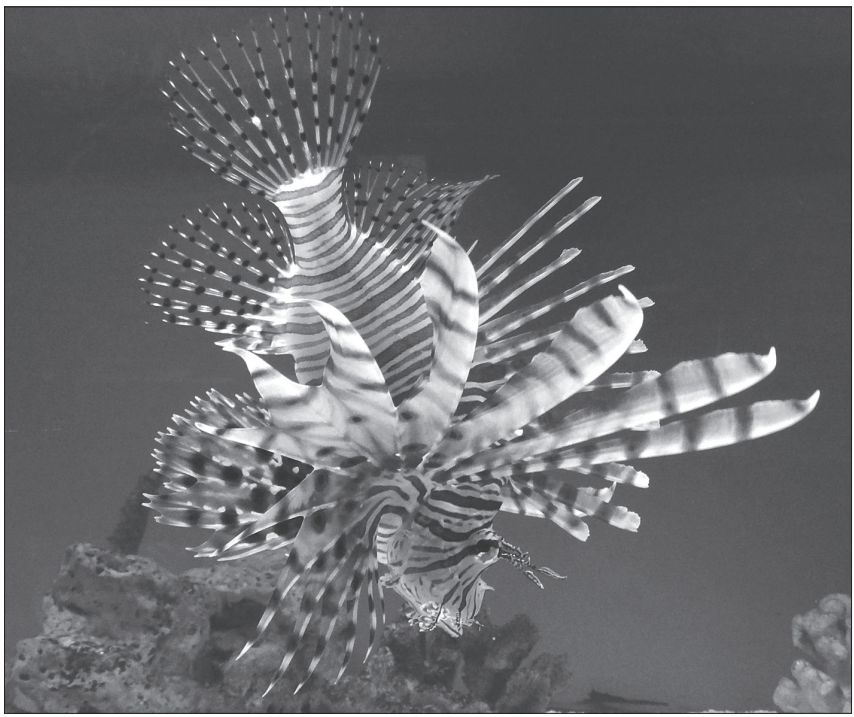
Kromě **ostrorepa amerického** (*Limulus polyphemus*) jsou dnes známé ještě další čtyři asijské druhy. Ostrorepi mají modrou hemolymfu (díky hemocyaninu), která se používá ke zjišťování pyrogenity látek (hemolymfa se v přítomnosti škodlivé látky srazí v gel). Mají nepřímý vývin s larválním stadiem podobným trilobitům.

Z paryb jsou zde zastoupeny všechny tři hlavní vzhledové typy – žralok, rejnok a také **pilohřbet**, který je tvarem těla jakýmsi mezistupněm mezi

Ostrorep americký (*Limulus polyphemus*) zaujme svým bizarním zjevem

uvedenými skupinami. Mají na těle plakoidní šupiny, které jsou homologické se zuby. Drsná kůže žraloků či rejnoků se nazývá *šagrén* a je používána nejen jako náhrada za smirkový papír, ale i jako vhodný materiál na výrobu některého galanterního zboží či obuvi.

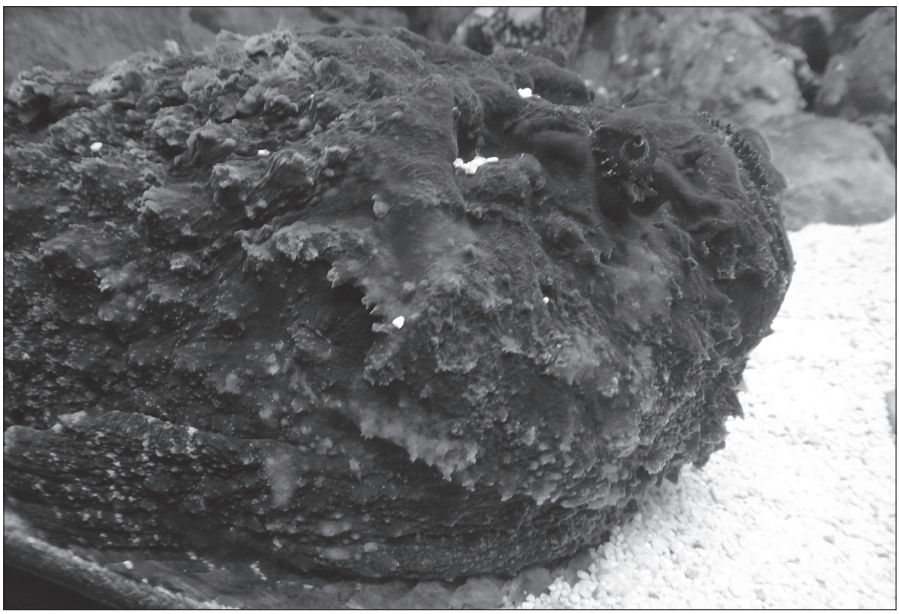
Svým vzezřením bezesporu upoutají perutýni, kteří patří mezi aktivně jedovaté ryby (viz BiCheZ 3/2007). **Perutýn ohnivý** (*Pterois volitans*) je současně příkladem invazního druhu (blíže v BiCheZ 1–5/2014).



Perutýn ohnivý (*Pterois volitans*) je nápadný červenobílým zbarvením a protaženými paprsky ploutví

V roce 1992 řádil v Americe devastující hurikán Andrew. Kromě velkých škod a lidských obětí poškodil na Floridě i tamější akvárium, z kterého uniklo do moře několik těchto perutýnů (jde o původní druh v Indopacifiku). Díky svéráznému způsobu života i tomu, že nemá přirozené nepřátele, se zde v krátké době tento druh silně namnožil a široce rozšířil, takže je považován v současnosti za jednu z největších hrozeb pro mořská společenstva. Decimuje populace drobných ryb, včetně algofágních, které zabraňují zařasení, a tedy ohrožení korálových útesů.

Pozoruhodnými, byť velmi nenápadnými chovanci jsou odranci, zde zastoupení **odrancem pravým** (*Synanceia verrucosa*). Odrance v akváriu snadno přehlédneme, poněvadž vzhledem dokonale napodobují kámen porostlý řasami, takže je zcela výstižný jejich anglický název „stone fish“. Leží obvykle zcela bez hnutí na dně, kde trpělivě čekají na rybu. Když se neprozřetelně přiblíží k jejich rozměrné tlamě, je po jejím bleskurychlém otevření pohlcena. Odranci jsou dobrým příkladem mimetismu (viz BiCheZ 4/2013).



Detail odrance pravého (*Synanceia verrucosa*)

Z několika přítomných druhů murén zaujme pestrým zbarvením **muréna pardálí** (*Enchelycore pardalis*). Murény mají hadovité holé tělo, chybějí jim prsní i břišní ploutve, jedové žlázy nemají.

Ze sladkovodních ryb stojí za zmínku velký exemplář **paúhoře elektrického** (*Electrophorus electricus*), který je příkladem ryby schopné vydávat velmi silný elektrický výboj (až 600 V). Výboj je vydáván velkým množstvím jakýchsi článků, zvaných elektroplaxy, které vznikly přeměnou svaloviny. Před vlastními výboji je tato jihoamerická ryba chráněna silnou kůží (v případě jejího poškození ale může paúhoř sám sebe elektrickým proudem usmrtit).

Ke starobylým skupinám ryb patří američtí kostlíni, připomínající štiku, a afričtí bichiři (zde zastoupeni rody *Polypterus* a *Erpetoichthys*). Tělo mají

Detail murény pardálí (*Enchelycore pardalis*)

kryto zvláštními ganoidními šupinami, vytvářejícími na těle pevný pancíř. Kostlín obrovský (*Atractosteus spatula*), dorůstající v přírodě až do 3 metrů, je vyhlášenou rybou sportovního rybolovu. Kostlíni jsou pozoruhodní také tím, že jim plynový měchýř slouží jako doplňkový dýchací orgán. U bichirů nacházíme párové plicní vaky, které spolu s žábrami také slouží k dýchání. Jak bichiři, tak kostlíni se tudíž musí občas vynořit k hladině a nabrat vzduch.

Zajímavé jsou příklady sladkovodních trnuch (jedna z nich, patřící do rodu *Potamotrygon,* je nápadná bílými skvrnami na černém těle).

V samostatném akváriu můžeme vidět skupinu jihoamerických piraní, z nichž některé jsou masožravé a nebezpečné koupajícím se lidem či brodícímu se dobytku. Existují však velmi podobné druhy, které jsou výlučně býložravé a živí se hlavně plody spadlými do vody.

Ve velkém centrálním akváriu můžeme obdivovat vzrostlé exempláře ryb, mimo jiné i rostlinožravé jihoamerické kolosomy (*Colossoma*) či africké sumce keříčkovce (*Clarias*).

Z plazů jsou zde k vidění sladkovodní vodní želvy – matamata třásnitá, kajmanka a karetka, z krokodýlů je zastoupen kajman.

Celá expozice je dlouhodobě příkladně udržována, zdravotní stav chovanců je díky veterinárnímu dohledu velmi dobrý.

Detail hlavy paúhoře elektrického (*Electrophorus electricus*)

Slanovodních akvárií a akvárií obecně lze v České republice samozřejmě navštívit více, některá v areálu zoologických zahrad nebo v muzeích, některá pak i v soukromých institucích. Patrně žádné z nich aktuálně neposkytuje tak komplexní a ekologicky poučný pohled jako právě Mořský svět. Jeho návštěva může zpestřit a zároveň názorně doplnit výuku a představu návštěvníků o mořských biotopech.

Literatura

HANEL, L. : Ryby I a II. Svět zvířat. Albatros, Praha, 1998, 2000.

HANEL, L.: Akvaristika. Biologie a chov vodních živočichů I a II. Skriptum Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, 2001, 2003.

HANEL, L., ANDRESKA, J.: Ryby evropských vod. Praha: Aventinum, 2013.

Prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc., Ing. Jan Andreska, Ph.D.
(fotografie L. Hanel)

„Sea World“ as educational excursion site

Over 60 aquaria with a total volume over 250,000 litres are located in the „Sea World“ exhibition in Prague. About 200 various species of water animals are to be seen here (e.g. sponges, jellyfish, corals, sea anemones, starfish, serpent stars, sea urchins, sea cucumbers, cleaner shrimps, lobsters, spiny lobsters, crabs, horseshoe crabs, coral fishes). Cartilaginous fishes are represented here by several species of sharks, rays, skates and guitarfish. All water creatures kept in „Sea World“ can be used within school excursions as illustrative demonstration of animals living in aquarium conditions.

