

*Vážení čtenáři!*

*Jaro jsme tentokrát přivítali již v úvodu druhého čísla, ale opozdilo se. Teprve teď, když uzavíráme třetí číslo, vládnou již krásné slunečné dny a období květů začíná (i proto ten obrázek včelníku).*

*Doufáme, že vás obsah tohoto čísla povede nejen k zamyšlení, ale také k písemné „reakci“ na témata stále živá.*

*K jarním skvostům naší přírody patří kriticky ohrožený druh včelník rakouský (*Dracocephalum austriacum*).*



*Tato vytrvalá hluchavkovitá bylina modře vykvétá v polovině května pouze na pěti místech v Čechách a na jediném místě Moravy.*

*Roste v nejteplejších oblastech, a to na vápencových skalních stepích Českého krasu a Hustopečské pahorkatiny. Areál tohoto druhu začíná v jižní Evropě a české lokality představují jeho nejsevernější hranici.*

*Znovu připomínáme, abyste k zasílaným příspěvkům připojovali abstrakt v angličtině – včetně anglického názvu článku! Nezapomínejte také uvést osobní údaje včetně titulu.*

*Příští (čtvrté) číslo časopisu vyjde k začátku školního roku 2013–2014. Zařadíme tam několik článků, které již prošly recenzí, a **na další příspěvky čekáme**. Vzhledem k letním prázdninám je **posílejte co nejdříve**.*

*Do čtvrtého čísla také zařadíme odpovědi na otázky z prvního čísla (s. 14 a s. 18).*

*Zařadíme tam i slíbené historické údaje.*

*Inspirací pro naše dopisovatele mohou být též doplňky k tématům článků, které byly publikovány například **před deseti lety**.*

## ● PŘÍKLADY TÉMAT Z 12. ROČNÍKU ČASOPISU

**Chráněné krajinné oblasti u nás**

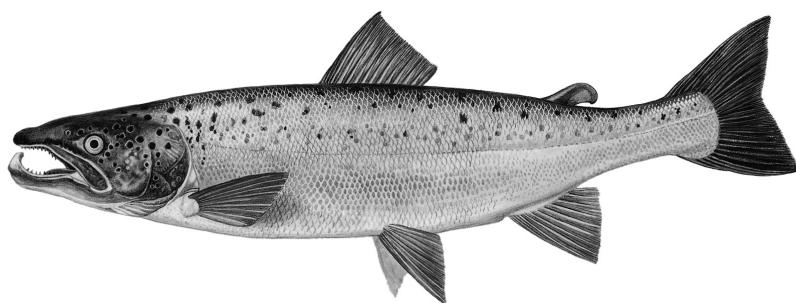
**Ochrana evropských krajín**

**Zkušenosti s projektovým vyučováním v základní škole**

**Nepřesnosti až chyby v učebnicích**

**K fylogenezi člověka**

**Náměty praktických cvičení**



**Losos atlantský**

# BIOLOGIE

## LOSOS ATLANTSKÝ (*Salmo salar*) historie, současnost a postavení ve školní výuce

Losos se stal v posledních letech symbolem pozitivních výsledků v oblasti ochrany rybích populací. Jeho postupný návrat do labského povodí je zároveň působivou ukázkou přeshraniční spolupráce i spolupráce orgánů státní ochrany přírody a severočeského odboru Českého rybářského svazu.

Novodobý výskyt lososů v Labi se ovšem jen pozvolna a se zpožděním dostává do učebnic, a situace ve výuce je navíc ztížena tím, že o přítomnosti lososů ve vodách Labe a jeho přítoků se dlouhodobě traduje více omylů, včetně jednoho neobyčejně vitálního nesmyslu, který zde uvádíme na pravou míru.

Lidská vášeň pro senzace, stará jako lidstvo samo, přispěla k rozšíření slavné historky o lososu v českých zemích, publikované poprvé v **Riege-rově slovníku naučném** (1871–73):

Jest velmi opatrný a bázlivý a všelijaký ruch při řekách jej snadno poplaší a zapuzuje; z příčiny té jest nyní losos u nás lahůdkou velmi vzácnou, ač druhdy v Čechách velmi hojný a tak obecný, že za dob Karla IV. lid služebný v Praze a v Litoměřicích při vstoupení do služby sobě vymíňoval, že mu nesmí dán býti losos k obědu častěji než dvakráte za týden.

U naučných slovníků bývají jen zřídka kdy citovány prameny, a tak není známo, odkud autor tuto informaci čerpal. Lze ovšem spolehlivě konstatovat, že právě obsah tohoto slovníkového hesla si oblíbili žurnalisté a politici, kteří ho spojují nejen s Prahou a Litoměřicemi, ale i s jinými místy, s nimiž nemá naprosto nic společného.

**Losos jako ryba vysoce ceněná pronikal do historických záznamů.** Za vůbec nejstarší psaný doklad lovu lososů na našem území lze pokládat listinu, kterou potvrzuje král Přemysl I. Otakar roku 1226 ženskému premonstrátskému klášteru v Doksanech jeho práva (listina byla publikována v Erbenově edici RBM, 1855, je uložena ve Vídni). Listina některá práva přidává a v souvislosti s polabskou obcí Zálezly (dnes Dolní Zálezly) pak konstatuje:

*...salmones nostri juris in Zalezli et in aliis aquis, ipsorum ditionis subjectis, perpetuo condonamus; tedy (klášteru v Doksanech) dáváme provždy lososy našeho práva v Zálezlech a v jiných vodách, patřících k řečenému panství.*

Ženský premonstrátský klášter v Doksanech byl založen roku 1143 z Dünnwaldu (dnes integrální součást Kolína nad Rýnem), odkud tehdy také přišel první konvent. Tradice konzumace lososů jako postního pokrmu tak mohla být premonstrátkami transportována právě z Porýní.

Starý kronikářský zápis týkající se neobvykle silného tahu lososů Labem v Hradci Králové zmiňuje Bohuslav Balbín, bohužel bez přesného udání svého pramene:

*V rukopisných záznamech k roku 1432 je zmínka, že se u Hradce Králové náhle objevila tak velká záplava lososů, že se Labe málem vylilo z břehů, jak se zdálo, jedni se nemohli zachránit před druhými a vzájemně si překáželi, jak se děje v tlačenicích. A tak se obyvatelé města a každý, kdo bydlel u řeky, sbíhali o závod k lovu se sekerou a usmrčené ryby vyvlékali na břeh.*

Dobře datovaný zápis masivního lososího tahu poskytují také Staré letopisy české. Je tedy jen komplikovaně pochopitelné, proč ve chvíli, kdy jsou k dispozici takto pregnantní a zároveň starobylé údaje, se žurnalisticky využívá výše citovaný nesmyslný a matoucí údaj, vícekrát kvalifikovaně zpochybněný.

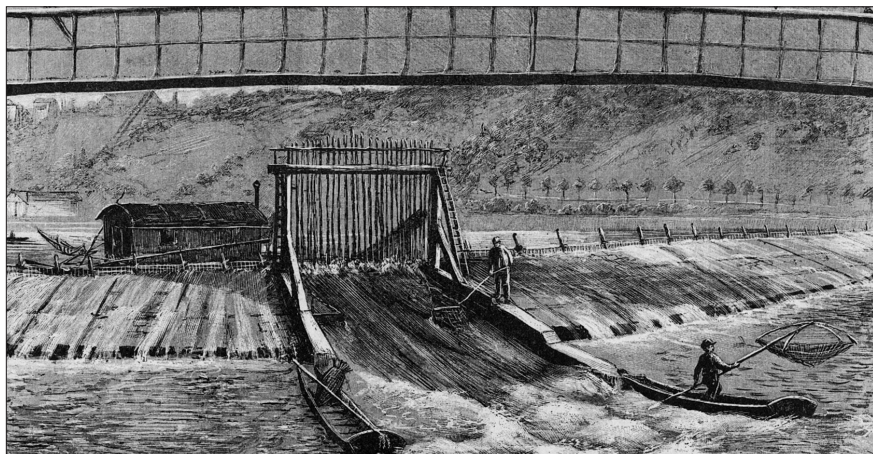
Ochrana lososů byla v té době prakticky nulová, a pokud vůbec nějaká, působila jako kouzlo nechtěného. Jezy jako příčné překážky a lososnice jako jejich součásti v čase přibývaly a snaha jejich majitelů byla jednoznačná, odchytit pokud možno všechny lososy plující proti řece na trdlišť. Bránění průchodu lososům ovšem popouzelo majitele výše proti řece položených lososnic, kteří pokládali za své přirozené právo být účastní na tomto výnosném rybolovu. Proto byla právním předpisem (prozatím bohužel neznámým) stanovena výše lososího plotu na koruně jezu. V praxi ale ke sporům přesto docházelo.

Dokladem je například zachovaný dopis, jehož pisatelem byla Benigna Kateřina z Lobkovicz, která si 2. dubna 1643 písemně stěžuje nelahozeveskému hejtmanovi, „že jeho předchůdce zvýšil oplocení jezu tak, že ona nemohla minulého roku na svém panství Chvatěrubu téměř žádného lososa dostat. Proto žádá, aby byla dodržována stanovená výše plotu půl lokte, jinak by se musela obrátit na svého strýce Václava Eusebia z Lobkovicz, majitele Nelahozevsi, aby zjednal nápravu.“

Tyto záznamy dobře naznačují dlouhodobý vztah lovců lososů k jejich úlovku – rozhodně umožňte táhnoucím lososům cestu vzhůru, nikoli však kvůli zachování populace, ale proto, abych i já mohl lovit a ulovit žádaný úlovek. Za popsáných okolností zřejmě nikoho nepadlo, že je možné táhnoucí populaci dostatečně důsledným lovem početně omezit nebo dokonce vyhubit.

Lososům se však také dostávalo záměrně i nezáměrně ochrany. Byly to především povodně, během nichž vyšší stav vody zpravidla umožňoval lososům protáhnout se kladenými nástrahami. Povodňovou vodou nesené předměty, zejména celé kmeny stromů, ničily lososí plůtky.





**Pražská lososnice pod mostem Františka Josefa, která byla v provozu v druhé polovině 19. století. Na koruně jezu dobře patrný lososí plot. (Podle A. Friče)**

Druhou významnou pomocí lososům byly válečné události, například třicetiletá válka vedla na více místech k destrukci mlýnů a jezů, které pak dlouho neplnily svoji technickou funkci, a byly tedy nepoužitelné i jako lososnice.

Posledním významným faktorem byla říční lodní plavba a voroplavba. Lodníci a plavci si totiž směli otevřít propust' v jezu a nebyli povinni ji zahradit. Po jejich projetí tak následovala určitá doba, která lososům umožnila překonat jinak neprostupnou překážku. Tyto tři faktory umožňovaly dlouhodobé přežití i občasnou revitalizaci lososí populace.

Jako důležitý moment pro zprůchodnění řek se jeví tereziánský navigační patent z roku 1772. Tato zákonná norma, jejíž vznik byl motivován jednoznačně ekonomicky, ale sama o sobě jezy nezprůchodnila. Její skutečné uplatnění v praxi docílil až další tereziánský patent o splavnění Vltavy pod Prahou z roku 1777, který nařídil stržení jezů. Lov lososů ale toto opatření omezilo jen částečně – na úseku mezi Prahou a Mělníkem – a jen přispělo ke zvýšení úlovků v Praze a proti Vltavě nad Prahou.

**Příčiny mizení lososů** se pokoušeli analyzovat už autoři z 19. století. Jednoznačně prokazatelná příčina ale tehdy nebyla stanovena, ačkoli možností bylo zvažováno více.

Za **první** z možností úbytku byla pokládána doprava dříví na Otavě a jejích zdrojnicích. Ta se skutečně v období po dobudování Vchynicko-tetovského kanálu a jeho uvedení do provozu (1801) radikálně zvýšila.

Za **druhý** zdroj nesnází bylo pokládáno průmyslové znečištění řek, v případě horní Vltavy například výrobou celulózy, které právě během 19. století postupně rostlo.

Za **třetí** příčinu byl již tehdy považován nadměrný lov na tahové cestě, přičemž jeho důsledky byly ovšem stále vnímány spíše jako omezení lovu ve vlastním revíru než jako limitující pro celou populaci.

Bez ohledu na tehdy ne zcela jasné příčiny postupného mizení se o záchranu lososa labského, jak byli jedinci z labské populace nazýváni, pokusil zoolog **Antonín Frič**. Jeho záchranná operace, která by dnes byla chápána jako posilování stávající populace, trvala 30 let a bylo během ní vysazeno přes 10 000 000 lososů. Praxe však ukázala, že zjevně šlo o myšlenku, která morálně předešla svou dobu. Výsledkem totiž bylo nejen zlepšení stavu populace, ale hlavně zvýšený počet ulovených lososů na více tradičních lokalitách, zejména na pražských lososnicích. Navíc se začala postupně realizovat hrozba, kterou lze označit za **čtvrtou** příčinu postupného mizení populace.

Šťastné období, kdy Vltavu alespoň v úseku pod Prahou nepřetínaly jezy, mělo na přelomu 19. a 20. století skončit. Různě vysoké jezy, sloužící k využití vodní energie na českých řekách po staletí, lososí populaci nepochybně omezovaly. Ta však vlivem popsanych okolností stále přežívala. Předstupněm definitivní pohromy se v 19. století staly projekty říčních regulací, a zejména snaha o splavnění obou řek, Vltavy a Labe, pro říční čluny o výtlačku až 1000 tun. Jezy nové konstrukce a nebývalé výšky lososí tah znesnadňovaly mimořádnou měrou. Budované přechody se jevily jako nefunkční, a tak se zánik lososí populace zdál zcela neodvratný.

V letech 1897–1905 vzniklo mezi Prahou a Mělníkem pět jezů moderní konstrukce. První z nich, Klecany, postavený v letech 1897–1899, zmiňuje v souvislosti se zhoršujícím se stavem lososí populace také Karel Klostermann (1910).

*O lososu zde nemluví, ten ve stojaté vodě vůbec nevydrží, v tekoucí pak dosáhnuv druhého nebo třetího roku a stav se „strdlicí“, do moře se odstěhuje. Vraceli-li se kdy lososi z moře do řek, do nichž potěr jejich býval vpouštěn, na příklad u nás do Otavy, nyní dojista už se jich mnoho nevrací, ježto jimka pod Klecany jim zatarasila cestu; po regulaci řek pak vůbec už nepřijdou k nám a budou žít už jen ve vypravování starších lidí. Ještě r. 1896 bylo jich uloveno v Sušici 258 a pod a nad Dolním Rejštejnem skoro tolikéž; nejmenší měli váhu šesti, největší 14–15 kilogramů. Tyto lovy zapadly na věky.*

Dalšími jezy zmíněné pětice byly Trója (1899–1902), Dolany, jinak také Libčice (dokončen 1901), Miřejovice (1900–1903) a Vraňany (1902–1905). Jezy svou konstrukcí a výškou splavňovaly Vltavu pro říční čluny o výtlačku 1000 tun. Jejich technická konstrukce ale lososům cestu téměř znemožňovala.

Z roku 1901, tedy z doby této fáze splavňování Vltavy a Labe, pochází článek nepovzbudivého názvu *Losos český na vymření*. Článek je sice anonymní, jeho autorem však mohl být těžko někdo jiný než sám Antonín Frič.

Během 20. století se postupně realizovaly plány na využití energetického potenciálu řek. Byly stavěny nejen jezy, ale i údolní nádrže s vysoko položenou korunou hráze. Pro lososí populaci obývající Labský říční systém se staly osudnými dvě stavby. Střekovská přehrada, situovaná jako poslední hráz na našem území a dostavěná roku 1936, byla už v době svého napuštění pokládána za příčinu definitivního přerušení lososího tahu. Pokus překonat sedm metrů vysoký stupeň rybovodem se nezdařil, lososi tento technistní rybí přechod neakceptovali. Po druhé světové válce byl postaven vůbec poslední stupeň, ležící u obce Geesthacht v ukončení labského estuáru. Výsledkem bylo vyhynutí labské populace lososa atlantského, ke kterému došlo na přelomu první a druhé poloviny minulého století.

