

OCHRANA PŘÍRODY 9

ROČNÍK 58 CENA 25 Kč



Jiří George Kukla a velká klimatologie globálních změn



Toto číslo Ochrany přírody přináší rozsáhlý (a několik let vyžadovaný) článek J. G. Kukly o tom, zda nás čeká globální oteplení nebo nová doba ledová, či - jak se ostatně dočtete obojí - ale pěkně popořadě. Na tomto místě chci říct něco o autorovi samotném a jeho roli při výzkumu dnes tak běžných a tak moderních disciplín, které jsou shrnovány pod pojem globální změny, i o tom, co jeho článek znamená z poněkud ustaraného pohledu na současné počasí. Jiří Kukla (*14. 3. 1930) je o pět let mladší kolega a přítel Vojena Ložka. Diplomovou práci na téma krasové výplně Zlatého koně dělal u profesora J. Koutka a R. Kettnera pod vzdáleným dohledem zarpuřilého J. Petrboka, jemuž ostatně do nemocnice na „Dědovo smrtelné lože“ přinesl první plán Chlupáčovy sluje na Kobyle, kde J. Petrbok tehdy kopal. Petrbok měl to jeskyňářské štěstí, že do nemocnice byl odvezen přímo z jeskynních výkopů, když mu při návratu z Kobyl na plošině tramvaje číslo 14 praskl vřed. Jiřího prvních 14 publikovaných prací se týká jeskyní a krasu. Nějakou dobu se jako terénní geolog věnoval průzkumu nerudných surovin zejména šterků a kaolinů v Nerudném průzkumu, pak v letech 1958-68 pracoval jako geolog na Ceyloně, v Argentině, v Archeologickém ústavu a posléze i v Geologickém ústavu ČSAV. V té době se již plně zajímal o čtvrtohorní sedimenty, zejména sprašové série s vloženými půdami interglaciálních cyklů.

Mezitím žil nějaký čas na Kubě jako podrženuý Che Guevary („Bezvadný chlapík, ale nešlo se s ním bavit o politice“), který měl v té době na starosti rozvoj kubánského průmyslu včetně využívání nerostných surovin. Od roku 1971 žije trvale v USA, kde působí jako nezávislý výzkumník na Lamont-Dohertyho laboratoři věd o zemi, což je oddělení newyorské Columbia University. Je to místo, kde počátkem 70. let začal být znovu intenzivně studován skleníkový jev a v 80. letech dopad oceánické cirkulace na zemské klima (díky výzkumům zejména W. Broecker). Jiřího vliv na chod této instituce je závažný - mimo jiné zavedl kolektivní opékání špekáčků v lesíku za ústavem nad srázem řeky Hudson.

O okolnostech Jiřího příchodu do USA mi vyprávěl australský klasik kvartérních studií Rhodes Fairbridge. V 60. letech probíhal v USA velmi intenzivní výzkum mořského dna. Součástí celé řady projektů byly hluboké vrty, které byly na tehdejší dobu detailně zpracovávány. Ukázalo se při tom, že obsahují kolem 17 teplých a studených výkyvů. Starý pohled na pleistocén jako na období, během kterého se udály čtyři, možná šest ledových dob se začal bortit. Ve stejné době studoval J. Kukla nejprve s archeologem F. Proškem a později s V. Ložkem sprašové série v Praze-Sedlci, na Červeném kopci u Brna a na celé řadě dnes již zaniklých lokalit. Spraš, žlutá cihlářská hlína, je charakteristický sediment ledových dob. Naproti tomu černé, hnědé a ve starším pleistocénu i červené půdy vložené do spraší indikují teplé výkyvy meziledových dob. Shodou okolností, i když to byla spíš náhoda, bylo i na moravském Červeném kopci a rakouském profilu v Kremsu odkryto a popsáno kolem 17ti fosilních půd. Na samém Červeném kopci bylo v poslední magnetické epoše Brunhes zaznamenáno osm ledových dob stejně jako v moři.

Obrázek se začal skládat dohromady - v oceánu i na souši docházelo k současným klimatickým změnám. Očekávalo se, že severní a jižní polokoule by měly reagovat opačně - tedy že ledová doba na severní polokouli by odpovídala meziledové době na jižní a naopak. Ukázalo se však, že následkem mořského proudění, které v měřítku celé zeměkoule přenáší jako ústřední topení energii po celém globu jsou obě polokoule spjaté do jednoho globálního systému. Hlavní spouštěč ledových dob však leží na severní polokouli, protože zde existuje dostatečně velká pevnina, odkud se kontinentální ledovec jako určitý druh viskózní kapaliny, může rozšiřovat do středních šířek. Antarktida je naproti tomu do značné míry izolována mořskými hřbety