UČEBNÍ ÚLOHY K TÉMATU JADERNÁ CHEMIE A CHEMIE f-PRVKŮ

Úvodem

Článek vychází z diplomové práce s uvedeným názvem a jsou v něm výsledky rešerše středoškolských učebnic. Na základě těchto výsledků byly vytvořeny učební úlohy pro vyučující středních škol (zejména gymnázií). Doplňují učivo a přinášejí do výuky i témata nová či zpracovaná z nových pohledů a také témata v současné době aktuální, spojená s praktickým využitím chemie v každodenním životě.

Zejména f-prvky se v posledních letech využívají v mnoha různých praktických aplikacích, aniž by to bylo zohledněno ve výuce chemie. Proto byly vytvořeny různé typy učebních úloh, které by měly u studentů rozvíjet schopnost pracovat s textem, vyhodnotit uvedené informace a rozvíjet dílčí kompetence (např. občanskou, k učení či k řešení problémů).

Výsledky rešerše

Na základě provedené literární rešerše nejpoužívanějších středoškolských učebnic[2] bylo zjištěno, že téma stavba atomu se v nich vyskytuje na přijatelné úrovni. U tématu radioaktivita už chyběly některé základní poznatky důležité pro pochopení podstaty procesu radioaktivní přeměny, stejně tak jako její využití a aplikace, např. v medicíně či v průmyslu. Nejhůře dopadlo zpracování chemie f-prvků. Učivo bylo v učebnicích zařazeno spíše výjimečně, ačkoliv jde o téma v Rámcových vzdělávacích programech (RVP) pro gymnázia, kde je uvedeno v chemii jako povinné. Závěrem literární rešerše bylo zjištění, že učebnice používané v současnosti nepokrývají plný rozsah požadavků na obsah učiva stanovený RVP.

Vytvořené učební úlohy

Na základě rešerše a diskuse s vyučujícími chemie byly vytvořeny učební úlohy. Pro lepší přehlednost jsou dále rozděleny do dvou kapitol: *Stavba atomu, radioaktivita a její využití*, které spadá do učiva obecné chemie a bývá zařazeno v prvním ročníku. Druhé téma, *Chemie f-prvků a jaderná energetika*, je vyučováno v rámci anorganické chemie.

V úvodu některých úloh je uveden i krátký teoretický základ, ze kterého následně úloha vychází. Učební úlohy mají různé funkce, např. motivační, osvojovací, opakovací či testovací (zjišťování úrovně osvojení učiva).

Jako příklad mohou posloužit tři následující vybrané učební úlohy. U každé je uvedeno téma, typ úlohy a doporučené pomůcky.

<u>Úloha 1</u>. Částicová stavba jádra a radioaktivní přeměny
Téma – stavba jádra, radioaktivita; typ úlohy – ověřovací
Student má k dispozici periodickou soustavu prvků a kalkulačku.

Úkol 1. Přiřaďte popisy (1–4) k následujícím reakcím (A–D).

1. Přeměna α za vzniku nebezpečného plynu
   A. $^{30}P \rightarrow {}^{30}Si + e^{+} + E$
2. Přeměna β doprovázená zářením γ
   B. $^{235}U + n \rightarrow {}^{140}Ba + {}^{94}Kr + 2\ n$
3. Rovnice štěpení uranu v jaderné elektrárně
   C. $e^{-} + p^{+} \rightarrow n^{0}$
4. Záchyt elektronu jádrem atomu
   D. $^{226}Ra \rightarrow {}^{222}Rn + {}^{4}He$

<u>Úkol 2. Při plnění následujících úkolů vycházejte z rovnic uvedených v úkolu 1.</u>

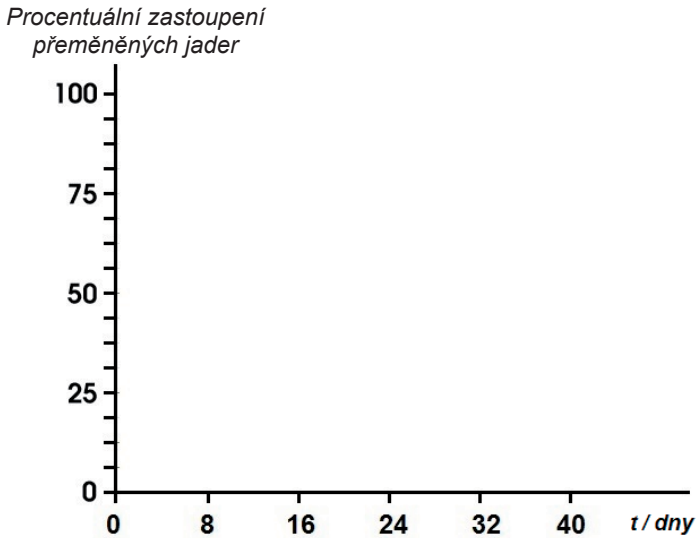
5. Který prvek má v jádře nejvíce neutronů?
6. Které prvky patří mezi inertní plyny (18. skupina)?
7. Který plyn je považován za zdravotně nebezpečný? Jakou nemoc může způsobovat?
8. Jak se nazývá skupina PSP, kam patří baryum a radium?
9. Která z uvedených částic je nejlehčí?

Úloha 2. Přeměna radioaktivního izotopu ^{131}I
Téma – radioaktivita; typ úlohy – ověření pochopení a aplikace
Student má k dispozici kalkulačku.

Text: Radioaktivita daného množství nestabilního izotopu se s časem snižuje. Pokles jeho radioaktivity se řídí tzv. rozpadovým zákonem, hlavní charakteristikou každého radioaktivního izotopu je poločas přeměny. Poločas přeměny je definován jako doba, za kterou se přemění právě polovina množství prvku. Po uplynutí doby 10 poločasů přeměny, kdy radioaktivita daného izotopu klesne přibližně 1000krát, můžeme považovat radioaktivní izotop za neškodný. Výjimkou mohou být například velké průmyslové zářiče o vyso-

ké radioaktivitě, u nichž i po uplynutí doby 10 poločasů přeměny je zbytková radioaktivita natolik vysoká, že by při neodborné manipulaci mohlo dojít k ohrožení zdraví či znečištění životního prostředí. Například jod, ^{131}I, který má poločas přeměny $\tau_{1/2} = 8$ dní, může být použit v medicíně pro vyšetřování štítné žlázy, srdce, jater, ledvin, střev či krve, nebo ve formě léku i k terapeutickým účelům při léčení některých typů zhoubných nádorů.

Úkol 1. Zakreslete do grafu 1, jaké bude procentuální zastoupení ^{131}I na počátku měření a dále po 8, 16, 24, 32 a 40 dnech.



Přeměna radioaktivního izotopu ^{131}I

Úkol 2. Za kolik dní můžeme považovat medicínský přípravek obsahující ^{131}I za „neškodný“?

Úloha 3. Zastoupení lanthanoidů v přírodě

Téma – f-prvky; typ úlohy – motivační

Student má k dispozici periodickou soustavu prvků a kalkulačku.

Text: Hlavním zdrojem lanthanoidů jsou monazitové písky. Mezi lanthanoidy vyskytující se nejhojněji patří cer, který má podobné zastoupení v zemské kůře jako měď či nikl. V přírodě se nevyskytuje promethium, které je radioaktivní a má krátký poločas přeměny. Nejméně zastoupené thulium a lutecium mají vyšší zastoupení než bismut, stříbro či platinové kovy. Největší světové zásoby lanthanoidů (více než 95 %) se nacházejí v Číně.

Úkol 1. Na základě výše uvedeného textu doplňte do tabulky 1 značky prvků – *Ce, Pm* a *Lu* k příslušnému zastoupení prvků:

Prvky a jejich zastoupení Tabulka 1

Prvek	Ni		Cu	Pb		Tm	Ag	Au	
Zastoupení*	84	64	60	14	0,8	0,5	0,08	0,005	0

*Zastoupení je uvedeno v mg/kg, tj. kolik mg daného prvku je obsaženo v 1 kg zemské kůry.

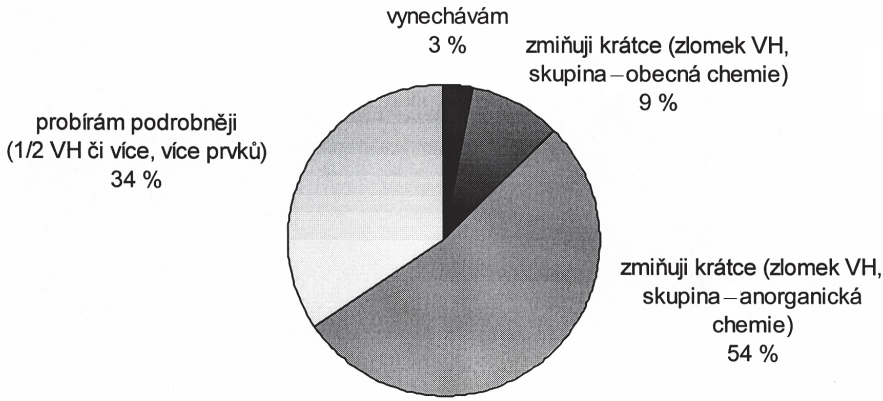
Úkol 2. Doplňte do textu chybějící údaje:
V zemské kůře se nachází 10× více _____ než stříbra, přibližně 20× více stříbra než _____ a asi 1 mg/kg _____. Výskyt ceru v zemské kůře je na základě uvedené tabulky nejpodobnější výskytu _____. Radioaktivní promethium s protonovým číslem _____ se v periodické tabulce nachází mezi _____ a _____.

Výsledky dotazníkového šetření

Velkým nepřítelem při zpracovávání úloh byla skutečnost, že učivo chemie je velmi obsáhlé a je těžké do výuky zařadit učivo nové. Potvrzuje to jednak diskuse s vyučujícími na *2. veletrhu nápadů učitelů chemie* v roce 2013, jednak v dotazníkovém šetření, kde se vyučující vyjadřovali k časovým možnostem (kolik času při výuce tématu radioaktivita a chemii f-prvků věnují). Tento problém by mohl být vyřešen zkrácením času věnovaného například názvosloví či chemickým výpočtům (tradičně předimenzovaným). Druhou možností je revize obsahu učiva, při níž by se možná dala některá témata zredukovat ve prospěch nových či rozšíření dosavadních témat. Posledním návrhem je přesunutí vybraných témat do volitelných seminářů.

Jak vyplynulo z dotazníkového šetření, vyučující se při výuce věnují daleko více tématu radioaktivita než f-prvkům (věnují mu více než polovinu vyučovací hodiny), třebaže není uvedeno v RVP – chemie (podle něj se má problematika radioaktivity vyučovat ve fyzice). Na tomto příkladu je vidět nedostatečný důraz na mezipředmětové vztahy a časovou souslednost interdisciplinárních témat. Pokud by se jednotlivé typy záření probraly ve fyzice, v chemii by pak stačilo už jen navázat praktickým využitím radioaktivity v chemických disciplínách.