**Návratu lososů** musela předcházet a také předcházela změna poměrů na dolním toku Labe. Klíčovou byla změna politická, kdy v roce 1989 došlo k demontáži východního bloku a v roce 1990 ke sjednocení Německa. S tím souvisela i celková změna panujících poměrů a přístupu vůči životnímu prostředí a ochraně přírody v obou postkomunistických státech. Projevila se například schválením zákona o ochraně přírody a krajiny, č. 114/1992 Sb., v tehdy ještě nerozděleném Československu. Ukázalo se, že je možné a žádoucí uvažovat o reintrodukčním projektu.

Bylo jasné, že ochrana druhu musí být koordinována na celé tahové cestě, což je podmínka, která platí bez výjimky pro všechny migrující populace. V rámci programu EU na podporu meziregionálních projektů INTERREG II byl vyhlášen program repatriace lososa LACHS 2000. Zároveň při přestavbě jezu v Geesthachtu, dokončené roku 1998, vznikla nová velkorýse řešená podoba levobřežního rybího přechodu. Do přítoků německého úseku Labe bylo podle publikovaných údajů vysazeno za prvních devět let tohoto projektu (1994–2003) 2 900 000 jedinců ve stáří plůdku.

Do projektu se aktivně zapojil Český rybářský svaz, konkrétně *Severočeský územní odbor*, který v intervalu let 1997–2010 vysadil 2 808 500 jedinců ve stáří plůdku. Jikry byly importovány ze Švédska, z populace žijící v řece Lagan v jižním Švédsku. Líhnutí plůdku dosud probíhalo v Německu.

Kamenice a Ploučnice, labské přítoky ústící pod Střekovem, byly a jsou logickým prostředím pro počátek reintrodukce. Mezi vyměněním nebo lépe vyhubením lososů a jejich návratem v důsledku repatriace ale nastala další významná změna, zcela devastující tahové možnosti lososů Vltavou, kterou byla výstavba vltavské kaskády a řady dalších přehrad.

Podle *Státního programu ochrany přírody a krajiny ČR* se počítá s výstavbou rybích přechodů na Labi po Brandýs nad Labem (celkem 10 staveb), dále s deseti stavbami přechodů na řece Kamenici a zprůchodněním 13 jezů na Ohři od soutoku s Labem po Nechanickou přehradní nádrž.

V dalších fázích bude zprůchodněna řeka Ploučnice a během řádově několika desítek let bude snaha o zpřístupnění původních lososích trdlišť na řece Orlici. Aktuálně jsou preferovány přírodě blízké přechody, nejčastěji typu *bypass*.

### **Závěrem**

Losos se nesporně stal vlajkovým druhem ochrany ichtyofauny Labe, do značné míry pak druhem deštníkovým. V souvislosti s jeho ochranou jsou tedy chráněny také biotopy a tahové cesty dalších tažných rybích druhů. Navíc vnímání ochrany přírody se ve skutečně moderních společnostech mění. Technické a ekonomické možnosti asi v čase posílí do té míry, že přehradní hráze budou nakonec přece jen překonány rybími přechody vyhovující konstrukce.

Maximálně nepravděpodobné se jeví brzké zprůchodnění původní tahové trasy lososa atlantského Labem a Vltavou. Návraty řady živočišných druhů do jejich původního areálu, ke kterým došlo v uplynulých desetiletích, ale naznačují, že čekání na návrat lososů nemusí být marné. Optimismus je v druhové ochraně povinností.

### **Literatura a prameny**

- BALBÍN, B. *Krásy a rozmanitosti české země*. Praha: Panorama, 1986.
- ERBEN, K. J. (editor). *Regesta diplomatica necnon epistolaria Bohemiae et Moraviae. BD.1. Annorum 600–1253*. Praha, 1855.
- FRIČ, A. *Losos labský, biologická a anatomická studie*. Praha: nákladem vlastním, 1893.
- KLOSTERMANN, K. *Snímky lidí a věcí*. Praha: Nakladatelství J. R. Vilímek, 1910.
- MACEK, J. *Jagellonský věk v českých zemích (1471–1526) 1. Hospodářská zádkladna a královská moc*. Praha: Academia, 1992.
- RIEGER, F. L. *Slovník naučný*. Praha: Nakladatelé Kober a Margraf, 1860–73.
- Ze starých letopisů českých*. Praha: nakl. Svoboda, 1980.
- Státní program ochrany přírody a krajiny ČR. K dispozici online na [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni\\_program\\_ochrany\\_prirody\\_a\\_krajiny/\\$FILE/OZCHCP-SPOPK\\_aktualizace\\_2009-20100121.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_program_ochrany_prirody_a_krajiny/$FILE/OZCHCP-SPOPK_aktualizace_2009-20100121.pdf), (stav k 25.3. 2013).

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

### **Atlantic Salmon**

The population of Atlantic Salmon procreating in the Elbe River and its tributaries had always been hunted intensively by humans. After the construction of big technical structures such as dams and weirs in 19th and 20th century prevented the fish from migration to its spawning areas, the Elbe Salmon population perished. It was first in the end of 20th century that the Salmon population was partially restored through reintroduction.

## BIOLOGICKÉ VĚDOMOSTI A DOVEDNOSTI VE VÝZKUMU PISA

### Úvodem

V posledních deseti letech byla realizována řada mezinárodních studií sledujících vědomosti, dovednosti a zájem žáků o přírodní vědy. Mezi nejvýznamnější výzkumné projekty v přírodních vědách patří především PISA (*Programme for international student assessment*) a TIMSS (*Third international mathematics and science study*). Tyto studie ukázaly, že zájem žáků o přírodní vědy je nízký, stále klesá a ve většině zemí mají žáci v přírodovědných předmětech jen podprůměrné znalosti.

Cílem tohoto příspěvku je: 1. hlouběji seznámit čtenáře s výsledky výzkumu PISA z roku 2009 (v roce 2012 proběhl sice další cyklus výzkumu, ale výsledky šetření se zpracovávají a uveřejňují v zúčastněných zemích za jednotlivé předměty s relativně delším časovým odstupem) a 2. odpovědět na následující otázky:

- jak si stojí čeští žáci v mezinárodním šetření PISA 2009 v přírodovědných předmětech, především v biologii,
- jak se tyto výsledky mění v čase,
- které ze sledovaných dovedností činí českým žákům největší potíže,
- co může být příčinou neúspěchu,
- jak situaci v ČR zlepšit.

### Charakteristika výzkumu

Výzkum PISA je zaměřen na zjišťování úrovně kompetencí **patnáctiletých** žáků. Testování probíhá od roku 2000 v tříletých cyklech se zaměřením na čtenářskou, přírodovědnou a matematickou gramotnost, vždy s důrazem na jednu z těchto gramotností. Test je zadáván 4500 až 10 000 žákům v každé zúčastněné zemi. **Prvního šetření** v roce **2000** se účastnilo 31 zemí a hlavní sledovanou oblastí byla čtenářská gramotnost. **Druhého šetření** proběhlo v roce **2003**, zapojilo se do něj 41 zemí a důraz byl kladen na matematickou gramotnost. Od tohoto roku začala být také pravidelně zkoumána úroveň analytického myšlení žáků a jejich schopnost řešit problémové úlohy. **Třetí šetření**, které proběhlo v roce **2006** za účasti 58 zemí, se zaměřilo hlavně na přírodovědnou gramotnost. V roce 2009 byla v centru pozornosti opět čtenářská gramotnost, šetření se zúčastnilo 65 zemí (Palečková a kol., 2011). Zatím poslední, **čtvrté šetření** proběhlo v roce **2012** a důraz byl kladen na matematickou – finanční gramotnost. Česká republika se zapojila do všech dosud realizovaných výzkumů PISA.



Přírodovědná gramotnost je pro potřeby výzkumu vymezena jako schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a z daných skutečností vyvozovat závěry, které vedou k porozumění světu přírody a pomáhají v rozhodování o něm a o změnách působených lidskou činností. Je rozdělena na čtyři hlavní složky:

- základní přírodovědné vědomosti, kterých by žáci měli nabýt,
- kompetence, které by si žáci měli osvojit a naučit se je používat,
- kontext, ve kterém se žáci s přírodovědnými problémy setkávají,
- postoje žáků k přírodním vědám.

Typické úlohy výzkumu PISA tvoří větší komplex otázek, které zkoumají jedno určité téma.

Úlohy obvykle uvádí více či méně rozsáhlý text, graf, obrázek nebo jiný písemný materiál, ke kterému se vztahují otázky, jež mohou být následujícího typu – *otázky s výběrem odpovědi*, *komplexní otázky s výběrem odpovědi*, *uzavřené otázky s tvorbou odpovědi* (žáci vytvářejí vlastní odpověď, jedná se však o odpověď vyjádřenou jedním či několika slovy – uvedení výsledku výpočtu, dokreslení symbolu do obrázku apod.) a *otevřené otázky s tvorbou odpovědi* – žáci odpovídají vlastními slovy, jedná se o odpověď rozsáhlejší, např. zdůvodnění, jak dospěli ke svému závěru, uvedení argumentů podporujících správnost či nesprávnost určitého tvrzení apod. (Mandíková a kol., 2012).

V roce 2009 obsahovalo šetření PISA 31 přírodovědných úloh, které celkově tvořilo 74 otázek. Tyto úlohy nebyly zatím pro širokou veřejnost odtaženy. Pro jejich podrobnou analýzu byly úlohy rozděleny do jednotlivých přírodovědných předmětů (biologie, chemie, fyzika, geografie a technika).

Biologická část obsahovala 9 úloh a každá se skládala ze 2–4 dílčích otázek, takže celkový počet otázek byl 26. Z hlediska typu znalosti bylo 10 otázek zaměřených na znalosti z přírodních věd (znalost obsahu) a 16 na znalosti o přírodních vědách (metodických). Z hlediska typu položky bylo 10 uzavřených s výběrem odpovědi, 3 otázky otevřené s tvorbou odpovědi a 7 komplexních s výběrem odpovědi. S využitím terminologie využívané v šetření PISA se jednalo o oblast živé systémy (buňky, člověk, populace, ekosystémy a biosféra). V České republice se výzkumu zúčastnilo 290 škol, což představovalo 7500 žáků z 9. ročníků základních škol, 1. ročníků středních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií (Palečková aj., 2011).

## Výsledky

V letech 2000, 2003 a 2006 dosáhli čeští žáci v testu nadprůměrného výsledku. Výzkum také ukázal, že žáci mají osvojeno velké množství po-



znatků, avšak z hlediska praxe a samostatného uvažování je situace horší. V roce 2009 poprvé klesli do oblasti průměru, jejich výsledek se výrazně zhoršil a odpovídal průměru zemí OECD – viz tabulka 1. Od roku 2006, kdy byly přírodní vědy hlavní testovanou oblastí, se výsledek českých žáků významně zhoršil. Z 56 zemí, které se obou cyklů zúčastnily, se jednalo o největší propad. Průměrná úspěšnost českých žáků v **přírodovědných** úlohách byla 54,4 %, průměr žáků zemí OECD byl 52,9 %.

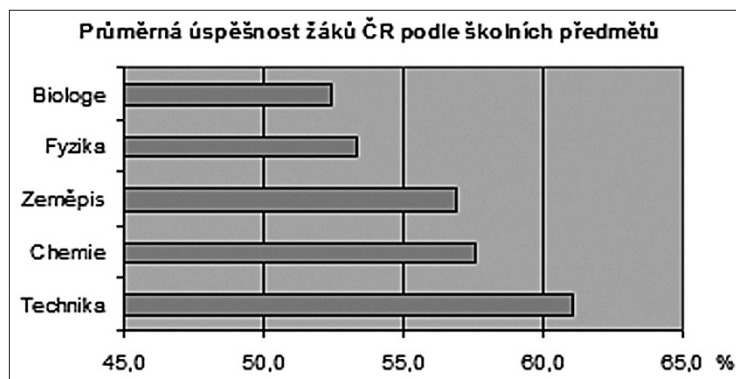
**Tabulka 1**

**Přehled výsledků PISA 2000–2009** (upraveno podle Mandíková aj., 2012)

| Rok  | Bodový průměr ČR | Bodový průměr OECD | Počet zemí | Pořadí ČR | Počet zemí s významně lepším výsledkem než v ČR | Počet zemí se srovnatelným výsledkem jako v ČR |
|------|------------------|--------------------|------------|-----------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 2000 | 511              | 500                | 32         | 11        | 7                                               | 7                                              |
| 2003 | 523              | 496                | 41         | 9         | 2                                               | 10                                             |
| 2006 | 513              | 500                | 57         | 15        | 9                                               | 10                                             |
| 2009 | 500              | 501                | 65         | 24        | 19                                              | 12                                             |

Je zajímavé, že průměrná úspěšnost českých žáků v **biologických** otázkách byla 52,4 %, což je o 7,2 % lepší průměr, než byl celkový průměr (45,2 %) ve všech zemích účastnících se šetření a jen o 0,8 % lepší než v zemích OECD (51,6 %). Lépe dopadla nejen geografie, ale i chemie a fyzika. Průměrná úspěšnost českých žáků v přírodovědných předmětech šetření PISA 2009 je uvedena v grafu.

**Průměrná úspěšnost českých žáků v přírodovědných předmětech – PISA 2009**  
(Mandíková aj., 2012)



Nejnižší úspěšnosti (25,6 %) dosáhli čeští žáci v otázce zaměřené na život tučňáků v měnících se životních podmínkách. Otázka byla otevřená s tvorbou odpovědi a patřila do kategorie otázek o přírodních vědách (metodických). Žáci měli rozhodnout, zda poskytnutá data v tabulce jsou postačující pro vytvoření daného závěru. Nejenom v této otázce, ale i v dalších podobně orientovaných se projevilo, že naši žáci nejsou seznamováni se základními postupy vědecké práce a s parametry, které má obsahovat výzkumné šetření, aby mohly být formulovány odpovídající závěry. Výsledky jsou dokladem toho, že se v našich školách zatím tolik v zahraničí propagovaná badatelsky orientovaná výuka nerealizuje. Žáci sice v přírodovědných předmětech experimentují, ale přesný postup práce většinou dostávají v hotové podobě předem.

### ***Co ovlivnilo výsledky našich žáků***

Pro vysvětlení propadu našich žáků v přírodovědném bloku v roce 2009 lze stěží hledat vysvětlení v kurikulární reformě, která byla odstartována po roce 2000 a pro základní vzdělávání vstoupila v platnost v roce 2007. Bezprostřední souvislost zde nevidíme, protože se jedná o krátký časový úsek. Jednu z hlavních příčin spatřujeme v postupném odbourávání a snižování počtu vyučovacích hodin věnovaných laboratorním cvičením v biologii, chemii a fyzice ve prospěch hodin pro výuku jiných předmětů, především cizích jazyků. Také nárůst nových poznatků v přírodních vědách není a nebyl řešen obsahovou přestavbou a novým výběrem poznatků v jednotlivých přírodovědných předmětech, ale pouhým přiřazováním nových k už získaným, což při snižujícím se počtu vyučovacích hodin pro přírodovědné předměty má za následek pouze pamětní osvojování učiva bez jeho vysvětlení, vzájemného propojení a vazby na reálný život.

Přírodovědné učivo má v ČR stále spíše akademický a encyklopedický charakter, což samozřejmě také podporuje nezáměr žáků. Této skutečnosti odpovídají lepší výsledky našich žáků ve znalostních úlohách a propad v řešení praktických a aplikačních problémových úloh vycházejících z reálného života a úloh využívajících vědeckých důkazů v praxi.

### ***Jak situaci v ČR zlepšit***

Tento nelehký úkol stojí před celou pedagogickou veřejností v ČR. Prvním krokem na celostátní úrovni by měla být optimalizace kurikulární reformy, aby se úpravou a aktualizací obsahu získalo více času pro nácvik odborných předmětových i obecných dovedností využitelných v reálném životě s důrazem na kritické myšlení. Zároveň by se mohly důsledněji využívat aktivizující metody výuky, především badatelsky orientovaná výuka. Také

je potřeba pomoci učitelům formou kurzů a seminářů v rámci dalšího vzdělávání a poskytnout jim náměty pro tyto aktivity a typové úlohy, na kterých by si potřebné dovednosti mohli nacvičovat a následně ověřit.