OBSAH

Václav Cílek: Jiří George Kukla a velká klimatologie přírodních změn	257
George J. Kukla: Prohnání trik matky přírody: Globální oteplením do nového glaciálu	259
Jan Plesník, Marcela Plesníková: Rok 2003 vyhlášen Mezinárodním rokem sladké vody	273
Roman Mlejnek, Pavel Krásenský: <i>Atheta (Mycota) spelaee</i> (Erichson, 1839) Coleoptera: Staphylinidae: Callicerini) nový druh drabčika pro ČR	277
Krajinotvorné programy v územní působnosti AOPK ČR, střediska Pardubice	280
Jan Plesník: Zapojení ČR do mezinárodní péče o přírodu a krajinu v I. 2001-2003, část 3.	280
Recenze	288

SUMMARY

Václav Cílek: Jiří George Kukla and the big Climatology of Global Change	257
George J. Kukla: Foxy Trick of Mother Nature: into a new Glacial by Global Warming	268
Roman Mlejnek, Pavel Krásenský: <i>Atheta /Mycota/ spelaee</i> - New Staphylinid Species for the Czech Republic	279
Landscape Forming Programmes in Agency for Nature Conservation and Landscape Protection of the Czech Republic (AOPK ČR), Pardubice regional Centre	283

OCHRANA PŘÍRODY 9

ročník 58
ISSN 1210-258X

Časopis státní ochrany přírody
Journal of the State Nature Conservancy

Vydává:

Agentura ochrany přírody
a krajiny ČR
v nakladatelství ENVIRONS



Vedoucí redaktor: RNDr. Bohumil Kučera

Redakční rada: RNDr. Václav Cílek,
RNDr. Jan Čerovský CSc.,
ing. Josef Hlásek, Dr. Tomáš Kučera,
RNDr. Vojen Ložek, DrSc., Ing. Petr Moucha,
Ing. František Urban, Ing. Vladimír Zatloukal
Grafická úprava: Zdeněk Vejrostek
Adresa redakce: Kališnická 4, 130 23 Praha 3
tel.: 283 069 252, 283 069 111, fax: 283 069 247

Tiskne: LD, s.r.o. - TISKÁRNA PRAGER,
Radlická 2, 150 00 PRAHA 5-Smíchov

Distribuci pro předplatitele provádí: v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s.r.o. - Abocentrum, Moravské náměstí 12D, 659 51 Brno. Příjem objednávek: tel. 541 233 232, fax: 541 616 160, e-mail: abocentrum@mediaservis.cz. Smluvní vztah mezi vydavatelem a předplatitelem se řídí všeobecnými obchodními podmínkami pro předplatitele. Příjem reklamací, tel.: 800 800 890
Objednávky do zahraničí vyřizuje Mediaservis s.r.o., administrace vývozu tisku, Sazečská 12, 225 62 Praha 10, tel.: +420 271 199 250, fax: +420 271 199 902, e-mail: psotova@mediaservis.cz

1. strana obálky: **CHKO České středohoří, pohled z NPR Raná k severu, uprostřed čedičová kupa PR Milá** Foto Karel Gregor

i cirkumantarktickým systémem mořských proudů.

Někdy v letech 1965-75 vzešla z tehdejšího Československa řada prací J. Kukly a V. Ložka, které na desítky let ovlivnily paleoklimatické výzkumy na pevnině. Pojmy jako hlinopísek – tedy půdní sediment složený z drobných agregátů půdy spláchnuté přívalovými dešti, nebo sprašový marker – tedy sediment náhlé prachové bouře indikující začátek chladného výkyvu, byly poprvé popsány z českých a moravských cihlen. Dnes jsou rozeznány na mnoha evropských a asijských sprašových profilech. Pravidelně na mezinárodních sympozii se k oběma výše jmenovaným autorům hlásí jako k otcům-zakladatelům generace badatelů z mnoha evropských států. Lokality jako Modřice či Červený kopec jsou citovány např. v souhrnném přehledu J. a K. P. Imbriových „Ice ages – solving the mystery“ (1979), tedy v knize, která je doporučenou četbou mnoha amerických studentů geologie.