Čas věnovaný f-prvkům při výuce je znázorněn v grafu. Většina respondentů zmiňuje téma jen krátce (zlomek vyučovací hodiny, zkratka VH) v rámci anorganické chemie, méně při probírání učiva obecné chemie. Pouze třetina respondentů zvolila možnost, že f-prvkům věnuje více než polovinu vyučovací hodiny a probírá je podrobněji.



Čas věnovaný tématu f-prvků při výuce

Tři z uvedených učebních úloh vyučující ohodnotili v již zmíněném dotazníkovém průzkumu a byly také vyřešeny a zhodnoceny studenty gymnázia. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že učitelé i studenti nejčastěji shodně hodnotili úlohy jako srozumitelné a jejich náročnost jako optimální. Zpětná vazba z dotazníkového šetření mezi vyučujícími i studenty posloužila k úpravě úloh do konečné podoby.

Závěr

Více než 20 vytvořených učebních úloh je zveřejněno na portálu Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze na podporu výuky chemie na ZŠ a SŠ – www.studiumchemie.cz – v sekci výukové materiály. Vyučující si je mohou stáhnout pod názvy „Chemie f-prvků a jaderná energetika“, „Stavba atomu, radioaktivita a její využití“. Registrovaní vyučující mají přístup i k verzi obsahující výsledky. Přílohou k tematickému celku radioaktivita a f-prvky je i fotogalerie s metodickým komentářem pro motivaci studentů. Některé úlohy jsou vhodné i pro samostudium studentů, nebo mohou být kvůli časové náročnosti využity ve volitelných seminářích z chemie ve vyšších ročnících. V případě zájmu o demonstrace týkající se tématu stavba jádra, radioaktivita a jaderná energetika je možné doporučit publikaci *Domácí pokusy z jaderné fyziky*.

Literatura

1. DISTLER, P. *Výuka jaderné chemie a chemie f-prvků na středních školách*. Praha: 2014. Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze. Vedoucí práce RNDr. Pavel Teplý.

2. KLEČKA, M. *Teorie a praxe tvorby učebnic chemie pro střední školy*. Praha, 2011. Disertační práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze. Vedoucí práce prof. Hana Čtrnáctová.
3. MAJER, V. a kol. *Základy jaderné chemie*. Druhé, přepracované vydání. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1981.
4. COTTON, S. Lanthanide and actinide chemistry. 1. vyd. Chichester: John Wiley, 2006, 166 s.
5. DUFKOVÁ, M. *Domácí pokusy z jaderné fyziky*. Praha: ČEZ, 2004.

Petr Distler, Pavel Teplý, katedra učitelství a didaktiky chemie,
Přírodovědecká fakulta UK v Praze

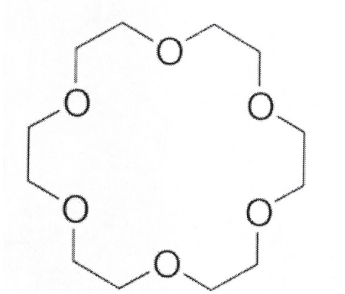
Teaching Tasks from Nuclear Chemistry and Chemistry of f-Elements

The presented paper is focused on a topic of nuclear chemistry and chemistry of f-elements in chemistry curriculum at secondary schools. Within the most commonly used textbooks research, topics such as atomic nucleus composition, radioactivity, and f-elements were studied in order to evaluate to what extent contemporary textbooks meet the curriculum requirements. Based on the textbook research, new teaching tasks were created. Selected teaching tasks were evaluated by secondary school students and teachers. The feedback acquired from both students and teachers was used in the process of task finalizing.

JEDNODUCHÉ EXPERIMENTY S MAKROCYKLICKÝMI SLOUČENINAMI

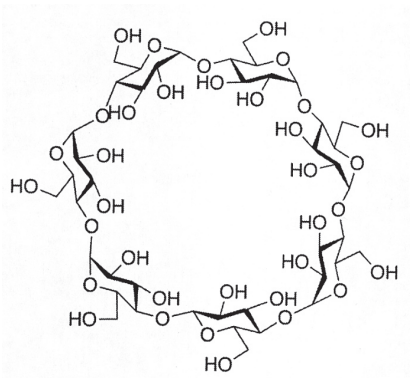
Chemické látky označované jako *makrocykly* jsou cyklické sloučeniny obsahující v řetězci větší počet atomů, než je obvyklé, jedná se tedy o látky, které mají 8 a více atomů v kruhu. Do této kategorie patří velký počet strukturně značně rozdílných sloučenin syntetického či přírodního původu. Uveďme v této souvislosti alespoň některé příklady.

Mezi látky syntetické patří například crown-ethery, jako příklad látek přírodního původu je možné uvést cyklodextriny. Crown-ethery jsou makrocyklické ethery, které náleží mezi cyklické oligomery ethylenoxidu, ze kterého se mimo jiné také dají připravit. Jsou to například ethery 12-crown-4, 15-crown-5 a 18-crown-6, z nichž posledně jmenovaný byl použit v našich experimentech. Pokud jde o názvy těchto sloučenin, první číselný údaj v názvu představuje celkový počet atomů v kruhu, druhý pak vyjadřuje počet heteroatomů, v našem případě atomů kyslíku.



18-crown-6

Cyklodextriny patří mezi cyklické oligosacharidy, tvořené molekulami glukosy, vzájemně spojenými glykosidickými vazbami; α-cyklodextrin obsahuje 6, β-cyklodextrin 7 a γ-cyklodextrin 8 molekul glukosy.



β-cyklodextrin

Crown-ethery, objevené vědeckým pracovníkem firmy DuPont C. J. Pedersenem jako vedlejší produkt reakce pyrokatecholu s bis (2-chlorethyl) etherem (vedlejším produktem byl dibenzo-18-crown-6), mají schopnost uvnitř cyklu vázat ionty i molekuly za vzniku strukturně rozmanitých komplexů. Látky patří mezi tzv. *ionofory* a chemie, která se jimi zabývá, bývá označována jako chemie host-hostitel. Hostitelem je makrocyklická sloučenina, hostem pak nejčastěji ion nebo molekula, která v širších souvislostech spadá do chemie supramolekulární. Komplexy se tvoří na základě různých typů donor-akceptorových interakcí, které převážně patří mezi tzv. slabé interakce. Vznik těchto komplexů je spojen se zajímavými změnami vlastností látek účastnících se jejich tvorby. V tomto duchu jsou směrovány i jednodu-

ché výukové experimenty, ukazující na změnu vlastností látek vstupujících do interakcí s makrocyklickými sloučeninami. V našem případě bude tyto sloučeniny reprezentovat ether 18-crown-6.

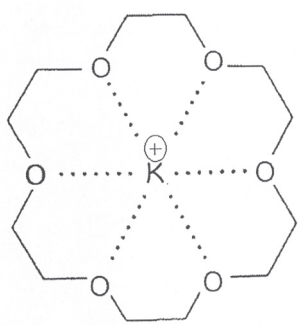
Rozpustnost manganistanu draselného

Postup experimentu

- Do zkumavky dejte několik krystalků manganistanu draselného a přidejte cca 3 cm^3 vody, obsah zkumavky protřepejte, popište pozorované změny, vysvětlete.
- Do suché zkumavky dejte několik krystalků manganistanu draselného a přidejte cca 3 cm^3 toluenu, obsah zkumavky protřepejte, popište pozorované změny, vysvětlete.
- Do zkumavky s manganistanem draselným a toluenem přidejte několik krystalků etheru 18-crown-6, obsah zkumavky intenzivně protřepávejte, popište pozorované změny, vysvětlete.

Diskuse výsledků experimentu

- Krystaly manganistanu draselného se ve vodě rozpouštějí a vytvářejí fialový roztok. Manganistan draselný jako iontová sloučenina je snadno solvatován polárními molekulami vody.
- Krystaly manganistanu draselného se v toluenu nerozpustí. Solvatace iontové sloučeniny nepolárními molekulami toluenu neprobíhá.
- Přidáním etheru 18-crown-6 ke směsi manganistanu draselného a toluenu dochází k tvorbě komplexu mezi kationtem K^+ a makrocyklickým etherem 18-crown-6. Draselný kation je vázán v centru makrocyklické sloučeniny. Stává se hydrofobní částicí, která podléhá snadno solvataci toluenem; manganistan draselný se začíná rozpouštět. Rozpustnost manganistanu souvisí také se solvatací aniontu (manganistanový anion je snáze solvatován než například anion síranový).



Komplex iontu K+ s etherem 18-crown-6

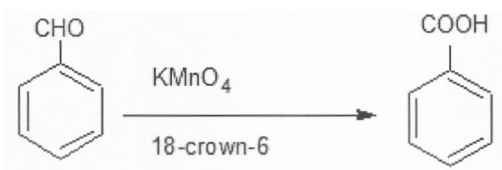
Reakce manganistanu draselného s benzaldehydem

Postup experimentu

- Do suché zkumavky dejte několik krystalků manganistanu draselného, přidejte cca 3cm^3 toluenu a následně několik krystalků etheru 18-crown-6, obsah zkumavky intenzivně protřepávejte, popište pozorované změny, vysvětlete.
- Do zkumavky s roztokem manganistanu draselného přidejte kapku benzaldehydu, obsah zkumavky protřepávejte, sledujte pozorované změny, vysvětlete.
- Vzorek reakční směsi společně se standardy (benzaldehyd, benzoová kyselina) naneste na tenkou vrstvu silikagelu a v chromatografické komoře vyvíjejte toluenem jako elučním činidlem. Po ukončení chromatografického procesu proveďte detekci s využitím UV-záření, vyhodnoťte chromatogram, vysvětlete.

Diskuse k průběhu experimentu

- Manganistan draselný se v toluenu nerozpustí, přidáním etheru 18-crown-6 ke směsi jmenovaných látek dojde k rozpuštění manganistanu v důsledku tvorby komplexu mezi etherem a draselným kationtem.
- K roztoku manganistanu draselného se přidá benzaldehyd, který se okamžitě beze zbytku v toluenu rozpustí a vytvoří se homogenní reakční směs (použije-li se vodný roztok manganistanu, reakce probíhá na fázovém rozhraní obou nemísitelných kapalin), během protřepávání dochází ke změně barvy reakční směsi z fialové na růžovou a následně hnědou, později dochází k vylučování hnědé sraženiny z roztoku. Barevné změny odpovídají postupné redukci manganistanu draselného na oxid manganičitý.
- Průběh reakce lze snadno dokumentovat chromatografií na tenké vrstvě silikagelu s luminiscenčním indikátorem (λ = 254 nm), s toluenem jako elučním činidlem (vzorek reakční směsi na tenké vrstvě je vhodné mírně okouřit parami chlorovodíku); při detekci chromatogramu pod UV lampou tvoří výchozí látka i reakční produkt tmavé skvrny na světélkujícím pozadí (benzaldehyd – R_F = 0,57, benzoová kyselina – R_F = 0,09).