Právě vychází publikace pro učitele přírodovědných předmětů, podrobně charakterizující úlohy PISA a nedostatky našich žáků v jednotlivých přírodovědných předmětech – ÚLOHY PRO ROZVOJ PŘÍRODOVĚDNÉ GRAMOTNOSTI. Podtitul má *Utváření kompetencí žáků na základě zjištění šetření PISA 2009*. Zároveň se připravují soubory vzorových úloh, které mají posloužit učitelům a žákům k nácviku dovedností nezbytných pro život, jak požaduje Evropská komise.

*Tato práce vznikla s podporou projektu MŠ Kvalita 1CZ.1.07/4.1.00/06.0021 a projektu GAČR P407/10/0514.*

## Literatura

MANDÍKOVÁ, D., HOUDKOVÁ, J., ČÍŽKOVÁ, V., ČTRNÁCTOVÁ, H., ŘEZNÍČKOVÁ, D. *Úlohy pro rozvoj přírodovědné gramotnosti*. Praha 2012, ČI 132 s.

OECD. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and*

*Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD, 194 pp.

PALEČKOVÁ, J., TOMÁŠEK, V., BASL, J. *Výzkum PISA – umíme ještě číst?* Praha 2011, ÚIV. 52 pp.

PISA 2009 Results. (2009). [www.oecd.org/edu/pisa/2009](http://www.oecd.org/edu/pisa/2009)

*Doc. RNDr. Věra Čížková, CSc., Přírodovědecká fakulta UK Praha*

## Biological Knowledge and Skills in Project PISA

This contribution informs of the international investigation into science literacy PISA and its results; it provides the analysis of results and draws conclusions and recommendations in terms of content innovation and strategy for teaching of science subjects.

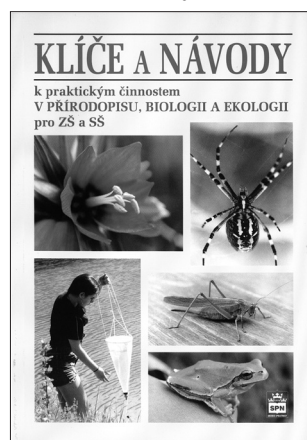
---

### ***Napište nám k tomuto tématu:***

- jaký přínos pro vzdělávání mají podle vašeho názoru uvedené výzkumy,
- jaké máte s výzkumem osobní zkušenosti.

*Práce s určovacím klíčem by měla být pravidelnou součástí výuky přírodopisu a biologie, zejména v oblasti botaniky a zoologie. Domácí tradice botanických určovacích klíčů je velmi dlouhá a je potěšující, že i v dnešní době vznikají nové klíče určené nejenom pro odbornou práci přírodovědců, ale i pro potřeby školní výuky. V řadě přírodopisných kabinetů je možná dostatek starších školních klíčů, ale nová vydání těchto publikací se již nechystají. Tento článek představí tituly aktuálně dostupné.*

## Klíče a návody Jana Stoklasy



V této užitečné publikaci (o rozsahu 152 stran) určené pro praktikum z přírodopisu a biologie je obsaženo několik klíčů (k určování mechů, jehličnanů a dřevin s neopadavými listy, krytosemenných rostlin kvetoucích na jaře, dřevokazných hub, hmyzích řádů, sladkovodních ryb a mihulí, vodního hmyzu a jeho larev).

Klíče jsou striktně dichotomické, textové, někdy doplněné o nákresy habitů. Průměrná délka klíče je zhruba dvacet otázek. Výběr taxonů, stejně jako prezentace diakritických znaků jsou vedeny uvážlivě. Tyto klíče výborně poslouží pro úvodní seznámení s určováním podle klíčů cílové skupiny.

### Klíč k určování krytosemenných rostlin kvetoucích na jaře

|                                                                                                                                                                                                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>1a</b> Dřeviny (stromy a keře).....                                                                                                                                                          | <b>2</b>        |
| <b>1b</b> Byliny.....                                                                                                                                                                           | <b>19</b>       |
| <b>2a</b> Květy v protáhlých květenstvích – jehnědách .....                                                                                                                                     | <b>3</b>        |
| <b>2b</b> Květy jednotlivé nebo uspořádané v jiných květenstvích než v jehnědách.....                                                                                                           | <b>5</b>        |
| <b>3a</b> Samčí a samičí květy <u>nejdou</u> na téže rostlině (= r. dvoudomá), květy v jehnědách .....                                                                                          | <b>rod vrba</b> |
| <b>3b</b> Na jedné rostlině jsou samčí i samičí květy (= r. jednodomá), samčí (prašnickové) květy jsou vždy v jehnědách, samičí (pestíkové) květy jsou v malých šišticích nebo v pupenech ..... | <b>4</b>        |

## Klíče Dominiky Dobrylovské

Tyto klíče jsou rovněž určeny přímo pro využití ve výuce, na rozdíl od předchozího ale zahrnují větší šíři taxonů (333 bylin, 123 dřevin), obsahují rejstřík, terminologický slovníček a řadu ilustrací.

Na první úrovni klíčů používá autorka nejnapadnější znaky – barvu květu a typ listu. Tento umělý přístup ve struktuře klíče zjednodušuje proces určování a při vhodném výběru určovaných druhů jsou tyto klíče dobře využitelné.

Co se týká grafického pojetí klíčů, zásadně nesouhlasím s překombinovanou prezentací pestrébarvného textu na barevném pozadí a jinými rozptylujícími prvky. Zda se tyto prvky v dnešních učebních pomůckách objevují pouze ve snaze o vyšší prodejnost, či je vydavatelé skutečně považují za vhodné, nevím. V klíči jako výukovém prostředku jsou ovšem významně kontraproduktivní.

| B STROMY LISTNATÉ, LISTY SLOŽENÉ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 a listy pouze trojčetné (tři listky na řapíku vyrůstající z jednoho místa) (b1)</p> <p><b>štědřenec odvislý</b></p> <p>13 m      </p> <p>b1 trojčetný list</p> <p>☆ V-VI  květy žluté, v převislých hrozních</p> <p>• plody lusky 4 – 6 cm dlouhé</p> <p>☉ jižní Evropa  pevně hnědočervené dřevo používáno na drobné řezby nebo hud. nástroje</p> <p>b listy nejsou trojčetné, pokud ano, jsou vedle nich též listy lichozpeřené <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</span></p> |  <p><b>dřezovec trojtrnný</b> 145 m      </p> <p>☆ VI-VII  listy až 25 cm dlouhé, listky asi 4 cm • květy zelenavé, drobné (3 mm), v úzkých hrozních, 3 – 6 cm dlouhých • plody ploché, kožovité, často zkroutené</p> <p>lusky dlouhé až 40 cm, b6 dřezovec trojtrnný (ostrý)</p> <p>hnědočervené, na stromě</p> <p>zůstávají přes zimu ☉ východ USA  používán v řezbařství, existují i formy bez trnů</p>  |

Kromě klíčů určených především pro výuku bych chtěl upozornit ještě na klíče Jaroslava Koblíčka, které mohou rovněž nalézt uplatnění ve škole.

## Klíče Jaroslava Koblíčka

*Klíč k dřevinám* je tvořen textovou částí, která je doplněna o samostatný svazek pérovek. Zahrnuje zhruba 2000 domácích, ale zejména pěstovaných dřevin včetně polokeřů. Začíná klíčem k určení rodů, poté následují abecedně řazené rody a jejich klíče.

*Klíč k určování stanovištně významných lesních rostlin* zahrnuje 870 druhů lesních rostlin, je primárně určen jako pomůcka pro fytocenologické snímkování.

Proč zmiňuji tyto klíče? Dřeviny jsou často využívanou modelovou skupinou rostlin ve výuce exkurzní i laboratorní. Zmíněný klíč poskytuje v podstatě jedinou možnost, jak určit pěstované druhy třeba v okolí školy.

Celoroční dostupnost některých dřevin umožňuje jeho částečné využití i ve škole.

Druhý klíč nabízí díky vegetativnímu přístupu snadnější určování běžných lesních rostlin v terénu než odborný klíč Kubátův (2002). Umím si proto představit jeho využití na letních kurzech či táborech při poznávání lokální biodiverzity.

### **Přehled souvisejících titulů**

Jak bylo zmíněno v úvodu, školní kabinety bývají vybaveny i klíči staršími. Nejčastěji se jedná o tři tituly – *Naše rostliny* Jana Martinovského, *Klíč k určování* Jaromíra Kliky a *Klíč Františka Polívky* přepracovaný Luděkem Faustusem. Uvedené tituly jsou určeny pro užití na základní a střední škole a stále velmi dobře slouží ve výuce. Nahradit případné chybějící exempláře jediným na trhu dostupným odborným klíčem (Kubát 2002) nedoporučuji, ačkoli tato publikace představuje aktuální poznatky o květeně republiky a formálně je velmi přehledná. Kromě šíře odborného záběru, který jde vysoce nad rámec výuky, je jeho využití komplikované stavbou úvodního hlavního klíče. Tento klíč je, na rozdíl od ostatních titulů preferujících nápadné znaky, pojat přísně synopticky – je uspořádaný v souladu se současnou klasifikací rostlin. Určování zcela neznámé rostliny je zde tedy výrazně obtížnější, než odpovídá roli klíčů jako výukového prostředku základní a střední školy.

### **L i t e r a t u r a**

DOBRYLOVSKÁ, Dominika. *Klíč k určování bylin: 333 nejběžnějších bylin na území ČR*. Praha: Kupka, 2008.

DOBRYLOVSKÁ, Dominika. *Klíč k určování stromů: 123 nejběžnějších stromů v ČR*. Praha: Kupka, 2012.

FAUSTUS, Luděk, POLÍVKA František. *Botanický klíč: klíč k určování 1000 nejdůležitějších cévnatých rostlin – pomocná kniha pro žáky základních škol* (20. vydání v ČSSR, v SPN 1. vyd.). Praha: SPN, 1976.

KOBLÍŽEK, Jaroslav. *Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků* (1. vyd.). Tišnov: Sursum, 2000.

KOBLÍŽEK, Jaroslav, ŘEPKA Radomír. *Klíč k určování stanovištně významných lesních rostlin ve vegetativním stavu* (2. vyd.). Tišnov: Sursum, 2003.

KUBÁT, Karel, aj. *Klíč ke květeně České republiky* (1. vyd.). Praha: Academia, 2002.

KLIKA, Jaromír. *Klíč k určování rostlin* (1. vyd.). Praha: SPN, 1965.

MARTINOVSKÝ, Jan. *Naše rostliny: Klíč k určování* (1. vyd.). Praha: SZN, 1959.

STOKLASA, Jan. *Klíče a návody k praktickým činnostem v přírodopisu, biologii*



*a ekologii pro základní a střední školy (1. vyd.). Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, a. s., 2006.*

*PhDr. Petr Novotný, Univerzita Karlova v Praze,  
Pedagogická fakulta, katedra biologie a environmentálních studií*

## **Determination geys**

As the keying – the using of identification keys – plays an important role in science instruction, the identification keys of vascular plants are discussed in this paper. There are briefly mentioned currently available keys, that are suitable for biology instruction.

## **UPOZORNĚNÍ**

### **TROJROZMĚRNÝ ON-LINE ANATOMICKÝ ATLAS LIDSKÉHO TĚLA pro výuku na ZŠ a SŠ**

Anatomie lidského těla patří ve výuce na ZŠ a SŠ k náročným a méně oblíbeným tematickým celkům. Připomeňme si proto on-line pomůcku, která je dostupná pro každého na internetu zcela zdarma.

## **Požadavky webové aplikace na hardwarové a softwarové vybavení počítače**

Abyste mohli tuto aplikaci plnohodnotně využít, musí váš počítač splňovat určité technické parametry. Pokud se jedná o hardwarové vybavení počítače, žádné speciální vybavení nevyžaduje. Je nutné mít pouze grafickou kartu s podporou OpenGL a nainstalovaným ovladačem, který tuto technologii zpřístupňuje (splňuje to většina grafických karet, které se v současnosti používají).

Po softwarové stránce je situace komplikovanější, neboť aplikace vyžaduje internetový prohlížeč, který podporuje technologii WebGL. Tato technologie umožňuje prohlížení trojrozměrných dat pomocí internetového prohlížeče bez nutnosti instalace dalšího software.<sup>1</sup>

V současnosti podporují tuto technologii například internetové prohlížeče Chrome od verze 8 a Firefox od verze 4 (Internet Explorer tuto technologii bohužel nepodporuje v žádné verzi). Pokud použijete podporovaný prohlížeč, a přesto se vám aplikaci nedaří spustit, nebo se chová nestabilně, možná bude nutné provést určitá nastavení a aktualizovat ovladač grafické karty. Více informací o řešení těchto problémů je možné nalézt na <http://goo.gl/2idwY>.<sup>2</sup>

## Popis webové aplikace Google Body Browser

Webovou aplikaci s názvem Zygote Body™ najdete na adrese: <http://www.zygotebody.com><sup>3</sup>, a to po zadání adresy aplikace do příkazového řádku internetového prohlížeče podporujícího technologii WebGL. Pomocí této aplikace můžete velmi detailně procházet lidské tělo. Základní ovládání aplikace probíhá pomocí ovládacích prvků umístěných po levé straně aplikace. Ve středu aplikace je vlastní model lidského těla.



Obr. 1 Základní ovládací prvky a model lidského těla

V levém horním rohu jsou umístěny ovládací prvky pro otáčení a přibližování modelu, které znáte z Google maps. Model je také možné natáčet a zvětšovat pomocí myši (kolečko ovládá změnu velikosti a tažením kurzoru lze model natáčet).

Míru zobrazování jednotlivých vrstev modelu lidského těla lze ovládat pomocí nástrojů v levém panelu. V horní části téhož panelu lze přepínat mezi pohlavím.

V pravém horním rohu je vyhledávací políčko, které umožňuje interaktivní vyhledávání podle názvů jednotlivých částí lidského těla. Vyhledávání v aplikaci funguje obdobně jako vyhledávání v Google, včetně našeptávání souvisejících klíčových slov.

Vyhledané výrazy si můžete uložit pomocí ikony připínáčku, která se zobrazí u modelu těla vedle vyhledaného výrazu.

Moderní internetové prohlížeče umožňují využít nejnovější technologie pro zobrazování 3D dat. Mezi takovéto technologie patří WebGL, které bude pravděpodobně stále využívanější jak v praktickém životě, tak ve výuce pomocí on-line nástrojů.

Aplikace Google ukazují možný směr, kterým se vývoj těchto nástrojů může ubírat. Přestože jde pouze o vývojové verze, nabízejí tyto produkty dostatečnou kvalitu pro využití ve výuce.<sup>4</sup>

## Zdroje

1. WebGL. In *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 28.4.2011, last modified on 30.6.2011 [cit. cit. 2012-08-11]. Dostupné z WWW: <<http://en.wikipedia.org/wiki/WebGL>>.
2. *JustIT.cz* [online]. 2011 [cit. cit. 2012-08-11]. Google Body Browser aneb anatomie pro každého. Dostupné z WWW: <<http://www.justit.cz/wordpress/2010/12/16/google-body-browser-aneb-anatomie-pro-kazdeho/>>.
3. *Zygote Body™* [online]. 2012 [cit. 2012-08-11]. Zygote Body™. Dostupné z WWW: <<http://www.zygotebody.com/>>.
4. *As seen through perivision* [online]. 2012 [cit. 2012-08-11]. *Web3D + Body = Google Human™*. Dostupné z WWW: <<http://www.perivision.net/wordpress/2010/12/google-body-browser/>>.

*PaedDr. Karel Myška, Ph.D., Ústav sociální práce UHK,  
Mgr. Václav Maněna, Ph.D., katedra pomocných věd historických  
a archivnictví FF UHK*

## **Three-dimensional online anatomical atlas of the human body for teaching in elementary and secondary schools**

The article describes the on-line application that can be successfully used for teaching anatomy of the human body in teaching biology at the elementary and secondary schools.

Antibakteriální obuv, funkční či jiné spodní prádlo, obvazový materiál, zubní pasty a zubní kartáčky zabraňující růstu bakterií, které jsou původci zubního kazu, či prací prostředky s pokročilou technologií prodlužující „svěžest“ prádla o celé dny; dermatologické a kosmetické přípravky, potřeby denní hygieny.