Nicméně nazpátek k té nejméně jasné části příběhu J. G. Kukly, jak jej vyprávěl R. Fairbridge. Jiřího jsme v Americe nesmírně potřebovali, protože byl jednou z klíčových postav nového pohledu na svět jako na jeden navzájem propojený klimatický systém. V té době, kdy se rodila velká klimatologie globálních změn, tímto způsobem ještě skoro nikdo neuvažoval. Jiří však odmítl odjet bez své ženy Heleny. Byla zahájena složitá jednání s československým ministerstvem zahraničí, která podle Fairbridge (protože J. Kukla se k této věci nevyjadřuje ani v opilosti) skončila určitou výměnou. Socialistický režim uvolnil Jiřího Kuklu i s ženou a USA na oplátku měly do Prahy poslat velmi významného mozkového specialistu, který pomáhal stabilizovat zdravotní stav prezidenta Ludvíka Svobody. Další Jiřího životaběh by vydal za několik napínavých životů – od prací v argentinských pam-

pách, přes propadnutí se do ledové trhliny v Antarktidě, přednášek v tibetském klášteře v dalajlámově indickém sídle až po zaměřování pozice sprašového profilu pod srbskou vojenskou základnou těsně před útokem NATO.

Na tomto místě není možné zmiňovat jeho důležité práce, ocenění či setkání, jež organizoval, ale zastavme se u několika obrázků z jeho článku v tomto čísle *Ochrany přírody*. Především z článku samotného je patrné, že klimatické změny jsou něco nesmírně složitějšího než jenom dohadování se o skleníkovém jevu. Není to člověk, ale sluneční záření, které je stále tou nejvíce rozhodující silou klimatických změn. Na otázku, jak vypadá současné oteplení podává nejlepší odpověď obrázek 15 na straně 267. Na grafu A vidíme, že tropy se oteplují ve všech měsících roku, zatímco ve vyšších šířkách je situace v celkovém ročním úhmu spíše vyrovnaná, ale v průběhu jednotlivých měsíců značně odlišná. Vyšší šířky severní polokoule se nejvíce oteplují v průběhu prvních 4 měsíců roku, pak zůstávají poněkud nad teplotním průměrem, ale počínaje zářím pozorujeme oproti dlouhodobému průměru ochlazení. Z obrázku B je navíc patrné, že rozdíl mezi tropy a severními vyššími šířkami se v posledních desetiletích zvětšuje. Podobně instruktivní je poslední (dolní) obrázek, který nám říká, že průměrné srážky v tropech klesají ve všech měsících, ale ve vyšších šířkách skoro ve všech měsících rostou. Všechny tři obrázky je možné propojit do jednoho logického celku větou: že tropy se sice oteplují a tím odpařují více vody, ale tyto srážky jsou odnášeny stále silnějšími větry do vyšších šířek, kde se riziko extrémních srážek poněkud přesouvá směrem k zimním a jarním měsícům.

Václav Čílek,

psáno pro *Ochranu přírody* v září 2003

SUMMARY

Jiří George Kukla and the big Climatology of Global Change

This issue of the *Ochrana přírody* magazine brings a bulky (and requested during several past years) paper by J.G. Kukla informing us, whether we have to expect a global warming or a new ice age, or - as you will have the opportunity to learn by its reading - both of the above. Jiří Kukla (* 14. 3. 1930) is a five years younger colleague and friend of Vojen Ložek. From 1958 to 1968 he was working as geologist in the Archeological, later in the Geological Institutes of the Czechoslovak Academy of Sciences, and as a geologist visited also Ceylon and Argentina. At that time he already was fully interested in Quaternary sediments, particularly the loess series with embedded soils of interglacial cycles.

In the meantime he did work for a certain period in Cubas a subordinate of Che Guevara („A gorgeous chap, but impossible to talk politics with“), who at that time had been responsible for the development of the Cuban industry including the use of mineral resources. Since 1971, Jiří Kukla is a permanent resident of the United States of America, where he is active as an independent researcher in the Lamont Doherty Earth Observatory geologie - a department of the New York Columbia University. In that place since early seventies they have started again intensive studies in the greenhouse effect, and during the eighties the impact of oceanic circulation on the Earth's climate (thanks to research work, especially by W. Broecker). Jiří has influenced functioning of that institution in a very significant way - among other, he has introduced collective hot-dog barbecues in a small wood behind the institute at the upper fringe of a steep incline falling down to the Hudson River.

About the circumstances around Jiří's arrival in the USA, I have been told by Rhodes Fairbridge, an Australian classic of Quaternary studies. During the sixties, the USA have very intensively explored the seabed. A whole series of projects included drilling of deep boreholes, which had been analysed in detail not quite common at those times. The research has proved that they contain about 17 warm and cold oscillations. This started to question an old view of Pleistocene as a time during which only four or possibly six glacial periods had occurred. At the same time, J. Kukla studied - first with the archeologist F. Prošek and later with V. Ložek - loess series in Praha-Sedlec, in Červený kopec (Red Hill) near Brno and in many now already vanished localities. The loess, a yellow brick clay, is a characteristic sediment from glacial periods. Contrary to it, black, brown and in earlier Pleistocene even red soils embedded in loess, indicate warmer oscil-

lations during interglacial periods. Accidentally, also in the Moravian Červený kopec and in an Austrian section at Krems, about 17 fossil soils have been discovered and described. In the Červený kopec alone, eight glacial periods - the same as in the sea - have been recorded during the last Brunhes magnetic epoch.