Reakce benzaldehydu s manganistanem draselným v toluenu za přítomnosti etheru 18-crown-6

Z uvedených experimentů je zřejmé, že makrocyklické sloučeniny mohou významným způsobem ovlivnit průběh chemických i fyzikálních procesů. Z toho vyplývá řada konkrétních aplikací těchto látek, například jako katalyzátorů fázového přenosu. Hlavní oblast studií v této oblasti však představuje zkoumání podstaty biochemických procesů ve vztahu k biologii či farmacii a lékařství (antibiotikum valinomycin aj.). Z uvedených příkladů je zřejmé, že tato oblast chemie může být inspirací pro inovaci experimentálních úloh pro různé typy škol.

Literatura

STIBOR, I. Sláva (a bída) supramolekulární chemie. *Chemické listy*. 2009, roč. 103, č. 4, s. 260-265.

LHOTÁK, P., STIBOR, I. *Molekulární design*. Praha: VŠCHT, 1997.

TECHNICAL BULLETIN AL-115. *18-crown-6*. [4/96]: Aldrich Chemical Company, Inc. 1001 West Saint Paul Ave., Milwauke, WI53233.

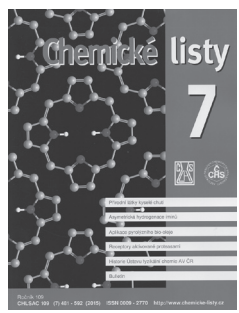
NEHAMIAH, J. et al. Selective production of benzaldehyde by permanganate oxidation of benzyl alcohol using crown-ethers as phase transfer catalyst. *Journal of Molecular Catalysis A Chemical*. 2009, vol. 309, iss. 1-2, p. 153-158.

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

Simple experiments with macrocyclic compounds

In the article we described very simple teaching experiments with macrocyclic compounds. We used crown ethers (18-crown-6) for dissolving kalium permanganate in toluene and examined subsequent reaction of the solution with benzaldehyde. The experiments demonstrate the influence of crown ethers on the solubility of polar inorganic compounds in the non-polar solvents while using crown ethers as phase-transfer catalysts.

V *Chemických listech* najdete zajímavé články, například o *jubileu Akademie věd,* o *přírodních látkách kyselé chuti*, o *biooleji*, o *historii Ústavu fyzikální chemie AV* nebo o *výročí prvního použití chemických zbraní v moderní historii*.



ZEMĚPIS

PROMĚNY ČESKÉ KRAJINY NA PŘÍKLADU PODMOKLANSKA

Hlavním cílem článku je zhodnotit proměny vybrané kulturní krajiny v povodí Cerhovky. Zájmové území je tvořeno dvěma katastrálními územími – Podmoklany a Hudeč – s celkovou rozlohou 421,4 ha. Přestože již existují dílčí studie z kraje Podmoklanska, které se zabývají především faunou a flórou zdejších přírodních rezervací nebo lidských zásahů do koryta Cerhovky, komplexní reflexe o vývoji zdejší krajiny stále chybí.

Oblast Podmoklanska je uváděna v tematicky úzce zaměřených sbornících reflektujících celou oblast CHKO s její geobotanikou (Jirásek, 1994), květenou (Hadač, Jirásek, Bureš), vegetací (Jirásek, Neuhauslerová, 1997), rostlinnými společenstvy vod a mokřadů, stepí, skal a ruderálních míst (Jirásek, 1998), obratlovci (Bárta, 2000), ovocnými stromy (Koberová, Vejražka, 2002), houbami (Doležal, 2003), katalogem přirozených biotopů (Rusňák, 2008) a vážkami (Mocek, Bárta, 2010).

Metodika

Zpracování se opíralo o metodu induktivní, kvantitativní, využívající empirická data získaná z mapových podkladů. *Kvantitativní metoda* sleduje změny ve vývoji krajiny na základě změn plošného zastoupení ploch významných pro zhodnocení ekologické stability (MÍCHAL, 1985). Za *ekologicky stabilní* se považují travní porosty, sady a zahrady, lesy a vodní toky, za *labilní* plochy orné půdy, zastavěné a ostatní plochy (např. komunikace). Tím vznikl interpretační klíč ke srovnání typů krajinného pokryvu od starých map po současnost.

Prameny

Historickými prameny použitými při analýze území byly informace z Národního archivu v Praze-Chodovci a zámku Zámrsk, dále z Müllerovy mapy Čech a z map tří vojenských mapování z let 1764–1768, 1852–1853 a 1874–1880. Důležitou informaci o využití ploch Podmoklanska poskytly mapy Stabilního katastru, které zachycují stav v době mapování Čech v letech 1826–1843. Současná charakteristika krajiny Podmoklanska vycházela z leteckých a družicových snímků (k získání byl využit geoportál CENIA).

Stručná fyzickogeografická charakteristika Podmoklanska

Vymezené území krajiny Podmoklanska je součástí c*hráněné krajinné oblasti Železné hory,* zřízené vyhláškou s účinností ke dni 1. května 1991, a *kraje Vysočina*. Oblast patří do provincie České vysočiny. Jde o typ krajiny lesozemědělské a zemědělské, využívané především pro lesní hospodářství, zemědělskou činnost a výrobu. Z pohledu vnitřní struktury jde o přechodový krajinný typ charakteristický střídáním lesních a nelesních stanovišť. Geologické podloží krajiny Podmoklanska v povodí Cerhovky vytváří od severozápadu na jihovýchod pruh sedimentů svrchní křídy ležící jižním směrem od hlavního železnohorského zlomového systému, podél kterého došlo v terciéru k vyzdvižení Železných hor. Severním směrem od železnohorského zlomu, od Podmoklan k Hudči, se oblast dělí na západní gabra a gabrodiority a východní železnohorský pluton. Západně od Braníšova do oblasti zasahuje výběžek čáslavského krystalinika. Geologická stavba se odráží v geomorfologii krajiny Podmoklanska, která spadá do celků Hornosázavská pahorkatina a Železné hory. Území s pruhy sedimentů svrchní křídy se vyznačuje mírnými svahy a mělkými depresemi.

Krajina je výškově členitá v rozmezí 440 až 630 m nad mořem. Na svazích jsou četná prameniště. Půdotvorný substrát je tvořen zvětralinami vyvřelých hornin žulového typu a metamorfovaných hornin, jako jsou ruly a granulity. Hlavní půdní typ je hnědozem, přičemž oblast Podmoklanska podél Cerhovky se vyznačuje typickou glejí vzniklou na polygenetických hlínách, bezkarbonátových nivních sedimentech a trvale podmáčených depresích (Vodička, 1997).

Vývoj krajiny Podmoklanska
na základě zastoupení kategorií využití půdy

Popis a komparace krajiny Podmoklanska, jak byla zmapována na starých mapách, odhalily změny spíše menšího měřítka, které se týkají především úbytku vodních ploch, trvalých travních porostů a příměstských dřevin ve prospěch půdy obdělávané člověkem. V textuře krajiny je zachován přirozený přechod z okrajového vyvýšeného stromového patra přes trvalé travní porosty směrem do údolí až po obdělávanou půdu v blízkosti obcí a údolí řek. Linie krajiny tvoří vodní toky a komunikace, které jsou doprovázeny stromořadími zpevňujícími okraje břehů toku a zvyšujícími heterogenitu vnitřního prostředí. Rozšiřování sídelní struktury je rovněž charakteristické pro sledované období. Roli zde sehrála průmyslová revoluce a uplatnění technických vynálezů v zemědělství, které napomohly rozšíření obdělávaných ploch. Zachycený trend ve vývoji zdejší krajiny odráží obecnější charakteristiky zásahů člověka do krajiny v 18. a 19. století.

Kvantitativní analýza zájmového území zachyceného na mapě druhého vojenského mapování odhalila dominující postavení orné půdy (52,4 %). Následují trvalé travní porosty lemující nivy řek (30,3 %). Lesy pokrývají vyšší partie zájmového území na severní a jižní hranicí katastru (12,3 %). Z menších ploch jsou přítomny sady a zahrady lokalizované při zástavbě (2 %), za kterými jsou v sestupném pořadí vodní plochy (1,8 %), komunikace (0,8 %) a zastavěná území (0,4 %). Při vizuálním porovnání s mapou prvního vojenského mapování, u které kvůli vysokým deformacím a zkreslením vzniklým při rektifikaci nebylo možné provést analýzu, jsou patrny úbytky vodní plochy, které byly u prvního mapování zakresleny jako početné i poměrně rozsáhlé. Úbytek ploch odpovídá obecnému trendu tohoto období, kdy byly vysoušeny rybníky a mokřady za účelem rozšíření zemědělsky využívané plochy.

Odlišnosti v kvantitativním zastoupení ploch map Stabilního katastru a map druhého vojenského mapování, které spadají do přibližně stejného období, mohou být způsobeny rozdílnou přesností měření. Pečlivější zachycení ploch u map Stabilního katastru souviselo s cílem mapování (placení daní). Patrné je to u nejvíce zastoupených ploch – orné půdy a trvalých travních porostů.

Analýza zájmového území zachyceného na mapě třetího vojenského mapování potvrdila stále dominující a zvyšující se postavení orné půdy (58,1 %). Trvalé travní porosty lemující nivy řek (27,4 %) a lesy (10,4 %) snížily svou plochu ve prospěch orné půdy. Z menších ploch jsou tu stále sady a zahrady (1,5 %). Relevantní je stálý úbytek vodní plochy (0,5 %). Procentuální zvýšení zastoupení komunikace (1,8 %) souvisí s jejím pečlivějším zaměřením, včetně zachycení šíře linií. Zastavěná území jsou nejméně zastoupenou plochou (0,3 %).

Změny ve využívání a obrazu krajiny Podmoklanska ve sledovaných kategoriích mapového pokryvu mezi padesátými lety a současností lze charakterizovat takto:

1. Z porovnání mapového podkladu padesátých let a současnosti je zřejmá unifikace orné půdy, spojování ploch pro zemědělské potřeby a techniku, narušení původní bohaté mozaikovosti krajiny.
2. Severozápadně od Braníšova došlo k vykácení malé lesní enklávy za účelem rozšíření orné půdy, čímž se z plochy s vysokou hodnotou ekologické stability stala plocha labilní.
3. V sídelní struktuře Podmoklan došlo k výstavbě neadekvátně velké plochy zemědělského areálu pro chov dobytka.
4. Pozitivním zásahem do krajiny sledovaného období je nárůst ploch lesa, především je patrná změna u Železnohorského hřbetu severozápadním směrem od Podmoklan.