Všechny tyto běžně dostupné a mnohdy neobyčejně prospěšné spotřební výrobky spojuje jeden společný fakt – **přítomnost nanočástic**, respektive **aplikace nanotechnologií**.

Práce s nanotechnologiemi není v současné době výsadou pouze několika vyvolených vědeckých pracovišť či experimentální hračkou v rukou nemnoha odborníků ve vývojových laboratořích. Stále více se tyto technologie uplatňují v běžném životě a každodenním užívání. Víme ale přesně, co představují a co je jejich podstatou?

Definici nanotechnologií je možno nalézt celou řadu. Společným kritériem, které vymezuje nanotechnologie (nanomateriály, nanočástice), je jejich rozměr a též způsob vzniku a použití. Jako nanomateriály je možné označit takové materiály, jejichž strukturní elementy mají rozměry do 100 nm, dolní mez je poté určena rozměrem 1 nm. Zde je chápána tato minimální hodnota jako limitní pro jeden prostorový rozměr, ostatní mohou tuto hranici značně přesáhnout. Obecně jde o struktury v běžném optickém mikroskopu nerozlišitelné. (Typickým příkladem jsou nanovlákná.) Také je třeba zdůraznit, že nanomateriálem jsou takové struktury a objekty, které vznikly cílenou manipulací (uměle) či je možno aktivně využívat jejich předem specifikované vlastnosti. Nejde tedy například o přirozeně se vyskytující makromolekuly.

Vzhledem k celkovému počtu druhů a širokému uplatnění těchto materiálů není jejich klasifikace zcela jednoduchá a bezproblémová. Klasifikaci jednotlivých nanomateriálů využívaných v biologických vědách a medicíně zpracovali ve své přehledové studii např. Thomas et al. (2011).

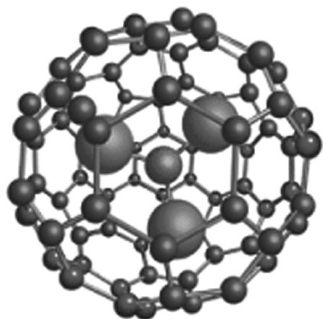
Zaměříme-li se na nanomateriály z historického hlediska, zjistíme, jak dynamickým vývojem tato oblast prochází. Důkazem může být například každoročně vzrůstající počet relevantních odkazů v knihovnách webových vyhledávačů či ve vědeckých publikačních databázích. Například počet odkazů na klíčové slovo „nanomaterials“ ve vyhledávači Google vzrostl oproti roku 2010 na dvojnásobek. K obdobnému výsledku se dostaneme i při srovnání údajů například z publikační databáze ScienceDirect.

Základní členění nanomateriálů z hlediska biomedicínské vědy lze pojmout z pohledu strukturního, funkčního či například na základě jejich chemického složení.

Členění strukturní lze demonstrovat na příkladu atomů uhlíku, tvořících jedno-, dvoj- či trojdimenzionální nanostruktury, všeobecně jednostěnné či víceštěnné nanotrubičky nebo sférické struktury – fulereny.

Jako příklad funkčního upotřebení nanomateriálů je možno uvést skupiny uplatňující se při cílených transportních mechanismech, jako jsou buněčné a tkáňové fluorescenční značky, zvané kvantové tečky, látky zesilující různé léčebné strategie či citlivost lékařských diagnostických metod (obr. 1) nebo látky modifikující charakter a funkci živé tkáně při její obnově, jako jsou například uhlíkaté nanotrubičky plnící funkci jakéhosi „lešení“ („scaffold“), které podporuje pooperační či poúrazový růst nových kostních tkání a mnohonásobně zvětšuje jejich odolnost při mechanické zátěži.

Důležitou otázkou, aktuální zejména v souvislosti se vzrůstajícím zastoupením nanomateriálů v životním prostředí, je jejich bezpečnost, respektive zdravotní rizika spojená s jejich využíváním „in vivo“. Otázka škodlivosti či nebezpečnosti není ještě definitivně rozřešena, vědci nemají stejný názor. Lze dohledat vědecké práce popisující jak neškodnost, tak závadnost těchto materiálů. Při posuzování vlivu nanomateriálů na organismus se kromě jiných podstatných faktů nesmí zapomínat na subcelulární rozměry, ve kterých se pohybujeme. Interakce nanomateriálů je nutno zčásti chápat jako fyziku mikrosvěta, jehož kvantověmechanické chování může být vzdálené popisu a jevům makrosvěta.



**Obr. 1 Komerčně dostupný nanomateriál v podobě fulerenu modifikovaného nitridem kovového atomu, zesilující rezonanční signál při zobrazení tkání magnetickou rezonancí. (Zdroj: [www.lunananoworks.com](http://www.lunananoworks.com))**

Nanočástice i nanovlákná jsou na rozdíl od větších (objemnějších) částic schopny procházet biologickými membránami do buněk, tkání a orgánů. Mohou proniknout po nadechnutí přes alveoly nebo po pozření ze zažívacího traktu do krevního oběhu, mnohé také zrohovatělou vrstvou kůže – jsou právě takto koncipovány pro kosmetické účely. Jakmile se ocitnou v krvi, mohou být transportovány dál a zachycovány v orgánech nebo tkáních včetně mozku, srdce, jater, ledvin, sleziny, kostní dřeně apod. Mohou proniknout do jednotlivých buněk a v nich do mitochondrií nebo buněčného jádra. Existují oprávněné obavy z negativní interakce nanočástic s nukleovými kyseli-

nami, vedoucí k poškození genetické informace buňky se všemi možnými důsledky. K tomu je ovšem nutno podotknout, že tato domnělá nebo i skutečná rizika mohou být testována a zodpovědní výrobci tak i činí.

Rozsah článku neumožňuje uvádět jednotlivé konkrétní studie dokazující platnost zmíněných příkladů interakcí a biologických vlivů nanomateriálů. Jako obecný příklad interakce nanočástic a lidského organismu v běžném životě může posloužit práce autorů Gulsona a Wrighta (2010), zaměřená na opalovací krémy s nanokrystaly oxidu zinečnatého, plnící ochrannou funkci proti slunečnímu záření v oblasti vlnových délek ultrafialového záření. Práce ukazuje, že zkoumané nanočástice vykazují schopnost pronikat přes kůži do tkání organismu a jejich přítomnost bylo možno poté dokázat jak v krvi, tak v moči testovaných osob. Jako příklad práce hodnotící různé nanomateriály ve vztahu k jejich buněčné toxicitě (jde o zmíněné nanokrystaly oxidů zinku) může být zmíněna studie Lanonna et al. (2009), ukazující různou toxicitu jednoduchých nanomateriálů determinovanou jejich chemickým složením.

Vzhledem k výrazně rostoucím počtům nanomateriálů, které zasahují do našeho běžného života, a navzdory všem nezpochybnitelným pozitivům, jež mohou soudobé a budoucí společnosti poskytnout, jejich biologická interakce nemusí být vždy bez negativních následků pro lidský organismus. Tato interakce tedy je s ohledem na možná rizika přinejmenším tématem pro odbornou diskusi a výzkum. Je též opodstatněné nabádat k opatrnosti a zařadit toto téma do probíraného učiva či volných diskusí se studenty.

## L i t e r a t u r a

- THOMAS, D.G., et al. NanoParticle Ontology for cancer nanotechnology research. *Journal of Biomedical Informatics*, 2011, 44, s. 59.
- GULSON, B., WRIGHT, P. Small Amounts of Zinc from Zinc Oxide Particles in Sunscreens Applied Outdoors Are Absorbed through Human Skin. *Toxicological Sciences*, 2011, 118, s. 140.
- LANONE, S., et al. Comparative toxicity of 24 manufactured nanoparticles in human alveolar epithelial and macrophage cell lines. *Particle and Fibre Toxicology*, 2009, 6, s. 14

## Nanotechnologies and related risks

The article summarises existing knowledge about nanomaterials which are presently used for many purposes. Besides advantageous applications in medicine, cosmetics and many industrial branches, these materials have the potential to enter even cell nuclei or mitochondria, and in this way become possibly harmful to living matter. All products containing nanomaterials should be carefully tested for biological safety.

*Vladan Bernard, prof. RNDr. Vojtěch Mornstein, CSc.,  
Biofyzikální ústav, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno*



### *Úvod a cíle*

Téměř padesátiletá historie chemické olympiády v České republice dokumentuje oprávněnost její existence. Je jednou z forem podpory a podchycení zájmu talentovaných žáků o chemii, resp. přírodní vědy. Jedná se o předmětovou soutěž, která formou zájmové činnosti napomáhá vyvolávat nejen hlubší zájem žáků o chemii, ale vede je k samostatné práci a hlubšímu poznávání chemické problematiky. Současně ji lze považovat za profesionálně organizovanou a institucionálně podporovanou formu péče o žáky nadané. Řešení úloh, jejichž obtížnost přesahuje rámec učiva vymezeného školními vzdělávacími programy, představuje odborně a časově náročné vedení ze strany vyučujících, všestrannou péči o rozvoj vědomostí a dovedností po stránce teoretické i praktické. Pro úspěšné absolvování soutěže nepostačují zpravidla znalosti ze školní výuky, ale je potřebná především systematická práce s odbornou literaturou a náročná domácí příprava.

Z těchto i mnoha dalších důvodů se jeví logické, že monitorování podmínek vytvářejících předpoklad k zapojování studentů do této soutěže a jejich následné orientování se ke studiu na školách zaměřených na chemii, případně na školách s přírodovědnou orientací, může přinést další pozitivita a nejen nutné navýšení prestiže ChO.

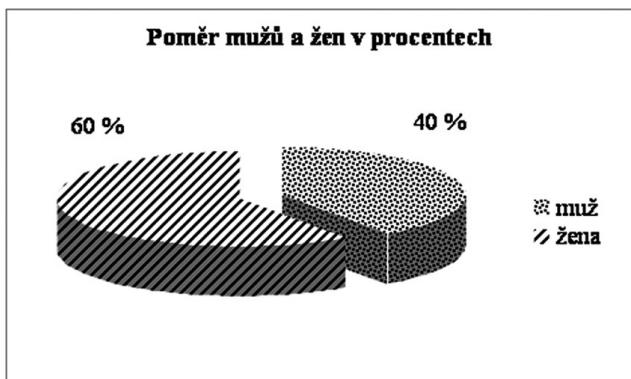
Hlavní hypotéza předpokládaného výzkumu byla formulována z předpokladu, že na vývoji talentovaného studenta se podílí celá řada faktorů, jejichž přehled a případný podíl na vývoji studenta bylo třeba stanovit. Je všeobecně známo, že sám talent není postačující podmínkou úspěšného profesního a občanského života absolventa školy.

Stanoveným cílům byla přizpůsobena i metodika předpokládaného výzkumu. Za základ jsme považovali realizaci dotazníkového šetření v průběhu 48. ročníku krajských kol ChO kategorií B, C a D Královéhradeckého a Pardubického kraje, dále pak pedagogické pozorování skutečně především v průběhu řešení úloh praktické části a případně rozhovor s vybranými účastníky soutěže. Za nezbytný doplněk výzkumu jsme považovali i historickou analýzu výsledků krajských kol ChO z několika posledních ročníků.

### **Výsledky dotazníkového šetření**

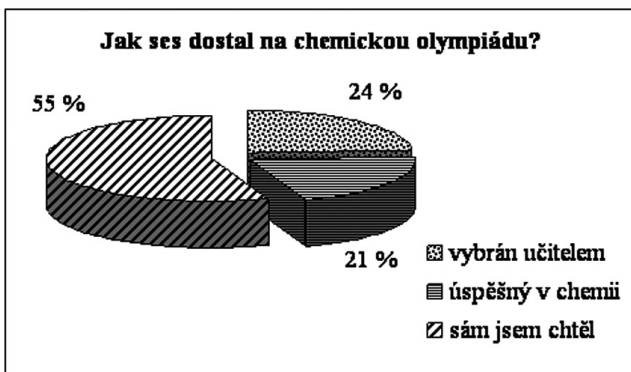
Sestavený dotazník obsahoval 15 položek (jejich podrobný rozbor by přesáhl rámec tohoto příspěvku). Proto uvedeme pouze některé významné položky a jejich výsledky. Šetření bylo podrobena celkem 126 respondentů.

1. První předpoklad, který nás zajímal, souvisel s pohlavím soutěžících. Jak je vidět z výsledků výzkumu, nepotvrdilo se, že chemii upřednostňují a zajímají se o ni především chlapi, ale mezi soutěžícími bylo v tomto ročníku dokonce 60 % děvčat.



**Obr. 1 Poměr mužů a žen na ChO (48. ročník)**

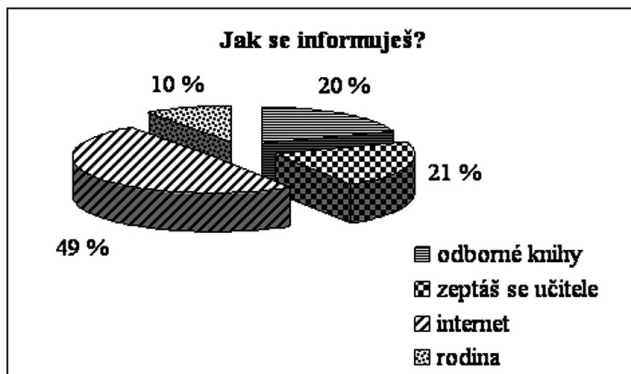
2. Protože je chemická olympiáda sledovanou soutěží ze strany školám nadřízených institucí, bylo zajímavé zjistit, jak byli soutěžící vybíráni na soutěž. Předpoklad, že většina soutěžících je vybrána učitelem, se nepotvrdil. Celkem 55 % respondentů uvádí, že se do soutěže přihlásili z vlastní iniciativy. Připočteme-li k tomu 21 % respondentů, jejichž pohnutkou byla úspěšnost v chemii, zbývá jen 24 % účastníků vybraných učitelem – tedy jen 24 % bez výrazné vlastní aktivity.



**Obr. 2 Příčiny účasti na ChO (48. ročník)**

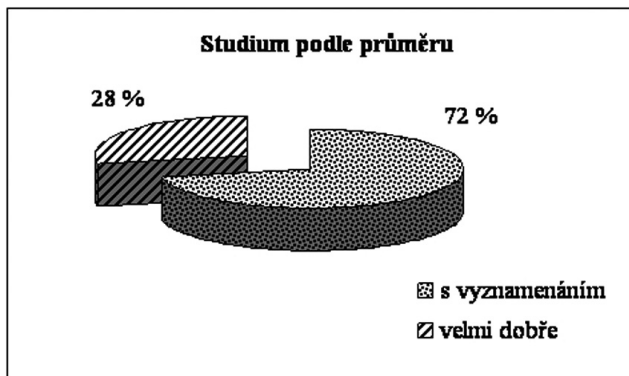
3. Chemická olympiáda je soutěží žáků a studentů se zaměřením na chemii. Významnou roli v úspěšnosti žáka či studenta hrají aktivity ve volném čase. Potvrdilo to poměrně vysoké procento respondentů (62 %). Většina

těchto aktivit však souvisí se získáváním odborně orientovaných informací. Nepřekvapuje, že mezi informačními zdroji je na prvním místě internet (49 %), zatímco odborné publikace, kde lze předpokládat přesnější a relevantnější informace, využívá pouze 20 % respondentů. Přibližně stejné procento si vybírá jako relevantní zdroj informací učitele chemie.



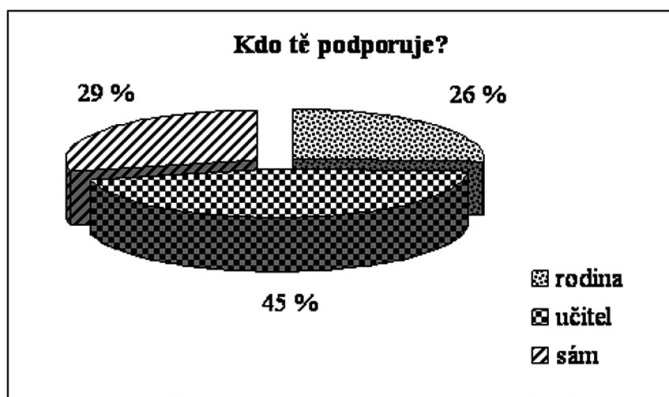
**Obr. 3 Zdroje informací o chemii**

4. Mezi příznivce chemie, a tedy i účastníky olympiád je třeba počítat i experimentátory, kteří stavějí na vlastních zkušenostech a příliš se nezabývají teoriemi. Tito účastníci mívají zpravidla horší prospěch v ostatních předmětech a dobrá známka charakterizuje jen chemii. Takoví jednostranně orientovaní účastníci nebyli na olympiádě identifikováni, většina studuje s vyznamenáním (72 %), mají tedy vyrovnaný a kvalitní prospěch. Svědčí to i o solidní práci autorů úloh, kteří je koncipují takovým způsobem, že úspěch zaručuje pouze všestranně zaměřený řešitel.



**Obr. 4 Rozdělení účastníků ChO podle studijního průměru**

5. Dobrou práci učitelů chemie potvrzuje další položka, ve které účastníci olympiády zdůrazňují, že hlavním poradcem v jejich zájmu je učitel (45 %), další skupina (29 %) se zabývá chemií bez výrazné podpory okolí, 26 % respondentů je podporováno někým z rodiny.



Obr. 5 Zdroj podpory zájmu žáka o chemii

6. Takto by bylo možné projít všech patnáct položek dotazníku, v nich se však většinou potvrdily předpokládané skutečnosti. Například 54 % respondentů potvrdilo, že při výuce chemie používají počítač s dataprojektorem, 68 % studentů postačuje výklad učitele, 37 % uvádí jako nejčastěji používanou metodu prezentace učiva „výklad s experimentální podporou“ a jen 4 % výklad podpořený žákovským pokusem. Zarážející je, že 15 % respondentů poznává chemii bez laboratorních prací, což představuje pro soutěžící studenty jistý handicap při řešení praktické části ChO.

### Rozbor dat získaných z výsledků posledních osmi ročníků krajských kol chemické olympiády

V další části výzkumu jsme se zaměřili na historii chemické olympiády a provedli analýzu výsledků krajských kol posledních sedmi ročníků. Ze získaných výsledků zde uvádíme dva příklady, které lze považovat z našeho pohledu za relevantní.

#### 1. Počet škol s účastí žáků na ChO

V kraji Královéhradeckém je evidováno cca 53 středních škol. I když mají tyto školy odlišné zaměření, na většině z nich se vyučuje chemie, minimálně však v I. ročníku studia. Z rozboru výsledků bylo zjištěno, že v sedmi analyzovaných ročnících se krajského kola účastnili žáci ze 22 středních škol. V kategorii B soutěžili studenti ze 13 škol, celkem 8 % škol vyslalo

na ChO více než 30 studentů, 8 % škol více než 20, 45 % mezi 10–6 studenty, 31 % 5–2 studenty a 8 % škol vyslalo pouze jednoho soutěžícího.

## 2. Studenti s několikanásobnou účastí

Někteří úspěšní účastníci ChO soutěží často i ve více kategoriích a soutěží po celou dobu studia na základní i střední škole. Analyzujeme-li účast tří nejčastějších soutěžících v kategorii A v Královéhradeckém kraji, dojdeme k závěru, že Ondřej Hák se zúčastnil celkem 5x, Michal Maryška 3x a Karolína Ditrychová 2x. Tito studenti prokázali svoji tvořivost, nasazení i nadprůměrné schopnosti a je možné je řadit mezi talentované. Prokázali to také úspěšnou účastí na olympiádě mezinárodní. Pro zajímavost student Ondřej Hák soutěžil ve všech čtyřech kategoriích celkem 14x a v současné době je studentem renomované zahraniční univerzity.

### ***Závěry***

Na základě dat získaných při výzkumu lze konstatovat:

- Chemická olympiáda je soutěží především pro nadané žáky, ale uplatňují se i žáci všestranně orientovaní na přírodní vědy a matematiku. Neprosazují se zde žáci jednostranně orientovaní pouze na chemii. Souvisí to pravděpodobně s charakterem úloh a jednoznačně by to bylo možné určit pouze jejich podrobnou analýzou.
- Učitel hraje nezastupitelnou roli především v přípravě žáka na soutěž (soutěžící jsou opakovaně ze stejných škol).
- Významnou roli v úspěšnosti žáka hraje i praktická složka výuky, proto jsou handicapováni žáci ze škol s absencí laboratorní složky výuky.
- Při organizaci vyšších kol olympiády je zapotřebí podpory materiálově dobře vybavených škol nebo vysokoškolských pracovišť.

Přes všechna zjištěná pozitiva lze pozorovat odliv finanční podpory, která by se následně mohla negativně projevit na kvalitě soutěže v příštích letech.

### ***Poděkování***

*Príspevek vznikl s podporou projektu specifického výzkumu PrF UHK č. 2116/2012.*

### ***Literatura***

1. RYCHTERA, J., HOLÝ, I., BÍLEK, M. *Chemická olympiáda kategorie D v České republice*; Chemické rozhledy, 2/2007, Iuventa Bratislava, s. 131.
2. CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing, 2007.

## Apology of Chemistry Olympics

The almost 50-year-long history of Chemistry Olympics in the Czech Republic documents the justifiability of its existence. It has become a form of the gifted pupils' support catching their interest in chemistry, respectively in natural science. The Chemistry Olympics is a subject competition which in the form of interesting activities not only awakes pupils' interest in chemistry but also develops their independent work and deeper cognition of the whole field. Thus it seems logical to monitor both the pre-conditions of involving students in such activities and competitions and their further development while studying at natural science faculties. This also provides feedback and reflection to the whole process. That was the reason why the research ran within the district and regional rounds of Chemistry Olympics focusing on analyzing various participants' features.

The results and conclusions are presented in the full version of the paper.

*Jiří Rychtera, Martin Bílek, Jiří Havlíček,  
Kristýna Hrubá, Eliška Synková,  
Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta*

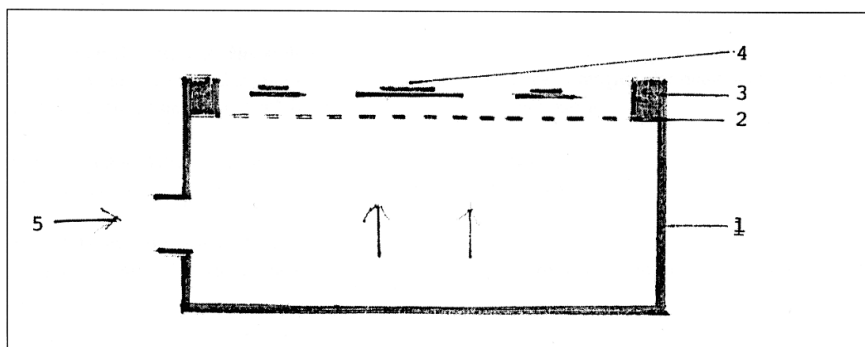
## VZDUCHOVÝ STOLEČEK – staronová pomůcka pro modelování ve výuce chemie

Pomůcka je koncipována pro výuku fyziky. Autory jsou profesor S. Ondrejka z Univerzity M. Bela v Bánské Bystrici a výrobcem je Služba školy (ing. V. Klemon) Skalica. Je dodávána spolu s metodickou příručkou<sup>1</sup> převážně do slovenských škol, ale mají ji v kabinetech fyziky i školy české. Fyzikům umožňuje modelovat desítky struktur a jevů včetně pokusů s nimi. (Tím mj. podporuje zařazení modelování nejen mezi teoretické, ale též empirické poznávací postupy.)

### Princip pomůcky (obr. 1)

Do transparentní přetlakové komory s perforovanou horní stěnou je ventilátorem vháněn vzduch, který nad perforacemi vytváří vzduchový polštář. Na vzduchovém polštáři, ohraničeném magnetickými mantinely, se pohybují – „plavou“ – kroužky různých velikostí a barev opatřené na horní straně ferity. Pomůcka je použitelná samostatně, popř. položená na zobrazovací ploše transprojektoru (např. Meotar) – pak lze modely a pokusy s nimi promítat.





**Obr. 1 Princip vzduchového stolečku**

1 transparentní přetlaková komora, 2 perforovaná stěna komory, 3 magnetické mantinely, 4 plovoucí kroužky opatřené na horní straně ferity, 5 přívod vzduchu z ventilátoru

### Vzduchový stoleček v chemii

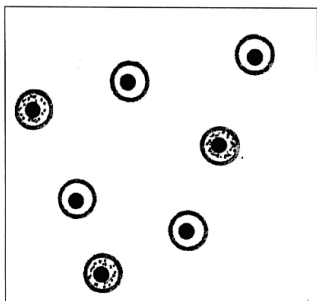
Již dříve jsme upozornili na tuto možnost (2) a pomůcku použili (3). Nakonec jsme dospěli ke shrnutí možností této metodiky modelování v chemii (4), které předkládáme čtenářům našeho časopisu. Doplníme tak sérii našich doporučení využívat pomůcky pro výuku fyziky též v chemii: optickou lavici (5), zapojení zkoušečky (6), elektrotechnické stavebnice (7).

Dále uvádíme námi doporučený a vyzkoušený seznam modelů a pokusů při výuce chemie (nepovažujeme jej za uzavřený).

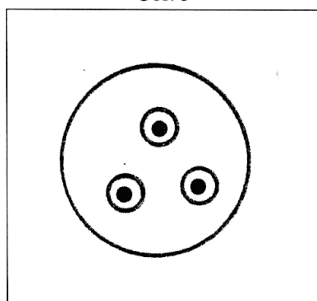
### Částicový model

1. Směs, chemické individuum
2. Směs stejnorodá, různorodá
3. Prvek, sloučenina (obr. 2)
4. Plyn
5. Kapalina
6. Tuhá látka
7. Krystalová mřížka
8. Změny skupenství
9. Sublimace
10. Thomsonův model atomu (obr. 3)
11. Rutherfordův model atomu

Obr. 2



Obr. 3

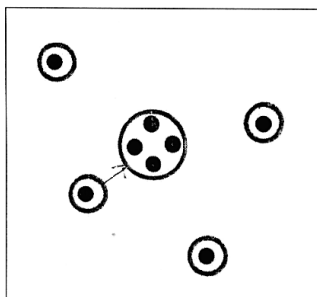
**Obr. 2 Model částicového složení prvku (a) a sloučeniny (b)**

Kroužky představují atomy stejných druhů (a) a různých druhů (b).

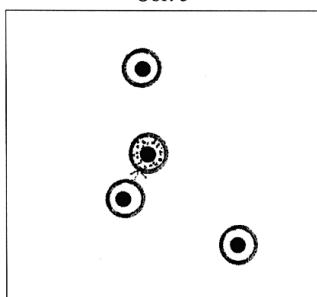
**Obr. 3 Thomsonův model atomu**

Kruhová magnetická bariéra představuje atom (puding) a kroužky uvnitř plovoucí kladné náboje (rozinky).

Obr. 4



Obr. 5

**Obr. 4 Brownův pohyb**

Větší kroužek představuje částičku (pyl, tuš aj.), menší kroužky představují např. molekuly vody, které do většího kroužku narážejí a tak jej postrkují a způsobují jeho trhavý pohyb.

**Obr. 5 Vliv koncentrace na počet srážek, resp. rychlost chemické reakce**

Počítá se počet srážek jednoho označeného kroužku, např. červeného, s různým počtem kroužků jiné barvy, např. zelených za stejný časový úsek.

## Fyzikální děje

12. Difuze I
13. Difuze II
14. Brownův pohyb (obr. 4)
15. „Rozpouštění“ iontové mřížky
16. „Rozpouštění“ molekulové mřížky
17. Filtrace, dialýza

18. Elektrický vodič
19. Izolant
20. Polovodič (N, P)

### **Chemické děje**

21. Vliv koncentrace na počet srážek – rychlost chemické reakce (obr. 5)
22. Vliv teploty dtto
23. Vliv tlaku dtto
24. Detergenty – funkce
25. Vyčíslování chemických rovnic

### **Poznámka – modely jsou pouze doplňkem ukázek reálných látek a jevů.**

Kroužky s ferity lze použít i samostatně, např. jako aplikace na plechové (železné) tabulce – umožňují mj. modelovat různé typy chemických reakcí: fenomenologické (analýza, syntéza, substituce, podvojný rozklad) i kauzální: acidobazické, redox, srážecí, komplexotvorné a další struktury a jevy, např. srážkovou teorii chemických reakcí (viz např. 2).

Jelikož jsme přesvědčeni o užitečnosti tohoto způsobu modelování ve výuce chemie, uspořádáme instruktáž (dáme vědět) a natočíme instruktážní video pořad, který zpřístupníme.

### **L i t e r a t u r a**

1. Ondrajka, S. – Klemon, V.: Molekulová fyzika a termika – sprievodný text k trojrozmernej pomôcke. Banská Bystrica, Učebné pomôcky 1983.
2. Holada, K.: Modelování a školní chemie V. Přír. Vědy Šk. 38 (1986–7), 2, 101–104.
3. Holada, K. (scénář). Rychlost chemických reakcí – video pořad. Centrum vzdělávacích pořadů. Ateliéry Zlín 1993.
4. Celbová, Z.: Vzduchový stoleček ve výuce chemie. Závěrečná práce. Praha: UK PedF 2012.
5. Holada, K.: Optická lavice ve výuce chemii. Přír. Vědy Šk. 31 (1980), 7, 267–269.
6. Kozáková, M. – Holada, K. – Malaníková, H.: Laboratorní technika. Praha: SNTL 1988, str. 78–98.
7. Holada, K.: Gassenzory v chemických pokusech. Biol. Chem. Zem. 7 (1998), 5, 220–223.

*Ing. Zdeňka Celbová, ZŠ, Žatec, nám. 28. října,  
doc. RNDr. Karel Holada, CSc., UK PedF Praha*

### **Air Cushion. An old – new aid for modeling in chemistry teaching**

V chemické praxi se od konce osmdesátých a počátku devadesátých let minulého století prosazují zásady tzv. *zelené chemie*. Tyto postupy jsou určitým příspěvkem k trendu zkvalitňování životního prostředí. V této souvislosti bylo formulováno 12 principů *zelené chemie*, které odrážejí obecné požadavky na dodržování ekologických a ekonomických zásad nezbytných pro racionální a efektivní fungování lidské společnosti.

Na příkladu jednoduché syntézy organické sloučeniny je možné názorně ukázat uplatnění některých těchto principů v praxi. Jednou z experimentálních úloh, které jsou běžně zařazovány do učebních textů pro laboratorní cvičení z organické chemie na vysoké a střední škole, je **příprava acetanilidu**. Dosavadní postupy syntézy jsou však v řadě případů v rozporu se zásadami *zelené chemie*. Tradiční metody přípravy acetanilidu jsou spojeny s následujícím okruhem problémů, například:

- dlouhá reakční doba,
- použití nebezpečných agresivních reaktantů,
- značná spotřeba energie v souvislosti s dlouhodobým zahříváním reakční směsi.

Syntéza acetanilidu založená na reakci anilinu s kyselinou octovou se vyznačuje dlouhodobým zahříváním reakční směsi (až několik hodin). Náhrada kyseliny octové acetanhydridem nebo acetylchloridem vede ke zkrácení reakční doby a zvýšení výtěžku, ale acetanhydrid a acetylchlorid jsou nebezpečné agresivní látky.

V souladu se zásadami *zelené chemie* byla příprava acetanilidu realizována jako reakce anilinu s kyselinou octovou bez rozpouštědla v přítomnosti mikrovln. Tuto reakci lze uskutečnit v komerční mikrovlnné troubě (2450 MHz, 700 W).



Za těchto okolností dochází ke zkrácení reakční doby, je vyloučeno použití nebezpečných agresivních reaktantů a zároveň dochází k úspoře energie. Tradiční syntéza i nově navržený postup splňují požadavek na minimalizaci tvorby vedlejších produktů a odpadů. Při reakci anilinu s kyselinou octovou vzniká v podstatě jeden produkt.