Z podkladu ortofotomapy z roku 2012 je na Podmoklansku patrný pozitivní trend zvyšování plochy lesa (25,3 %) a zahrad, sadů a jiných produkčních ploch zeleně (5,4 %). Les je jedním ze základních činitelů stability ekosystémů, takže tento trend zásadním způsobem přispívá ke zlepšení ekologické situace v zájmovém území. Jedním z fenoménů období socialismu byl rozvoj zahrádkářství, které měnilo ráz krajiny nejen v příměstských oblastech. Na Podmoklansku se udrželo u hlavních obcí a nenarušilo přírodě blízký ráz krajiny, naopak přispělo k vytvoření stabilnějších enkláv. Trvalé travní porosty (24,7 %) a orná půda (41,5 %) oproti předchozím mapováním snížily procentuálně svoji plochu. Nárůst byl naopak zaznamenán u zastavěných ploch (1,2 %), což souvisí s novou výstavbou, především budov pro zemědělské a chovné účely. Vodní plochy zůstávají bez větších změn (0,5 %).

Závěr

Vývoj oblasti Podmoklanska na základě analýzy zastoupení kategorií využití půdy odhalil „paměť" vývoje zdejší krajiny. Je tu zřejmá kontinuita s celkovým vývojem využívání krajiny člověkem. Krajina si přesto uchovala svá originální specifika. K obnově přírodě blízkých lokalit přispěla především péče pracovníků CHKO Železné hory.

Prameny a literatura

Archivní prameny

Archivní materiály uložené na zámku Zámrsk: pozemkové knihy velkostatku Horní (Nový) Studenec z let 1608–1673, 1677–1723, 1828–1850, lesní hlavní kniha z roku 1865 a hospodářský lesní plán z let 1940 až 1950

Literatura

BÁRTA, F. (2000): *Obratlovci*. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

BÁRTA, F. (2000): *Přírodní rezervace Mokřadlo. Obratlovci (Vertebrata)*. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

BRÁZDA, J. (1997): *Makrozoobentos Cerhovky ve vztahu k provedeným úpravám toku*. Olomouc, PřF UP (bakalářská práce).

DOLEŽAL, R. (2003): *Houby Železných hor*. Nasavrky, Společnost přátel Železných hor.

HADAČ, E. – JIRÁSEK, J. – BUREŠ, P. (S.d.): *Květena Železných hor*. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

CHYTRÝ, M. – KUČERA, T. – KOČÍ, M. eds. (2001): *Katalog biotopů České republiky*. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

JIRÁSEK, J. (1994): *Několik botanických nálezů ze Železných hor.* Pardubice, Východočes. Bot. Zprav.

JIRÁSEK, J. – NEUHÄUSLOVÁ, Z. (1997): *Vegetace Železných hor*. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

JIRÁSEK, J. (1998): *Rostlinná společenstva vod a mokřadů, stepí, skal a ruderálních míst Železných hor*. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

KOBEROVÁ, Z. – VEJRAŽKA, K. (2002): *Ovocné stromy Železných hor a Chrudimska*. Nasavrky, Společnost přátel Železných hor.

MÍCHAL, I. a kol. (1985): *Ekologický generel ČSR*. Brno, Terplan Praha a GgÚ ČSAV.

MOCEK, B. – BÁRTA, F. (2010): *Vážky chráněné krajinné oblasti Železné hory*. Heřmanův Městec, Společnost přátel Železných hor.

MOCEK, B. (2009): *Inventarizační zoologický průzkum PR Zlatá louka*. Vážky (Odonata). Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

NEUHÄUSLOVÁ, Z. (1997): *Paseková vegetace Železných hor*. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

RUSŇÁK, J. (2008): *Katalog přirozených biotopů Železných hor*. Nasavrky, Spolek přátel Železných hor.

RŮŽIČKA, M. (2009): *Přírodní rezervace Zlatá louka. Inventarizační zoologický průzkum. Obratlovci*. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

ŠTĚPÁN, L. – ROUS, P. (2005): *Utváření sídel a lidové stavby v proměnách staletí*. Heřmanův Městec – Nasavrky, Společnost přátel Železných hor.

VODIČKA, J. (1997): *Železné hory očima geologa*. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

ZÁMEČNÍK, J. (2009): *Výsledky inventarizačního průzkumu motýlů s denní aktivitou (Lepidoptera, Zygaenoidea, Hesperioidea, Papilionoidea) PR Zlatá louka*. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

Plán péče o CHKO Železné hory v období 2011–2020. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

Plán péče pro přírodní rezervaci Mokřadlo na období 2007–2016. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

Plán péče přírodní rezervace Zlatá louka 1998–2009. Nasavrky, Správa CHKO Železné hory.

Mapy

Mapové podklady Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky [on-line]. [2015-01-10]. URL:<http://mapy.nature.cz>

Mapové podklady přístupné na geoportálu České informační agentury životního prostředí, CENIA [on-line]. [2012-05-31]. URL:<http://geoportal.cenia.cz>

Mapové podklady starých map [on-line]. [2012-02-16]. URL:<http://oldmaps.geolab.cz> a <http://archivnimapy.cuzk.cz>

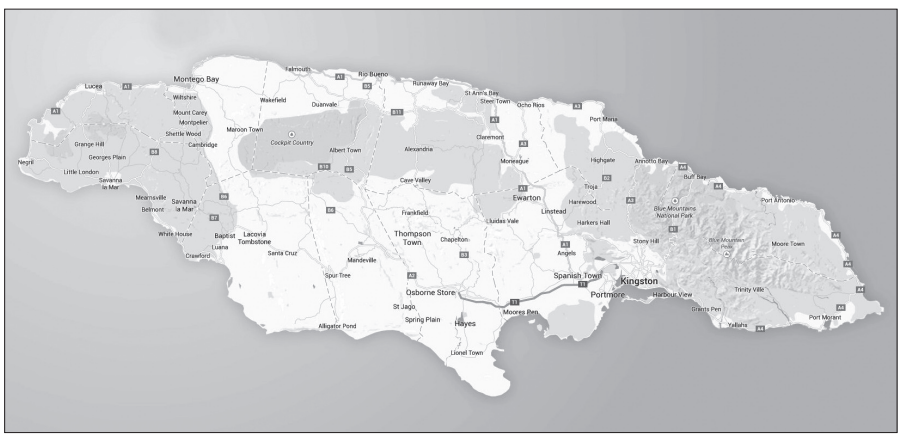
Karel Sládek, Centrum pro aplikovanou etiku,
Sekce environmentální etiky, KTF UK, Thákurova 3, Praha 6

Transformations of the Czech Landscape: Example of Podmoklansko

This paper evaluates the transformations of landscape using an example of the development in Podmoklansko in Cerhovka River basin. The treatment is based on the inductive quantitative method, using empirical data obtained from map data (changes in planar representation of areas). The research has shown that although the continuity with the overall development of the paradigm of man-nature relationship has been preserved here, the region has kept its natural specifics.

JAMAJKA – ZELENÝ OSTROV V KARIBIKU

Přibližně 200 km jižně od Kuby leží v Karibiku ostrovní stát *Jamajka*. Je pouze 236 km dlouhý a v průměru 50 km široký. Vzhledem k bohatému a hustému porostu rostlinstva se mu také říká „zelený ostrov" a jeho objev je spojen s prvními cestami Kryštofa Kolumba. Na ostrově žije celkem 2 760 000 obyvatel, kterými jsou ze tří čtvrtin černoši, zbytek pak tvoří afro-evropští míšenci, Číňané a afročínští míšenci.



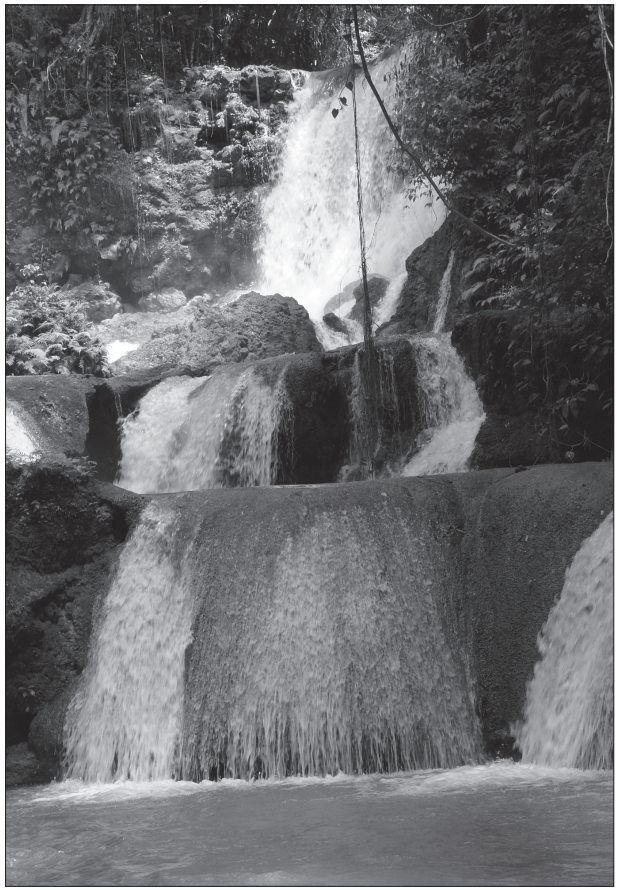
Minulost ostrova je historicky spojena s nejkrutější formou otrokářství. Dnes je Jamajka se svou parlamentní demokracií členem Britského Společenství a anglická královna je zde zastoupena generálním guvernérem. Hlavním městem země je více než půlmilionový *Kingston*.

Název „zelený ostrov" je opravdu příznačný, protože Jamajka je téměř celá porostlá hustou vegetací, a to jak původním rostlinami, z nichž více než 400 druhů jsou endemity, tak i řadou tropických i subtropických druhů intro-

Obr. 1 Africká spathodea zvonkovitá (*Spathodea campanulata*)

dukovaných ze všech kontinentů. K nim patří například africká **spathodea zvonkovitá** (*Spathodea campanulata*), obr. 1, nebo **ravenala madagaskarská** (*Ravenala madagascariensis*), obr. 2. Volnější prostory v přírodě vznik-

Obr. 2 „Palma poutníků“– ravenala madagaskarská (*Ravenala madagascariensis*)



Obr. 3 Vodopády Ys Falls na řece Ys River

ly pouze jako důsledek lidské činnosti ve snaze získat zemědělskou půdu pro pěstování především banánovníků, papáji a cukrové třtiny. Pokud však chceme poznat skutečné přírodní krásy Jamajky, musíme navštívit některé národní parky.