### Postup

- Do porcelánového kelímku (10 cm<sup>3</sup>) navažte 0,09 g anilinu a přidejte 0,12 g koncentrované kyseliny octové.
- Kelímek překryjte hodinovým sklíčkem a umístěte do středu rotujícího talíře mikrovlnné trouby.
- Reakční směs zahřívejte při polovičním mikrovlnném výkonu po dobu 5 minut.

Po ukončení ohřevu kelímek s reakční směsí umístěte asi na 5 minut do chladničky.

- Z reakční směsi v kelímku odeberte malý vzorek (na špičku lžičky) do zkumavky a rozpust'te jej v octanu ethylnatém (cca 3 cm<sup>3</sup>).
- Ve druhé zkumavce rozpust'te kapku anilinu (standard) v octanu ethylnatém (cca 3 cm<sup>3</sup>).
- Ve třetí zkumavce rozpust'te malé množství (na špičku lžičky) acetanilidu jako standardu asi v 3 cm<sup>3</sup> octanu ethylnatého.

Vzorek reakční směsi společně se vzorky obou standardů naneste na tenkou vrstvu silikagelu s luminiscenčním indikátorem ( $\lambda = 254$  nm) a umístěte do chromatografické komory s octanem ethylnatým jako elučním činidlem.

Chromatogram vyjměte z komory a detekujte pod UV-lampou anilin a acetanilid tvoří na tenké vrstvě tmavé skvrny (anilin –  $R_F = 0,84$ , acetanilid –  $R_F = 0,69$ ). V reakční směsi identifikujte acetanilid jako hlavní produkt, přítomnost vedlejších produktů a nezreagovaného anilinu.

Syntézu acetanilidu lze snadno uskutečnit v mikro- či semimikroměřítu bez rozpouštědla v přítomnosti mikrovln. Za těchto podmínek je pokus v souladu s principy *zelené chemie*, splňuje požadavky na experiment, zohledňující ekologická a ekonomická kritéria.

Vzhledem ke splnění uvedených požadavků a také k jednoduchosti provedení je tento experiment vhodný pro využití ve výuce chemie i na střední škole.

### Literatura

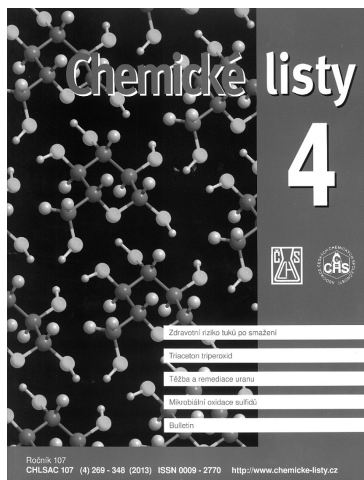
- ANASTAS, P., WARNER, J. *Green Chemistry: Theory and Practice*. New York: OUP, 1998.
- LUKEŠ, R., aj. *Základy preparativní organické chemie*. Praha: SNTL, 1956.
- ŠOJDR, J., WEGIEL, J. *Laboratorní cvičení z organické chemie*. Praha: SNTL, 1969.
- VEČEŘA, M., PANCHARTEK, J. *Laboratorní příručka organické chemie*. Praha-Bratislava, SNTL-Alfa, 1987.

LOUPY, A. *Microwaves in Organic Synthesis*. Weinheim Wiley-VCH, 2006.  
PERREUX, L., aj. *Tetrahedron*, 2002, 58.

## Organics Synthesis and Green Chemistry

Synthesis of acetanilide is well known experiment in the organic chemistry education. The synthesis was modified as the solvent free and microwave assisted experiment after semimicroscale conditions. That experiment is very good for the organic chemistry courses in the university or the high school teaching.

Kateřina Zemanova a prof. Ing. Karel Kolar, CSc., Prirodovedevka fakulta UHK,  
PaedDr. Karel Myřka, Ph.D., Ustav sociální práce UHK



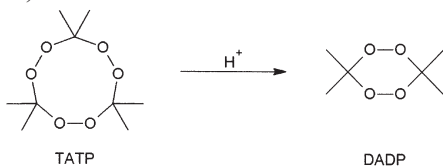
**Zajímave informace najdete  
v Chemických listech**  
(roč. 107, 4. islo, 2013)

### Představují tuky a oleje po smažení zdravotní riziko?

(Zuzana Réblová, Tereza Peprna)

### Triaceton triperoxid – nechvalně znám vbuřina (TATP)

(Robert Matyař)



### Remediacce oblastí těžby uranu v esk republice

(řarka Petrová, Petr Soudek, Tomř Vaněk)

## K HISTORII PARKU NA KARLOVĚ NÁMĚSTÍ

V letošním roce dovrší Karlovo náměstí, jedno z největších náměstí v Praze (80 530 m<sup>2</sup>), 665 let svého trvání. První zmínky o jeho existenci pocházejí totiž z roku 1348, tedy ze stejného roku, ve kterém bylo založeno Nové Město pražské a Univerzita Karlova. Původně prostranství sloužilo jako novoměstské tržiště a podle představ Karla IV. se nové náměstí mělo stát středem celého města. Od počátku byly v jižní části trhy s hovězím dobytkem a po nich dostala tato část a později celé náměstí název Dobytčí trh. Teprve v polovině 19. století došlo k jeho přejmenování (podle zakladatele Karla IV.) na *Karlovo náměstí*.

Většina budov na jeho ploše byla postupně zbourána (např. v roce 1791 i kaple Božího těla) a v polovině 19. století byla upravena z popudu purkrabího **Karla Chotka** jižní část náměstí jako sad, zatímco ve střední části mělo být vojenské cvičiště. Park na celé ploše někdejšího Dobytčího trhu byl založen v anglickém slohu až v roce 1870 podle plánu **Bedřicha Wünschera**.

Dnešní podobu dostalo Karlovo náměstí v letech 1884–1885. Úpravu navrhl tehdejší ředitel pražských sadů – zahradní architekt **František Thomayer**. Ten zvolil pro dosažení obvodové uzavřenosti parku vanovitou modelaci terénu a kompaktní dřevinný plášť, který současně rámuje průhled, tvořící kompoziční spojnice všech tří částí oddělených komunikacemi. Vnitřní strana pláště je jako kulisa průhledu modelována a barevně tónována. Ve střední části zvolil geometrickou úpravu s kruhovým bazénem.

Začátkem 90. let minulého století došlo ještě k úpravě severní části parku, jinak je jeho původní ráz až do dnešních dnů v podstatě zachován. Právě v této nejsevernější části parku v blízkosti Novoměstské radnice se nachází nejstarší z plastik, a to barokní kašna se sochou sv. Josefa (od M. Jäckela z roku 1698). Průhled na severním konci, před soudní budovou, je ukončen pomníkem básníka Vítězslava Háška (od B. Schnircha z roku 1881), na jižním konci pomníkem botanika a cestovatele Benedikta Roezla (od G. Zoula z roku 1898 – údajně se však jedná o omyl a měla zde stát socha J. Ressela). Ve střední části je umístěna busta spisovatelky Karolíny Světlé (od C. Zouly a J. Fanty z roku 1910) a proti ní přes silnici pomník spisovatelky Elišky Krásnohorské (od K. Vobišové z roku 1931). V jižní



části sadu nalezneme sochu přírodovědce Jana Evangelisty Purkyně (od J. Kozáka a V. Štrunce z roku 1961).

Při prohlídce Karlova náměstí bychom si měli všimnout i dvou domů. Jedním je barokní, v jádře renesanční stavba známá pod názvem Faustův dům (Mladotovský palác). Původní palác pochází z poloviny 14. století a renesančně byl přestavěn v 2. polovině 16. století. Od roku 1590 vlastnil dům pověstný alchymista Rudolfa II. Edward Kelley, po roce 1724 F. A. Mladota ze Solopysk, který zde prováděl chemické pokusy. Oba tak dali vzniknout pověsti o doktoru Faustovi. Dnes je zde největší lékárna v republice. Vedle domu U Kamenného stolu je moderní novostavba (Karlovo nám. 34), na které připomíná pamětní deska, že zde kdysi býval dům, v němž napsal Karel Hynek Mácha svou slavnou báseň Máj.

Karlovo náměstí je však nejen významná kulturně-historická památka, ale také velmi vhodný prostor pro konání školních exkurzí, protože dřeviny na něm vysazené jsou druhově bohaté a zastupují i několik svěstadilů. Domácí druhy v parku tvoří pouze asi 22 % a patří k nim především **lípa malolistá** (*Tilia cordata*) a **lípa velkolistá** (*T. platyphyllos*), **buk lesní** v červenolistém kultivaru (*Fagus sylvatica* 'Atropunicea'), **dub letní** (*Quercus robur*) běžného vzrůstu i sloupovitého kultivaru (*Q. robur* 'Fastigiata'), **jasan ztepilý** (*Fraxinus excelsior*) i v převislém kultivaru (*F. excelsior* 'Pendula'), **javor klen** (*Acer pseudoplatanus*) a **javor mlíč** (*A. platanoides*), **jilm vaz** (*Ulmus laevis*), **líška obecná** (*Corylus avellana*), **slivoň třešňová** červenolistá (*Prunus cerasifera* 'Atropurpurea'), jehličnan **tis červený** (*Taxus baccata*), **topol černý** (*Populus nigra*) a vrba bílá v převislém (smutečním) kultivaru (*Salix alba* 'Tristis').

Z evropských dřevin s původem mimo naše území je zde vysazena **borovice černá** (*Pinus nigra*), **javor tatarský** (*Acer tataricum*), **lípa stříbrná** (*Tilia tomentosa*), severoevropský kříženec **jeřáb prostřední** (*Sorbus x intermedia*), **jírovec maďal** (*Aesculus hippocastanum*), **líška turecká** (*Corylus corulna*), **třešeň mahalebka** (*Cerasus mahaleb*) a pravděpodobně v Evropě vzniklý kříženec **platan javorolistý** (*Platanus x hispanica*). Nejcennější dřevina v parku je také platan, přibližně 170 let starý, dnes sice velmi poškozený, ale památkově chráněný strom. Byl vysazen již v polovině 19. století za prvních významných úprav parku podle návrhu purkrabího K. Chotka (obr. na str. 141).

K asijským introdukovaným dřevinám patří především velmi staré exempláře **jerlínu japonského** (*Sophora japonica*), sloupovitý kultivar samčího stromu **jinanu dvoulaločného** (*Ginkgo biloba* 'Fastigiata'), **lapina jasanolistá** (*Pterocarya fraxinifolia*), **pajasan žláznatý** (*Ailanthus altissima*), **svitel latnatý** (*Koelreuteria paniculata*) a keřovitý vzrůstu



**kalina vrásčitolistá** (*Viburnum rhytidophyllum*). Bohatší zastoupení zde mají dřeviny severoamerické, a to jehličnan **borovice vejmutovka** (*Pinus strobus*) a dále listnáče **břestovec západní** (*Celtis occidentalis*), **dub červený** (*Quercus rubra*) a **dub velkoplodý** (*Q. macrocarpa*), **javor stříbrný** (*Acer saccharinum*), **javorovec jasanolistý** (*Negundo aceroides*), **jírovec žlutý** (*Aesculus flava*), **katalpa obecná** (*Catalpa bignonioides*), samičí **nahovětvec kanadský** (*Gymnocladus dioica*) a u nás již několik století zdomácnělý **trnovník akát** (*Robinia pseudoacacia*).

V obvodovém plášti parku je též celá řada druhů původních i introdukovaných keřů, popř. menších stromků. K nim náleží zvláště **meruzalka alpská** (*Ribes alpinum*), **pustoryl věncový** (*Philadelphus coronarius*), **trojpuk drsný** (*Deutzia scabra*), kříženec **tavolník van Houtteův** (*Spiraea x vanhouttei*), **střemcha obecná** (*Padus avium*), **štědřenec odvislý** (*Laburnum anagyroides*), **čimišník stromovitý** (*Caragana arborescens*), **svída krvavá** (*Swida sanguinea*), **zlatice převislá** (*Forsythia suspensa*), **šerík obecný** (*Syringa vulgaris*), **ptačí zob obecný** (*Ligustrum vulgare*), **zimolez obecný** (*Lonicera xylosteum*), **z. tatarský** (*L. tatarica*) a časně kvetoucí kříženec **z. Purpusův** (*L. x purpussi*), **pámelník bílý** (*Symphoricarpos albus*), **kalina tušalaj** (*Viburnum lantana*), **weigela květnatá** (*Weigela florida*) a **kolkvie krásná** (*Kolkwitzia amabilis*).

Pro lepší orientaci v terénu je součástí článku i plánek parku, zachycující cí umístění nejvýznamnějších dřevin stromovitého vzrůstu.

## Literatura

DOSTÁL, P. Významné pražské parky jako součást městské zeleně. In: *Práce katedry biologie a ekologické výchovy UK v Praze – Pedf*, Svazek 5, Praha, UK v Praze – Pedagogická fakulta 2002, s. 6–39.

KOBLÍŽEK, J. *Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků*. Tišnov, nakl. Sursum 2006.

KYZLÍK, P., a kol. *Památné stromy Prahy*. Praha, 01/43 ZO ČSOP 2011.

PACÁKOVÁ-HOŠŤÁLKOVÁ, B., a kol. *Pražské zahrady a parky*. Praha, Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu 2000.

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

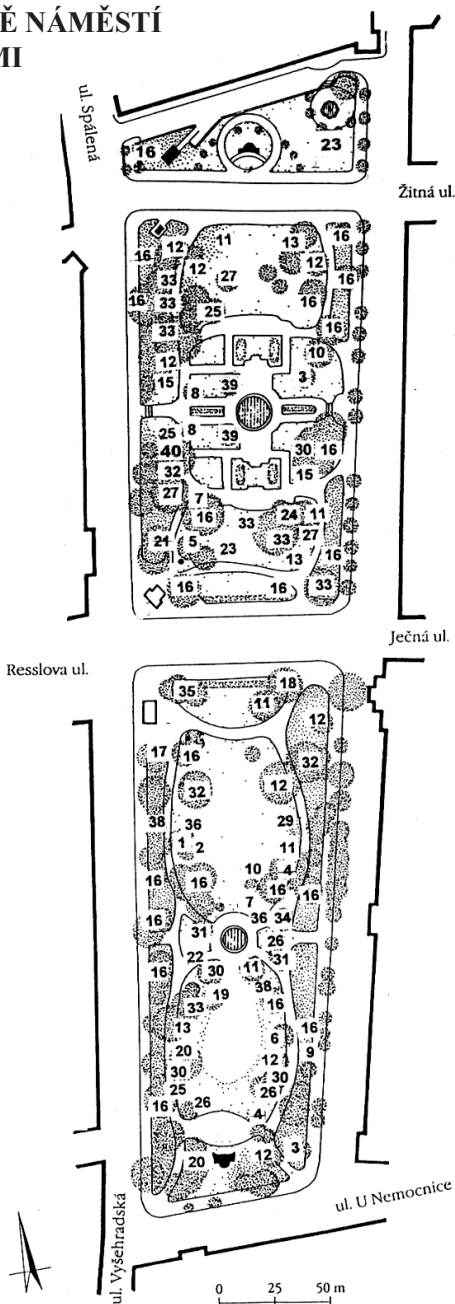
## To history of park in the Charles square

The largest square in Prague celebrates this year 665 years its durativ now. It is our culture and history prestige object. Its park is too very good place for realization school excursions for variety species woods.



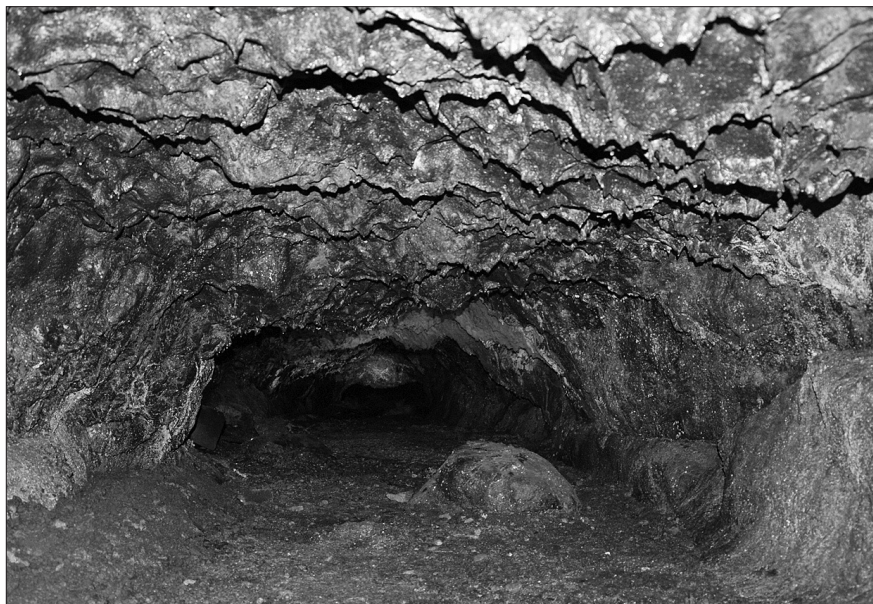
# PLÁNEK PARKU NA KARLOVĚ NÁMĚSTÍ S VYZNAČENÝMI DŘEVINAMI

- 1 – borovice černá
- 2 – borovice vejmutovka
- 3 – břestovec západní
- 4 – buk lesní, červenolistý
- 5 – dřezovec trojtrnný
- 6 – dub červený
- 7 – dub letní
- 8 – dub letní, sloupovitý
- 9 – jasan ztepilý
- 10 – jasan ztepilý, převislý
- 11 – javor klen
- 12 – javor mlč
- 13 – javor stříbrný
- 14 – javor tatarský
- 15 – javorovec jasanolistý
- 16 – jeřlín japonský
- 17 – jeřáb prostřední
- 18 – jilm vaz
- 19 – jinan dvoualaločný, sloupovitý
- 20 – jírovec maďal
- 21 – jírovec žlutý
- 22 – kalina vrásčitolistá
- 23 – katalpa obecná
- 24 – lapina jasanolistá
- 25 – lípa malolistá
- 26 – lípa velkolistá
- 27 – lípa stříbrná
- 28 – líska obecná
- 29 – líska turecká
- 30 – třešeň mahalebka
- 31 – nahovětvec kanadský
- 32 – pajasan žláznatý
- 33 – platan javorolistý
- 34 – slivoň třešňová, tmavočervená
- 35 – svitel latnatý
- 36 – tis červený
- 37 – topol černý
- 38 – trnovník akát
- 39 – vrba bílá, smuteční
- 40 – dub velkoplodý

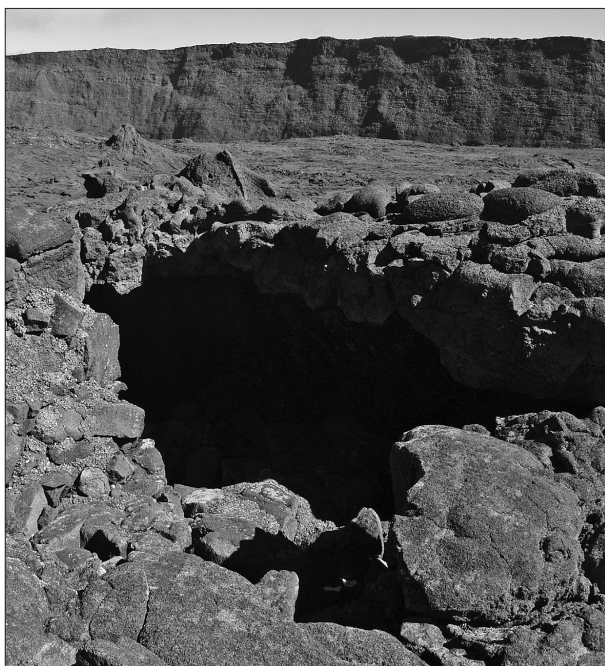


K nejatraktivnějším přírodním zajímavostem bezesporu patří podzemní útvary – *jeskyně*. Zejména krápníkové jeskyně jsou chloubou mnoha krasových oblastí po celém světě a také na našem území můžeme v současné době navštívit 14 veřejnosti přístupných jeskyní. Mnohem méně známé, ale z mnoha hledisek rovněž pozoruhodné jsou jeskyně vzniklé mimo obvyklá krasová (tedy většinou vápencová) území. Protože se na vzniku těchto poněkud neobvyklých podzemních útvarů uplatňují jiné procesy nežli krasové (tj. rušivé účinky vody v relativně dobře rozpustných horninách), bývají označovány jako nekrasové neboli *pseudokrasové jeskyně*.

Na území České republiky bylo dosud registrováno a dokumentováno několik tisíc krasových i pseudokrasových jeskyní a jejich nejucelenější přehled podává poslední svazek čtrnáctidílné edice *Chráněná území České republiky* (Hromas J. ed. aj. 2009). Nejvíce pseudokrasových jeskyní (vzniklých např. zvětráváním a odnosem, svahovými gravitačními procesy atd.) je u nás součástí pískovcových skalních oblastí, svahů tvořených flyšovými sedimenty Vnějších Karpat, neovulkanity i dalšími typy hornin.



**Obr. 1** Typický interiér proudové jeskyně (São Vicente na Madeiře)  
s lávovými krápníky



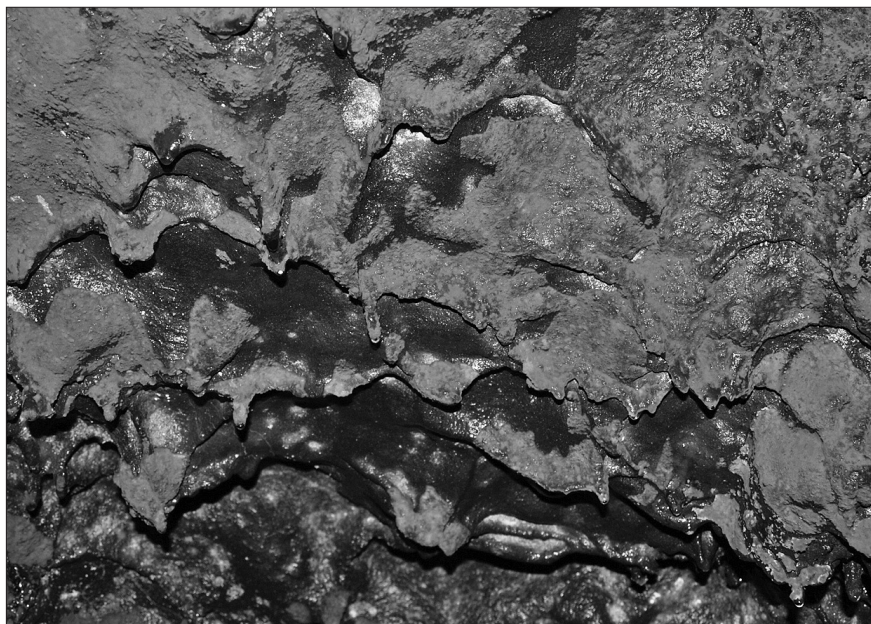
Obr. 2 Otvor lávové jeskyně pod sopkou Piton de la Fournaise

Zcela zvláštní kategorii pak představují **lávové jeskyně**. Na území České republiky se s nimi nesetkáme, patří však k pozoruhodnostem mnoha sopečných oblastí a některé jsou významné i z hlediska turistiky a cestovního ruchu. Představují analogii mnohem známějších krasových krápníkových jeskyní. Rozličnými typy lávových jeskyní se zabývá samostatný obor **vulkanospeleologie**, z jehož názvu vyplývá, že vychází jednak z *vulkanologie* (věda o sopkách a sopečných jevech), jednak ze *speleologie* (obor zabývající se podzemím, zejména jeskyněmi).

Lávové jeskyně se vyskytují především v oblastech se současnou nebo relativně nedávnou sopečnou činností. Sopky v různých částech světa a jejich vulkanické produkce jsou velice rozličné a také s nimi provázané jeskynní útvary se vyznačují značnou rozmanitostí. Na rozdíl od krasových a většiny pseudokrasových jeskyní (které se tvoří korozními, erozními, zvětrávacími, svahovými a jinými procesy v horninách) patří lávové jeskyně k tzv. *syngenetickým* útvarům, tvořícím se současně se vznikem horniny (v tomto případě lávy).

Nejvíce lávových jeskyní se samozřejmě nachází v prostoru výlevných (efuzivních) sopek, a to zejména těch, které produkují málo viskózní, tj. tekou-





**Obr. 3** Lávové krápníky v sopečných jeskyních se vyznačují různým tvarem

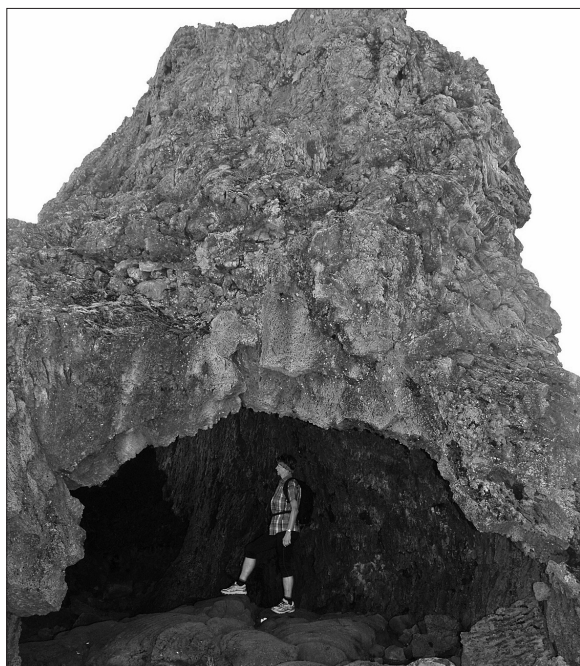
tější lávu. Nejrozsáhlejší a z hlediska cestovního ruchu nejvýznamnější jsou **proudové lávové jeskyně** neboli **lávové tunely**. Jde o rourovité či tunelovité prostory vznikající v důsledku nerovnoměrného tuhnutí horniny v lávovém proudu. V něm se láva zprvu ochlazuje v povrchové části, kde vznikne pevná křusta o mocnosti od několika desítek cm až po desítky metrů. Pod tímto pevným „stropem“ však žhavý proud dále teče, a pokud stačí protéci úplně, zůstane po něm vyprázdněná rourovitá prostora – jeskyně. Obvykle má profil obří pece, prostory mnohde procházejí v několika patrech nad sebou a často se větví do složitější soustavy bočních chodeb. Pokud jsou vyvinuty blízko pod povrchem, dochází k proboření jejich stropu a přerušení souvislosti.

K atraktivitám mnoha proudových jeskyní patří rozmanité *krápníkové útvary*, vzniklé tuhnutím skapávající lávy a zdobící strop i stěny podzemních prostor.

Některé lávové jeskyně dosahují délky několika kilometrů, výjimečně až desítek kilometrů a mnohé byly zpřístupněny pro veřejnost. Čtyři nejdelší (více než 20 km dlouhé) najdeme **na Havajských ostrovech**. „Rekordmankou“ s podzemním systémem dlouhým 65,5 km je **jeskyně Kazumura** v blízkosti kaldery neaktivnější sopky na světě, kterou je **Kilauea**. (Rozdíl mezi nejvýše a nejnižše položeným místem v ní přesahuje 1 km).

Velmi dlouhé lávové **jeskyně** se otevírají také **v pevninské části USA** (k nejnavštěvovanějším patří Opičí jeskyně – *Ape Cave* – pod sopkou Mt. St.





**Obr. 4 Útvar hornito s bublinovou jeskyní (Chapelle de Rosemont) na Réunionu. (Všechna foto autor)**

Helens ve státě Washington, Lava River Cave v Oregonu aj.), na Kanárských ostrovech (např. více než 17 km dlouhá Cueva del Viento na ostrově Tenerife a hojně navštěvovaná Cueva de Los Verdes na ostrově Lanzarote aj.); na Azorských ostrovech (jeskyně Furna do Enofre pozoruhodná podzemním jezírkem a plynými exhalacemi), na jihokorejském ostrově Jeju – téměř 12 km dlouhá Bilemot Gul a díky krápníkové výzdobě velice atraktivní Mangjag Gul), v Japonsku, na Islandu (např. Raufarholshellir), Galapágách, Réunionu, Mauriciu, Madeiře (São Vicente) a mnoha dalších místech.

V Evropě patří k nejzajímavějším lávovým jeskyním Grotta del Gelo na Sicílii, v níž se vzhledem k nadmořské výšce přes 2000 m udržuje ledová výzdoba.

Druhým běžnějším typem podzemních lávových útvarů jsou tzv. **bublinové jeskyně**, uváděné též jako *explozivní* nebo *exhalační jeskyně*. Obvykle jsou mnohem menší a vyznačují se kupolovitým, kulovitým či ledvinitým tvarem. Bývají rovněž součástí lávových příkrovů, ale bohatých na plynné složky, jejichž dílčími erupcemi dochází k navršení lávy do kupovitých nebo mohylovitých pahrbků, odborně zvaných *hornita* nebo *tumuly*. Po utužení lávy kolem plynové bubliny vznikne jeskynní dutina, obvykle ústící k povrchu jen malým otvorem. Tyto dutiny (zřídka přesahující roz-

měry několika desítek metrů) slouží v některých sopečných oblastech jako jednoduchý přístřešek nebo úkryt před nepohodou a mnohde byl jejich tvar inspirací k pojmenování (např. „kaple“ Chapelle de Rosemont na Réunionu, „kamenné jurty“ v rezervaci Chorgo v Mongolsku apod.).

*A jak je to s jeskyněmi v sopečných horninách na území naší vlasti?* I nejmladší sopky zde byly činné už v dávné minulosti (ve starších čtvrtohorách) a lávové jeskyně v pravém slova smyslu se do dnešní doby nedochovaly. (Nejednoznačně je k nim zařazována asi 30 m dlouhá prostora v bývalém čedičovém lomu v přírodní památce *Lávový proud* u Meziny v Nížkém Jeseňíku.) Ovšem ostatních *pseudokrasových tvarů*, vzniklých rozličnými geomorfologickými procesy v *sopečných horninách* (zejména neovulkanitech), bylo v **České republice** registrováno překvapivě velké množství. K nejzajímavějším a způsobem vzniku pozoruhodným patří například Trpasličí díry nad údolím Ohře na západním okraji Doupovských hor. Tyto nevelké rourovité chodbičky a dutiny, chráněné v národní přírodní památce *Skalky skřítků*, patrně vznikly na místě kmenů stromů „pohřbených“ ve žhavé vrstvě sopečných vyvrženin. Ostatní jeskyně, vzniklé zejména v čedičích a znělcích třetihorního stáří, např. na *Bořeni* a *Radobýlu* v Českém středohoří, *Suchém vrchu* (tzv. Ledová jeskyně) v Lužických horách aj., vznikly jiným způsobem. Většinou jde „jen“ o úzké, několik desítek metrů dlouhé prostory (gravitační rozsedliny) mezi odkloněnými skalními bloky na svazích.

#### V ý b ě r z l i t e r a t u r y

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

HROMAS, J. (ed.) aj.. Jeskyně. *Chráněná území ČR*, sv. 14. AOPK a EkoCentrum, Brno, Praha 2009.

PANOŠ, V. *Karsologická a speleologická terminologie*. Knižné centrum, Žilina 2001.

SMOLOVÁ, I., VÍTEK, J. *Základy geomorfologie. Výbrané tvary reliéfu*. UP, Olomouc 2007.

WOOD, Ch. *The genesis and classification of lava tube caves*. Trans. Brit. Cave Assoc., r. 1, 1974, s. 15–28.

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

#### Lava caves

Article describes the variable the lava caves (especially lava flow tubes and lava bubble caves) in different volcanic areas. Mentioned are the longest and most interesting lava caves in the world.



*Je-li dnešnímu nultému poledníku 130 let, nabízí se přirozeně otázka, který poledník byl nultým předtím?*

Již před rokem 1884 vyjadřovali nejen mořeplavci svou polohu na Zemi v nějakém souřadnicovém systému zeměpisných šířek a délek.