Na severním pobřeží v blízkosti města **Ocho Rios** (v češtině „osm řek“) se vlévá do moře řeka *Dunn*. Na své cestě voda překonává výškový rozdíl 200 m a vytváří kaskády, které se nazývají **Dunns River Falls**. Jsou součástí rozlehlého přírodního parku, v němž se nachází i menší zoologická zahrada. Po těchto vodopádech, nebo spíše peřejích, můžete od mořské hladiny vystoupat až na náhorní plošinu parku, popřípadě během vodní cesty odbočit na několika místech na pohodlnou, bezpečnou a udržovanou stezku.

Obr. 4 Helikónie Wagnerova (*Heliconia wagneriana*)

Nevšední zážitek poskytuje i návštěva zálivu u městečka **Falmouth**. Na tento přírodní úkaz je však třeba dorazit až po úplném setmění, tzn. po 19. hodině. Motorový člun vás totiž zaveze na fosforeskující lagunu **Glistening Waters** (Luminious Lagoon). Zde můžete plavat ve volném moři, přičemž každé vaše tempo je provázeno bioluminiscencí povrchové rozvířené vody. Přítomné mikroorganismy produkují látku *luciferin*, která se za zvýšeného přístupu kyslíku (právě provzdušněním vody plaváním) oxiduje na *oxiluciferin*. Při tomto bioluminiscenčním procesu se uvolňuje jasně zřetelná namodralá záře. S podobným jevem se můžete setkat pouze na třech místech na světě.

Mnoho přírodních a kulturních zajímavostí nabízí také jižní pobřeží Jamajky. Snad nejznámější jsou zde vodopády **Ys Falls** na stejnojmenné řece *Ys River*. Jsou v národním parku ve vnitrozemí a dopraví vás k nim speciálně upravený traktor s vlekem. Voda překonává v několika kaskádách výšku 40 m (obr. 3) a její jednotlivé stupně jsou upravené pro příjemné a bezpečné koupání. Jedná se o vápencovou oblast se zajímavými rostlinami v okolí vody. Patří k nim například **helikónie Wagnerova** (*Heliconia wagneriana*), obr. 4, nebo tzv. červený zázvor (*Alpinia purpurata*). Na mohutných stromech, které jsou součástí původního pralesního porostu, uvidíte celou řadu epifytních druhů bromelií i orchidejí.

Fauna je zastoupena především ptáky, k nimž patří také symbol Jamajky „Doctor Bird“, dlouhoocasý kolibřík ***Trochilus polytmus*** či druh kolibříka ***Mellisoga minima***. Můžete je zblízka pozorovat na umělých krmítkách s cukerným roztokem, která jsou zavěšena na verandě budovy správy parku.

Přírodopisně zajímavý je též národní park v ústí řeky **Black River,** poblíž stejnojmenného města a mořského zálivu. Na motorovém člunu můžete proplout část zátoky s mangrovovým porostem a pozorovat některé druhy ptáků. K nim patří především **volavka bílá** (*Casmerodius albus*), mnozí dravci a i od našich vod známý **kvakoš noční** (*Nycticorax nicticorax*). Nejatraktivnějším obyvatelem těchto míst je však nesporně jediný druh krokodýla na tomto kontinentu, a to **krokodýl americký** (*Crocodylus acutus*), obr. 5.

Obr. 5 Krokodýl americký (*Crocodylus acutus*) v mangrovech ústí řeky Black River

Obr. 6 Památník jamajského hudebníka Boba Marleyho

Údajně může dorůstat délky až 6 m, ale pozorované exempláře obvykle nepřevyšují 3 m. Velice působivé jsou záclonovité závěsy tvořené vzdušnými kořeny několika druhů mangrovníků rodu **kořenovník** (*Rhizophora* sp.), **kolkovník** (*Avicenia* sp.), **kyjovník** (*Laguncularia* sp.) a bohaté porosty mohutné kapradiny rodu **prašnatec** (*Acrostichum danaeifolium*).

Jamajka je kromě výborné kávy též známá produkcí velmi kvalitního „jamajského rumu", který však chutí připomíná spíše koňak. Připravuje se z cukrové třtiny, a pokud se o jeho výrobě chcete dozvědět více, je možné navštívit nedaleko vodopádů Ys Fall továrnu ve městě **Appleton.** Kromě prohlídky s výkladem a ochutnávky máte možnost poměrně levně nakoupit místní lihovarnické produkty.

Jamajka je ale známá i svým osobitým kulturním projevem, kterým je hudební směr *rege*. Můžete navštívit sídlo známého a slavného zpěváka a hudebního skladatele, kterým byl **Bob Marley**. Když odbočíte u severojamajského města *Diskovery Bay* do vnitrozemí, dostanete se po nekvalitní silnici až k vesnici *Nine Mile*, kde se nachází jeho bývalý domov, dnes **Bob Marley Mausoleum** (obr. 6). V současné době je Bob Marley snad nejvýznamnější a nejuctívanější osobností Jamajky, což návštěvníci dobře poznají při procházení komplexu jeho obydlí. Je to také jediné místo, kde je možné

legálně kouřit marihuanu, což je neoficiálně velmi rozšířená záliba, i když je jinak na celém území trestná.

Na Jamajce jsou samozřejmě i další místa, která by stála za návštěvu, ale nezapomínejme ani na nádherné pláže, zvláště na západním cípu ostrova v okolí města **Negril**, a na koupání v příjemně teplém Karibském moři.

Jamajka je tedy nejen místem pro přírodovědné a kulturněhistorické poznávání, ale i pro hodnotnou rekreaci. Je však třeba vzít na vědomí, že je zde velmi draho. Ceny v rekreačních oblastech jsou totiž postaveny především pro americkou a kanadskou klientelu, a i když existuje národní měna, téměř všude se platí americkými dolary, což je při současném kurzu k naší koruně značně nevýhodné.

Doc. PhDr. Petr Dostál, CSc. (autor textu i fotografií)

Jamaica – green island in the Caribbean

Jamaica lies in the Caribbean Sea. It has remarkably varied flora and fauna. The island also provides good opportunities for quality recreation as well as cultural and sporting experiences.

KARBON V ČESKÝCH ZEMÍCH

Termínem **karbon** je označována předposlední perioda (útvar) geologické éry prvohor. Toto období, které navazovalo (354 Ma) na devon a předcházelo (298 Ma) permu, je spojováno zejména se vznikem hlavních ložisek černého uhlí, o čemž svědčí i jeho pojmenování – *carbo* v latině znamená uhlí.

Černé uhlí je řazeno k tzv. *kaustobiolitům*, tj. hořlavým biogenním usazeným horninám. Tvořilo se v podmínkách tropického klimatu ve slatinném (respektive sladkovodním) prostředí z tehdejších stromovitých forem kapraďorostů, popřípadě nahosemenných dřevin.

Na tehdejším území naší vlasti tomu tak bylo především ve svrchním karbonu, méně v permu, a to v **pánvích** ostravsko-karvinské, kladensko-slánské, plzeňsko-manětínské, žacléřsko-svatoňovické a rosicko-oslavanské. V těchto oblastech (tzv. uhelných revírech) se černé uhlí těžilo, ale v současné době je těžba realizována už jen v Ostravsko-karvinském revíru.

V karbonských pánvích se však netvořilo jen černé uhlí, ale v lagunách, jezerech, říčních deltách či mělkých mořích se ukládaly též vrstvy rozmanitých úlomkovitých usazených hornin (sedimentů), zejména **arkóz**, což jsou středně zrnité usazeniny s vyšším obsahem živcových zrn nežli pískovce, hrubozrnných **slepenců**, popřípadě jemnozrnných jílovců.

Obr. 1 Přírodní památka Čertova kazatelna v Plzni s dutinovými tvary zvětrávání a odnosu karbonských arkóz

Uvedené karbonské sedimenty se místy výrazně uplatňují v reliéfu krajiny. Platí to zejména pro rozličné skalní výchozy modelované přírodními procesy, především erozí a zvětráváním nestejně odolných vrstev sedimentů. Některé z těchto tvarů připomínají reliéf pískovcových skalních měst v severních a východních Čechách a oprávněně se staly součástí chráněných území nebo byly vyhlášeny za přírodní památky.

Záměrem tohoto příspěvku je přiblížit vybrané geologicky i geomorfologicky pozoruhodné a z ***didaktického hlediska*** *vhodné lokality povrchových tvarů v karbonských sedimentech, které lze využít při terénních exkurzích či vycházkách.*

Děravé skály a jehla

Několik působivých skalních tvarů vzniklo v karbonských arkózách, popřípadě slepencích v oblasti *plzeňské* a *kladensko-slánské pánve*. K nejzajímavějším i nejsnáze dostupným patří přírodní památka **Čertova kazatelna** na území městského obvodu Plzeň 7. Silnici do Radčic a břeh

řeky Mže tam v délce několika set metrů provází skalní stěna, která je nejvýraznější na východním okraji pod tzv. Zámečkem, postaveným v 19. století majiteli křimického panství. V profilu skalní stěny se střídají různě odolné polohy šikmo zvrstvených sedimentů. Přítomnost železitého tmelu v hornině byla příčinou vzniku tvrdých „pokliček" na vrcholcích některých skalních pilířů, včetně vlastního útvaru Čertova kazatelna, poněkud skrytého ve stromoví. Přímo pod Zámečkem ale zaujme především „děravá skála" s několikametrovými dutinami, místy propojenými skalními okny nebo přecházejícími do malých jeskyní. Vznikly postupným vyvětráváním méně odolných vrstev horniny.

Podobné povrchové tvary výběrového zvětrávání, včetně tzv. skalních pyramid, jsou i jinde v severozápadním okolí Plzně. Například chráněná **Malesická skála** z hrubší arkózy vystupuje v údolí Chotíkovského potoka poblíž hradiště Kyjova a dostupná je po žlutě značené cestě z Malesic (Plzeň 9).

Plzeňskou Čertovu kazatelnu členitostí připomínají pitoreskní **skalky nad Dvořákovou stezkou**, provázející levý břeh Vltavy a železniční trať mezi Kralupy a Nelahozevsí. Červeně značená cesta dostala pojmenování podle nelahozeveského rodáka, skladatele Antonína Dvořáka. Největší zajímavostí zdejší skalní stěny je soustava oválných i jinak tvarovaných dutin, výklenků, oken a voštinových jamek, oddělených pevnějšími polohami světlých arkóz tzv. kladenského souvrství.

V obdobných šedobílých arkózách (slánského souvrství) vznikla též **Podlešínská skalní jehla**, chráněná ve stejnojmenné přírodní památce. Vystupuje z remízku poblíž železniční zastávky v obci Podlešín u Slaného, ale „obří jehlu" připomíná jen z jižní strany, kde je nejužší i nejvyšší (téměř 8 m). Také její povrch člení drobné prohlubně.

Na dohled od Krkonoš

Řadou pozoruhodných povrchových tvarů v karbonských sedimentech se vyznačuje podhůří Krkonoš v oblasti *žacléřsko-svatoňovické pánve* (část Dolnoslezské pánve), kde se až do 90. let minulého století místy těžilo černé uhlí. Na hraně a příkrém svahu tektonicky vyzdviženého asymetrického hřbetu (kuesty) **Jestřebích hor** vystupuje mnoho skalních výchozů, tvořených různě odolnými vrstvami tzv. žaltmanských arkóz a slepenců. Pojmenování dostaly podle nejvyššího místa této „mini-hornatiny" *Žaltmanu* (739 m) s volně přístupnou rozhlednou na vrcholové skalce. Název nedalekého převislého útvaru *Lotrandova jeskyně* byl zase inspirován známou Loupežnickou pohádkou Karla Čapka. Z obce Odolov na hřbetu Jestřebích hor směřuje značená cesta k seskupení *Kryštofových kamenů,* významnému též výskytem zkamenělých (silicifikovaných) karbonských dřevin, tzv. arau-

Obr. 2 Jeden z nejvýraznějších skalních útvarů v Jestřebích horách vystupuje v údolí Chvalečského potoka

karitů. Ty byly na jiných místech již většinou nešetrně vylámány a dnes se s nimi setkáme třeba na pomníčcích, zahradních skalkách nebo ozdobných zídkách v řadě okolních podkrkonošských měst a obcí. Jejich pěkné ukázky zaujmou například na pomníku padlých v Odolově, pod sousoším bratří Čapků v Malých Svatoňovicích, na nádvoří hradu Pecka aj.

Typický skalní výchoz žaltmanských arkóz (místně zvaný Žabí skála) odkryla eroze Chvalečského potoka též v údolí, kterým prochází silnice a železniční trať mezi Chvalčí a Petříkovicemi. Toto údolí odděluje severozápadní výběžek Jestřebích hor s morfologicky výrazným a skalnatým *Janským vrchem* (697 m). Řada podobných skalních výchozů karbonských arkóz a slepenců je typická i pro blízké okolí Žacléře a partie za polskou státní hranicí (např. nad přehradní nádrží Bukowkou).

Ze dna karbonského moře

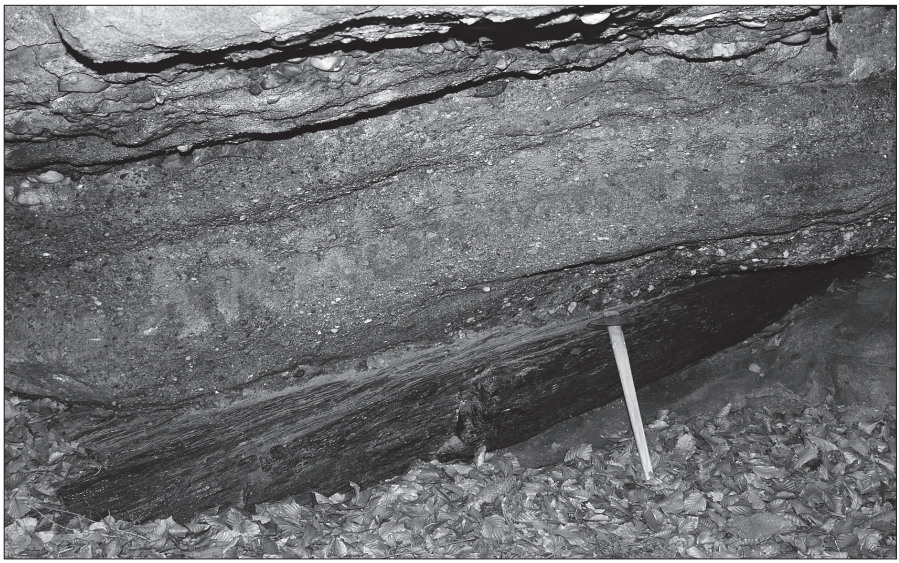
Během karbonu se však usazené horniny neukládaly jen v uhelných pánvích, ale ve starším období (ve spodním karbonu) byla také značná část dnešní

Obr. 3 Karbonské slepence a arkózy patří k běžným horninám v podhůří Krkonoš

Moravy a Slezska zaplavena mořem, na jehož dně se ukládaly stametrové vrstvy tzv. kulmských usazenin. Převažují **droby** (což jsou převážně písčité horniny rozličného složení) a **jílové břidlice** (včetně tzv. pokrývačských nebo štípatelných břidlic), místy též slepence. Na některých místech byly tyto původně mořské sedimenty v průběhu variského vrásnění částečně metamorfovány, takže v petrografické klasifikaci stojí na rozmezí mezi usazenými a přeměněnými horninami.

Soubor kulmských hornin tvoří značnou část **Nízkého Jeseníku**, **Oderských vrchů** a **Drahanské vrchoviny**, kde vystupují v řadě skalních útvarů odkrytých říční erozí a modelovaných zvětrávacími procesy.

Příkladem je tzv. *Potštátské skalní město*, kde až 30 m vysoké a díky různému sklonu vrstev střechovitě tvarované skály provázejí břehy Veličky a silnici mezi Potštátem, hrádkem Puchart a hostincem U tlustého Jana. Některé zdejší útvary mají poněkud kuriózní názvy, jako Kámen vdavekchtivých dívek, Trpasličí domky aj. Ještě výraznější a také dostupnější je údolí *Bystřice* mezi Domašovem a Hrubou Vodou na Olomoucku, kterým prochází železniční trať a turisticky značená cesta. K největším skalním útvarům z drob a slepenců tam patří *Malý Rabštejn*, vystupující z levého břehu.



Obr. 4 Kladívko ukazuje přírodní výskyt silicifikovaného dřeva (araukaritu) na Kryštofových kamenech u Odolova

Obr. 5 Lom na karbonskou štípatelnou břidlici v údolí Bystřice v Nízkém Jeseníku

Většinu výchozů však už mrazové zvětrávání rozdrobilo do rozsáhlých sutí. Příkladem je přírodní památka *Kamenné proudy u Domašova.* Okolní údolní svahy jsou prolomeny stěnami kamenolomů se současnou těžbou droby nebo štípatelné břidlice (např. v lomu Jívová).

K nejmohutnějším výchozům kulmských drob patří **Kružberské skály** pod hrází přehradní nádrže Kružberk. Tyto až 70 m vysoké skalní útesy v délce několika set metrů provázejí levý břeh Moravice a jsou vyhledávaným horolezeckým terénem. Obdobné výchozy kulmských hornin „překračují" Moravskou bránou východním směrem už do předpolí Karpat, kde v oblasti Maleníku tvoří skalnatý hřbet **Helfštýna** se zříceninou stejnojmenného hradu a řadou členitých útvarů. Skalnatý je i opačný – pravý – svah údolí Bečvy u Hranic. Mezi vyhlídkovou *Svatojánskou skálou* a hradem Svrčov se jím proplétá trasa *naučné stezky Hůrka*, přicházející do těchto míst z vápencového krasového území se známou Hranickou propastí.

Výběr z literatury

ADAMOVIČ, J., MIKULÁŠ, R., CÍLEK, V. *Atlas pískovcových skalních měst České a Slovenské republiky.* Praha: Academia, 2010. 460 s.

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

GÁBA, Z., HLADILOVÁ, Š., HOUZAR S., SKUPIEN P., VAŠÍČEK, Z., ZIEGLER V**.** *Geologické vycházky Českou republikou*. Praha: Karolinum, 2002. 496 s.

CHLUPÁČ, I. *Geologická minulost České republiky.* 2. vyd. Praha: Academia, 2011. 436 s.

KUKAL, Z., NĚMEC, J., POŠMOURNÝ, K. *Geologická paměť krajiny.* Praha: ČGS, 2005. 224 s.

PEŠEK, J. a kol. *Geologie a ložiska svrchnopaleozoických pánví České republiky.* Praha: ČGS, 1977. 244 s.

VÍTEK, J. *Tajemný svět skal. Skalní zajímavosti ČR*. Ústí nad Orlicí: Oftis, 2004. 192 s.

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

The Carboniferous is not just coal

The article describes a few examples of landforms in sedimentary rocks of Carboniferous age in Bohemia and Moravia. These sites are suitable as locations for school excursions and walks.

TŘÍDĚNÍ SOPEK

Téma *sopečná činnost* patří v rámci výuky mezi studenty geografie k nejoblíbenějším, neboť je pestré, zajímavé i dynamické. Pokud ale chceme studentům přiblížit sopečné útvary v celé jejich šíři, vyvstává zpravidla otázka jejich roztřídění. V literatuře je třídění mnohdy nepřehledné, vychází z nejrůznějších hledisek, která se mohou (a tak tomu často i bývá) prolínat.

Uvádíme to v následujícím přehledu.

PODLE CHARAKTERU ERUPCE

1. Explozivní (výbušné) – mají nepravidelnou činnost, magma obsahuje mnoho plynů, energie se uvolňuje náhle. Řazeny jsou podle katastrofičnosti (od nejmenší):

a) strombolský typ (*Stromboli*, Liparské ostrovy) – aktivita je dlouhodobá, bez katastrofických výbuchů. Kužely vulkánů jsou symetrické, tvořené střídavými vrstvami pyroklastik a lávy (stratovulkán);
b) vulkánský typ (*Vulcano*, Liparské ostrovy) – láva je málo tekutá, výbuchy plynů jsou přerušované delšími obdobími klidu. Kužely jsou tvořené převážně z pyroklastik;
c) pliniovský (vesuvský) typ (*Vesuv*, Itálie) – erupce jsou prudké, vznikají explozí plynů pod ucpaným kráterem. Sopečný materiál je vyvrhován vysoko do vzduchu, erupci doprovázejí silná zemětřesení;
d) peléjský typ (*Mt. Pelée*, Malé Antily) – exploze je ničivá. Dochází k rozmetání kuželu a k velkým škodám. Z kráteru je vytlačována zátka tuhé lávy v podobě žhavé jehly („Peléjská jehla“). K tomuto typu řadíme například i sopku Sv. Heleny (USA);
e) katmajský typ (*Novarupta*, Aljaška) – jedná se o podobný typ jako peléjský, ale výbuchů je několik silných za sebou. Patří sem například většina mladých aljašských sopek.