Ve 2. století př. n. l. pokládal řecký astronom **Hipparchos** z Nikaie (190–120) za výchozí místo souřadnicového systému své „pracoviště“ – ostrov *Rhodos*, proto místní poledník stanovil jako nultý. Počítat zeměpisné délky na západ a na východ od tohoto místa se ukázalo v tu dobu poněkud nepraktické, a tak bylo za nulovou zeměpisnou délku zvoleno nejzápadnější dosažitelné místo, za což Řekové tehdy považovali *Blažené ostrovy*, dnešní *Kanárské ostrovy*. Poledník tam „přenesl“ jiný významný astronom a geograf – **Klaudios Ptolemaios** (90–165). Zmiňuje se o tom ve svém spise *Geografie*. Nultý poledník vedl mysem *Orchilla* na ostrově *Hierro* (později nazývaném *Ferro*). Ve druhé knize *Geografie* Ptolemaios sestavil soupis 8000 zeměpisných bodů, které popsal souřadnicemi zeměpisných délek a šířek. Při určování zeměpisných šířek dociloval mnohem



**Obr. 1** Jedna z bronzových destiček v pařížských ulicích

větší přesnosti než u délek (např. zeměpisnou šířku Neapole určil  $40^{\circ} 30'$ , skutečná je  $40^{\circ} 50'$ , rozdíl zeměpisných délek Středozemního moře odhadl na  $62^{\circ}$ , zatímco je asi  $40^{\circ}$ ).

Poledník jdoucí ostrovem Ferro byl jako nultý potvrzen roku 1634 dokonce francouzským králem Ludvíkem XIII., který ovšem netušil, že právě tento poledník jednou povede jeho královskými zahradami. Stopy po něm tam můžeme najít i dnes. Při procházkách starou Paříží můžeme v kamenné dlažbě ulic, v písku zahradních cest i na nádvoří Louvru zcela náhodou spatřit kruhové bronzové destičky o průměru 12 cm s nápisem ARAGO (obr. 1). Nejsou tam nahodile. Kdybychom sledovali asi desetikilometrovou trasu jejich umístění, šli bychom po **pařížském poledníku**, který byl roku **1669** po založení tamní hvězdárny označen jako **nultý**, ovšem jen do roku 1884.

Najdeme-li některou ze zmíněných destiček, směr k severu a k jihu nám pomohou určit na destičce vyrytá písmena N a S. Destičky v celkovém počtu 135 zde umístil v roce 1994 holandský výtvarník Jan Dibbets za finanční podpory Regionálního fondu pro umění *Île-de-France* jako opožděnou poctu významnému francouzskému vědci Françoisovi Dominikovi Aragovi (1786–1853) (obr. 2).

Arago se významně podílel na velkém stupňovém měření z Dunkerque až do jihofrancouzského Perpignanu a posléze až na ostrov Formentera.

Na bývalém nultém poledníku, na malém náměstí Île-de-Sein, jen pár kroků od pařížské hvězdárny, stála také Aragova socha, jejíž bronz musel v roce 1942 posloužit výrobě zbraní.





Obr. 2 Aragův hrob na hřbitově Père Lachaise v Paříži

V roce 1884 byl jako nultý poledník označen poledník greenwickský (pařížský poledník dostal nezajímavou souřadnici  $2^{\circ} 20' 14,025''$  východní délky).

Dnešní nultý poledník (greenwickský) vzešel ze závěrů zvláštní konference (*International Meridian Conference*) uspořádané v říjnu 1884 ve Washingtonu za účasti 41 delegátů z 25 zemí. Tady tradiční astronomická rivalita s Anglií nedopadla pro Francii dobře. Pro přijetí greenwickského poledníku za nultý hlasovalo 22 států, San Domingo bylo proti, Francie a Brazílie se zdržely. Francouzi se dlouho nemohli smířit se „zcizením“ nultého pařížského poledníku, dokonce až do roku 1911 považovali zeměpisnou délku Paříže za rovnou  $0^{\circ}$ .

O tom, že Angličané jsou na svůj nultý poledník patřičně hrdí, svědčí i emise známek z roku 1984 (obr. 3).



**Obr. 3 Anglická emise známek z roku 1984 znázorňující průchod poledníku Evropou a Afrikou (zleva) – územím Anglie a Francie, greenwichskou hvězdárnou, Airyho pasážníkem**

#### Literatura

ŠTEFL, V. *Klaudios Ptolemaios*. Praha: Prometheus, 2005.

JÁCHIM, F. François Dominique Arago. Astronom, fyzik a politik (a také trochu dobrodruh). *Rozhledy matematicko-fyzikální*, 2012, roč. 87, č. 4, s. 23–29.

*PaedDr. František Jáchim, ZŠ Volyně*

## KOLIKA LET SE DOŽIJEME?

Ekonomický a politický vývoj a sociální i přírodní prostředí limitují demografické procesy a ovlivňují vývoj demografických ukazatelů. Od vzniku Československa, resp. České republiky v roce 1918 se demografický vývoj obyvatelstva vyznačoval určitými zvláštnostmi a byl ovlivněn faktory, které byly realizovány v rámci státem řízeného sociálního, ekonomického a politického vývoje (např. omezené možnosti cestování, nevýrazná pracovní motivace a kariérní růst do roku 1989, pronatalitní opatření v období 70. let minulého století aj.).

V současné době se stát již tak zásadně problematice vývoje demografických ukazatelů nevěnuje a také nerealizuje jednotnou koncepci populačních opatření. Je možné říci, že výraznější změny, které se odehrávají v oblasti demografických procesů, jsou odrazem dozívání populačních opatření zaváděných v době před rokem 1989. Typickým příkladem je tzv. *babyboom*, který v České republice vyvrcholil v roce 2008.

Jedním z významných demografických ukazatelů, který může zprostředkovaně informovat také o ekonomické, sociální či zdravotní úrovni vybraných regionů nebo států, je *naděje dožití* neboli *střední délka života*.



ta. Konkrétně je střední délka života z hlediska populace velmi důležitým ukazatelem jejího zdravotního stavu, ovlivněným úrovní zdravotní péče, kvalitou životního stylu včetně stravovacích zvyklostí a pohybového režimu, mírou psychické a ekonomické zátěže populace.

**Naděje dožití** neboli **střední délka života** se značí symbolem  $e_x$  a udává průměrný počet let, který má naději prožít osoba právě  $x$ -letá při zachování řádu úmrtnosti sledovaného období<sup>1</sup>. Znamená to předpoklad, že se po celou dobu dalšího života dané osoby nezmění *řád vymírání* (zjišťují ho *úmrtnostní tabulky*, které zpracovává Český statistický úřad a zveřejňuje na svých stránkách). Jedná se tedy o hypotetický údaj, který říká, kolika let by se člověk určitého věku dožil, pokud by úroveň a struktura úmrtnosti zůstala stejná jako v daném roce.

Obvykle se ukazatel používá ve formě tzv. *střední délky života při narození* neboli **naděje dožití při narození**, ve které vyjadřuje průměrnou délku života osoby právě narozené za předpokladu setrvání úmrtnostních poměrů platných v roce, ve kterém se osoba narodila. Například je-li střední délka života při narození pro muže v roce 2011 v ČR 74,7, mají chlapci narození v tomto roce statistickou naději dožít se věku 74,7 let. Naděje dožití se vzhledem k odlišnosti v úmrtnosti obou pohlaví zásadně uvádí zvlášť za muže a za ženy.

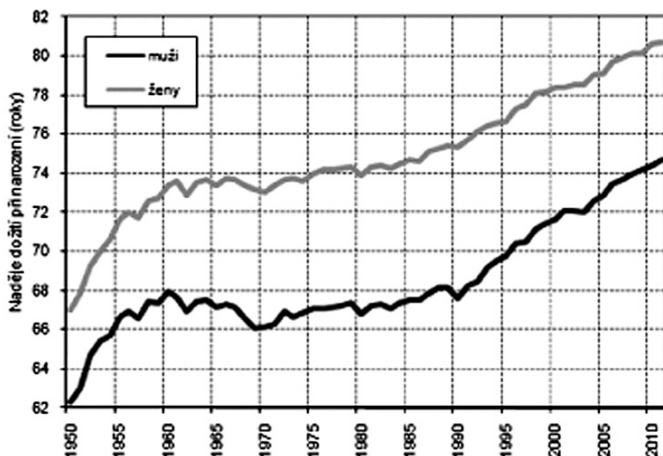
Naděje dožití při narození vzrostla během let 1985 až 2011 u mužů o 7,1 let. V tomto období došlo k výraznému zlepšení ukazatelů úmrtnosti zvláště mužů, a my tak můžeme poprvé zaznamenat vyšší dynamiku růstu prodloužení střední délky života právě u nich. Ve srovnání s 60. léty minulého století, která byla charakteristická zhoršováním úmrtnostních poměrů mužů, a se 70. léty minulého století, která jsou označovaná jako období stagnace, se v posledních přibližně dvaceti letech jedná o velmi pozitivní růst. Je tedy patrné, že u mužů byl větší prostor pro zvyšování naděje dožití při narození.

Naděje dožití při narození vzrostla během let 1985 až 2011 u žen o 5,6 let (což je o něco méně než u mužů). U žen můžeme sledovat především vyšší nárůst naděje dožití zejména u starších věkových skupin, například ve věku třiceti let vzrostla o více než 5 let z hodnoty 46,1 let v roce 1985 na 51,3 let v roce 2011.

*Vyšší dynamika růstu naděje dožití mužů se odrazila také ve změně rozdílu naděje dožití mužů a žen* (srov. graf), kdy můžeme poprvé hovořit o snižování tohoto rozdílu (křivky ukazující naději dožití mužů a žen se v grafu postupně přibližují).

<sup>1</sup> Jedná se o syntetický ukazatel, který zobrazuje úmrtnostní poměry ve všech věkových skupinách.

Naděje dožití při narození v letech 1950-2011



Zdroj dat: Český statistický úřad (<http://www.czso.cz>)

Ukazatel střední délky života (naděje dožití) a jeho hodnoty úzce souvisí s vývojem hodnot *intenzity úmrtnosti* (to je důvod, proč se pro zjišťování naděje dožití používá řád vymírání podle úmrtnostních tabulek).

**Úmrtnost** je determinována řadou faktorů:

- *genetické faktory*, k nimž patří především vyšší úmrtnost mužů (ženy mají nižší úmrtnost a žijí déle, což je důvod, proč se uvádí úmrtnost i naděje dožití vždy odděleně za jednotlivá pohlaví),
- *ekologické faktory*, kdy se jedná především o klimatické podmínky, životní prostředí,
- *socioekonomické faktory*, které můžeme dále dělit na:
  - *individuální*: životní úroveň, úroveň vzdělání, postoj ke zdraví, péče o vlastní zdraví a využívání preventivních opatření, stravovací návyky, výživa, fyzická aktivita,
  - *vlivy prostředí*: úroveň zdravotnictví, dostupnost a kvalita lékařské péče, rozvoj medicíny a lékařské techniky, systém zdravotní politiky, systém sociálního zabezpečení, ekonomická situace (podle *Demografického informačního portálu*).

Podíváme-li se blíže na vývoj střední délky života a úmrtnosti podle jednotlivých věkových kategorií, můžeme zaznamenat, že příznivější hodnoty intenzity úmrtnosti vykazují ve všech věkových skupinách ženy na rozdíl od mužů. Například hodnota naděje dožití 15letých dívek (žen) je vyšší než hodnota naděje dožití u 10letých chlapců (mužů). Přitom hodnota na-

děje dožití 10ti letých dívek (žen) je jen o málo nižší než shodná hodnota u chlapců (mužů) ve věku 0 (tzn. těch, kteří ještě neměli první narozeniny, resp. jsou v kojeneckém věku). Obecně samozřejmě také platí skutečnost zvýšené úmrtnosti do jednoho roku u obou pohlaví (tzv. *kojenecká úmrtnost*), která je spojena se zdravotními riziky po narození a v prvním roce života.

Růst střední délky života neboli naděje dožití patří mezi pozitivní ukazatele demografického vývoje obyvatelstva. Mezi hlavní projevy tohoto procesu můžeme zařadit především zlepšování úmrtnostních poměrů, což má za následek zintenzivnění demografického *stárnutí populace* (samozřejmě společně s poklesem úrovně plodnosti pod hranici prosté reprodukce, která nezaručuje početní obnovu populace). Střední délka života se v České republice zvyšuje průměrným tempem přibližně o tři měsíce každý kalendářní rok, a to jak u mužů, tak u žen. Podle dlouhodobých prognóz bude podíl starších osob v populaci i nadále narůstat. Podstatným se přitom stane nárůst podílu lidí ve věku nad 70 a 80 let, což může mít mnoho důležitých důsledků pro celou společnost. Zlepšování zdravotní péče bude prováděno posunem výskytu chronických nemocí do vyššího věku populace a zvyšování počtu nejstarších osob tak nutně povede ke zvyšování nákladů na sociální a zdravotní péči. Navíc se současní i budoucí senioři budou od svých předchůdců lišit nejen počtem, ale i ekonomickými a sociálními parametry, budou mít vyšší nároky na životní úroveň, rozsah služeb a podobně.

#### Informační zdroje

Demografický informační portál. [online]. [2013-04-06]. Dostupné z: <[http://www.demografie.info/?cz\\_umrtnost=&PHPSESSID=dccb9f08e8cd6c53567572514dcb43d1](http://www.demografie.info/?cz_umrtnost=&PHPSESSID=dccb9f08e8cd6c53567572514dcb43d1)>

Český statistický úřad. [online]. [2013-04-07]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/nadeje\\_dozeni\\_pri\\_narozeni\\_v letech\\_1950\\_2011](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/nadeje_dozeni_pri_narozeni_v letech_1950_2011)

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

### **How many years will we live to be?**

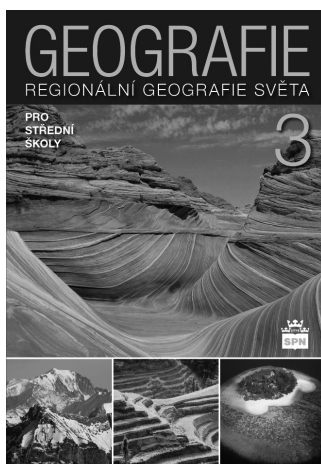
The growth of life expectancy is amongst positive indicators of the demographic development of the population. But its consequence is the intensification of the demographic *aging of the population*. Life expectancy in the Czech Republic increases in average by approximately three months per each calendar year, both for men and women. Thus, according to long-term predictions, the number of elderly people in population will continue to rise.

## **Geografie 3 (regionální geografie světa) pro střední školy**

*Zpracovali: prof. RNDr. Jaromír Demek, DrSc., RNDr. Lubomír Dvořák, RNDr. Ivan Lepka, CSc., PaedDr. Jiří Malý, RNDr. Radoslav Nop, doc. RNDr. Miroslav Pluskal, CSc., prof. RNDr. Vít Voženilek, CSc.*

Jde o 2., přepracované vydání s aktualizovaným obsahem a zcela novou grafickou úpravou (stejnou jako v Geografii 1, která vyšla již v roce 2012).

Učebnici si budete moci zakoupit již v druhé polovině června 2013.



### **From the contents**

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Atlantic Salmon, J. Andreska, L. Hanel .....                                                                                   | 107 |
| Biological Knowledge and Skills in Project PISA, V. Čížková, .....                                                             | 113 |
| Determination geys, P. Novotný .....                                                                                           | 118 |
| Three-dimensional online anatomical atlas of the human body<br>tor teaching in elementary and secondary school, K. Myška ..... | 121 |
| Nanotechnologies and related risks, V. Bernard, V. Mornstein .....                                                             | 124 |
| Apology of Chemistry Olympics, J. Rychtera aj. ....                                                                            | 127 |
| Air Cushion. An old – new aid for modeling in Chemistry teaching,<br>Z. Celbová, K. Holada .....                               | 132 |
| Organics synthesis and Green Chemistry, K. Myška .....                                                                         | 136 |
| To the history of the park in Charles square, P. Dostál .....                                                                  | 139 |
| Lava caves, J. Vitek .....                                                                                                     | 144 |
| How many years will we live to be, Hübelová, D., Novák, S. ....                                                                | 152 |