2. Efuzivní (výlevné) – činnost mají pravidelnou a magma obsahuje málo plynů. Erupce nejsou hojné, láva je tekutá a klidně se vylévá na povrch; sopky nebývají nebezpečné:

a) islandský typ (*Laki*, Island) – láva klidně vytéká podél trhlin i několik kilometrů dlouhých (lineární erupce);
b) havajský typ (*Mauna Loa*, Havaj) – láva je tekutá, ale s velkým obsahem plynu, vytéká nebo tryská z jednoho místa. Jedná se o sopky s plochým kuželem (štítové sopky).

PODLE STAVBY SE ROZLIŠUJÍ TYTO TYPY SOPEK:

a) centrální typ (*Vesuv*, Itálie) – magma je přiváděno k povrchu sopouchem a vulkán má zpravidla kuželovitý tvar. Je nejběžnější;

b) lineární typ (*Laki*, Island) – magma proniká k povrchu hlubokými puklinami a podobnými tektonickými strukturami, odkud se vylévá na povrch a vytváří lávové příkrovy (tabulové sopky). Laki na Islandu vylévá lávu 25 km dlouhou puklinou;
c) plošný (areálový) typ (*Yellowstone*, USA, dnes neaktivní) – magma se výzdvihem dostane tak blízko povrchu, že protaví nadložní horniny a rozlije se na velké ploše (až 10 000 km^2). V současné době není na Zemi žádná aktivní sopka plošného typu.

PODLE MATERIÁLU SE ROZLIŠUJÍ:

a) tufové „sypané kužele" (*Cerro Negro*, Nikaragua) – jsou tvořené nezpevněnými sopečnými vyvrženinami (pyroklasiky), jako je popel, kamínky, sopečné pumy a balvany. Nebývají vysoké (do 300 m), protože sypký materiál rychle podléhá erozi. Patří sem i tzv. sopky maarové – bez kuželu, pouze s explozivním kráterem, často později zalitým vodou (například *Gauner Maare*, Německo);
b) lávové sopky – tvořené lávovými výlevy. Rozlišují se lávové sopky islandského typu a havajského typu (viz výše);
c) smíšené sopky (stratovulkány) – 90 % všech sopek na Zemi (např. Etna, Stromboli, Doupovské hory, Komorní hůrka), jsou tvořené střídáním lávových výlevů a pyroklastik, mají tedy vrstevnaté uspořádání.

PODLE AKTIVITY

a) vyhaslé sopky,
b) aktivní sopky.

PODLE POČTU ERUPCÍ

a) sopky monogenetické – vzniklé jedním výbuchem,
b) sopky polygenetické – vzniklé více výbuchy.

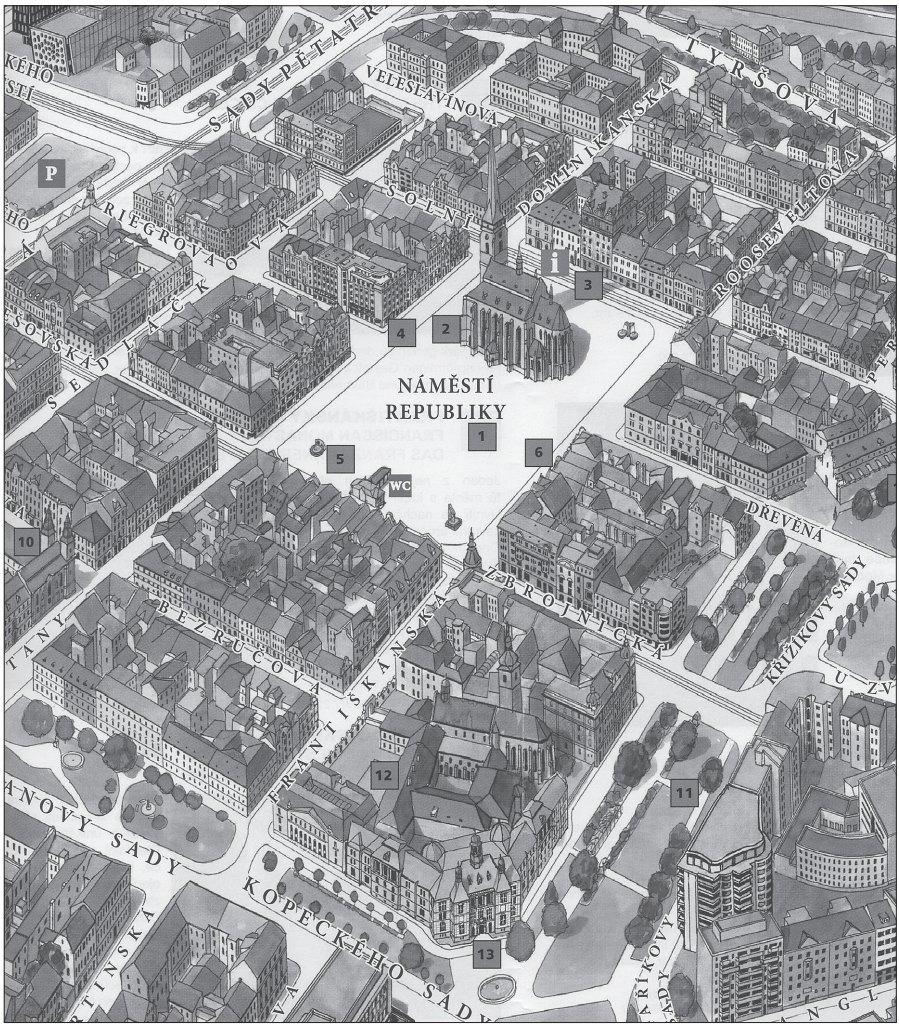
V literatuře se jednotlivá hlediska mohou prolínat, přesto však uvedený přehled umožňuje roztřídit pestrou paletu sopek do jednotlivých typů a udělat si tak obrázek o jejich nebezpečnosti či geologických charakteristikách.

Z d r o j e

JAKEŠ, Petr. *Planeta Země*. Praha: Mladá fronta, 1984.
Dnešní svět – Sopky na Zemi. Terra-klub, o.p.s. 4/2007/2008.
ČINČURA, Juraj (red). *Encyklopédia Země*. Bratislava: Obzor, 1985,
LUHR, J. F. (red). *Země*. Euromedia Group – Knižní klub, 2004.
http://geologie.vsb.cz
http://sopky.eu/
http://www.sci.muni.cz/~herber/volcanohazards.htm

PLZEŇ – EVROPSKÉ HLAVNÍ MĚSTO KULTURY 2015

O prázdninách jsme si s průvodkyní paní Mgr. Janou Hušákovou z Varnsdorfu prohlédli významné památky **Plzně a jejího širokého okolí** (město bylo založeno králem Václavem II. roku 1295; má rozlohu 138 km^2 a 168 tisíc obyvatel).



Náměstí republiky (139 m x 193 m) patří k největším náměstím v Česku

Nejprve jsme prošli plzeňskou památkovou rezervací, jejíž dominantou je **katedrála sv. Bartoloměje**, která má nejvyšší kostelní věž u nás (102,26 m).

Divadlo v Plzni

Odpoledne jsme s průvodcem vstoupili do pivovaru **Plzeňský prazdroj**.

V dalších dnech týdenního pobytu jsme navštívili:
Air park ve Zruči u Plzně – soukromou sbírku letadel,
Radyni – dominantu Plzeňska s gotickým hradem a rozhlednou,

Slovanské hradiště Hůrka s nejstarší stavbou západních Čech – rotundou sv. Petra a Pavla,

Bohemia sekt, podnik, kde se vyrábějí šumivá vína,

Horní Břízu – jediné muzeum stavební keramiky v ČR, zachycující historii těžby kaolinu,

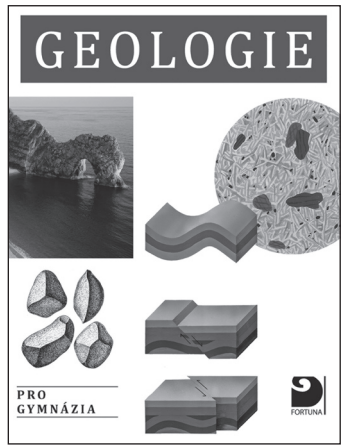
Hromnické jezírko – 60 m hluboký jámový lom po těžbě vitriolové břidlice používané k výrobě kyseliny sírové**.**

Dále jsme si prohlédli město **Stříbro** (s krásnou renesanční radnicí),

klášter v Kladrubech – nejstarší klášter benediktinů u nás, hornický skanzen a královskou dědičnou štolu Prokop, **muzeum v Horní Bříze**, **vodní hamr Dobřív**, **hrad Radyni**, **muzeum** na demarkační linii **v Rokycanech** a také místo, kudy prochází 13. poledník.

Byl to zajímavý a velmi hodnotný zájezd. Děkujeme!
(K účasti na některém zájezdu se můžete přihlásit na adrese EXkurzní ODdíl Varnsdorf, Západní 2743, Varnsdorf 407 47, nebo telefonicky – Mgr. Jana Hušáková, 412 371 755.)

Geologie pro gymnázia



Marek Chvátal
Moderně pojatá učebnice základů geologie je koncipována v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem pro gymnázia. Při výkladu se autor snaží o maximální srozumitelnost, podpořenou vhodným obrazovým materiálem. Důraz klade na hledání souvislostí a zákonitostí v neživé přírodě naší planety i na souvislosti živé a neživé přírody, na propojení poznatků geologických oborů s ostatními přírodními vědami i dalšími aspekty života společnosti.

Bližší informace a objednávky učebnice:
Nakladatelství Fortuna, Ostrovní 30, 110 00 Praha 1
tel. 224 931 455, e-mail odbyt@fortuna.cz, www.fortuna.cz

Vhodným doplňkem k uvedené učebnici je kolekce základních hornin:
Kolekce obsahuje:
- typické ukázky18 druhů nejběžnějších vyvřelých, usazených a přeměněných hornin
- učebnici Geologie pro gymnázia
- brožuru o horninách
- CD s fotografiemi hornin, jak vypadají v terénu

Bližší informace
a objednávky
kolekce základních hornin:
kolekce-hornin@centrum.cz

From the contents

Autumnal transfigurations in our nature, P. Dostál *159*
„Sea World“ as educational excursion site, L. Hanel, J. Andreska *164*
Teaching Tasks from Nuclear Chemistry and Chemistry of f-Elements, P. Distler *171*
Simple experiments with macrocyclic compounds, N. Karásková, K. Kolář *176*
Transformations of the Czech Landscape: Example of Podmoklansko, K. Sládek *181*
Jamaica – green island in theCaribbean, P. Dostál *186*
The Carboniferous is not just coal, J. Vítek *192*