This addressed another puzzling problem: in the ocean as well as on the dry land, climatic changes have occurred simultaneously. There was an expectation the northern and the southern hemispheres should react in an opposite way, e.g. a glacial period on the northern hemisphere should correspond to an interglacial one on the southern hemisphere and vice versa. It has proved, however, that both hemispheres are bound within one global system by oceanic circulation, which in a global extent is transporting energy over the entire globe functioning as a kind of central heating. The main trigger of glacial periods, however, is located in the northern hemisphere, because here there exists a sufficiently large landmass, from which the continental glacier can - as a certain kind of a viscous liquid - spread into the middle latitudes. The Antarctic, on the contrary, is to a considerable extent isolated by submarine ridges and by the circumantarctic system of ocean currents.

Sometime during the period 1965 - 75 there has emerged, from the former Czechoslovakia, a series of J. Kukla's and V. Ložek's papers, which have for decades influenced palaeoclimatological research on the mainland. Terms, such as loamy sand, i.e. a soil sediment composed from tiny soil aggregates washed down by rainstorms, or loess marker, i.e. a sediment produced by a sudden dust storm indicating the beginning of a cold oscillation, have been for the first time described from Czech and Moravian brickyards. Nowadays, they have been distinguished in many European and Asian loess cross-sections. Whole generations of researchers from many European countries regularly are at international symposia acknowledging the both above quoted authors as the founder-fathers. Localities such as Modřice or Červený kopec are being referred to for instance in the compendium "Ice ages - solving the mystery" by J. and K.P. Imbri (1979), i.e. in a book which many American geology students are being recommended to read.

Nevertheless, let us go back to the least clear chapter of J.G. Kukla's story, how this had been narrated by R. Fairbridge. *We in America needed Jiří very urgently, because he has been one of the key people with the new perception of the world as a single interrelated climatic system.* At that time, when the big climatology of global change had been in its natal stage, almost nobody had been thinking

that way. Jiří, however, refused to leave without his wife Helena. Complicated negotiations with the Czechoslovak Ministry of Foreign Affairs were started. According to Fairbridge (as J. Kukla does not comment that matter even when drunk), they ended in a kind exchange was the result. The socialist régime released Jiří Kukla and his family, and the USA in return, would send to Prague a very prominent cerebral specialist to help in stabilizing health of the President Ludvík Svoboda. The further course of Jiří's life would provide enough stuff for several biographic thrillers - from the work in the Argentinian pampas, over a fall into a crevasse in an Antarctic glacier, lecturing in a Tibetan monastery in the Indian headquarters of the Dalai Lama, to measuring a location of a loess sequence below a Serbian military base shortly before the NATO attack.

This editorial does not allow enough space for quoting his important works, awards or meeting that he organized, but let us stop for a few moments at some pictures his paper in this *Ochrana přírody* issue. First of all, from the paper itself there is evident the climatic change is something much more intricate than a sole discussion of a greenhouse effect would indicate. Not the humans, but the solar radiation always is the most decisive power in climatic changes. The best answer on, how the present warming does look like, is to be found in the picture 15 on the page 267. In the graph A we see that the tropics are warming during all the months of the year, whereas in the higher latitudes the situation is rather an balanced one when considering the annual average. It is considerably different in the course of different months. In higher latitudes of the northern hemisphere most of the warming occurs during the first 4 months of the year, then the situation is slightly above the temperature average, but since September we notice a cooling down in comparison with a long-term average. From the picture B, there is moreover evident the growing difference between the tropics and the northern higher latitudes during the past decades. Equally instructive is the last picture (below) telling us average precipitation in the tropics are falling down during all the months, but in the higher latitudes they are growing almost during all the months. All the three pictures may be integrated into one logical total by means of the following sentence: *it is true, that there is a warming in the tropics with an increased water evaporation as result, but that precipitation is being transported by continuously stronger winds into higher latitudes, where a risk of an extreme precipitation is slightly moving towards winter and spring months.*

Václav Čílek

Prohnaný trik matky přírody: GLOBÁLNÍM OTEPLENÍM DO NOVÉHO GLACIÁLU

George J. Kukla*

Abstrakt: Moderní radiometricky datované údaje o změnách klimatu za posledních půl milionu let ukazují, že zrychlený nárůst polárních ledovců koreluje s nízkým sklonem ekliptiky a s perihéliem v severní zimě. Při nízkém sklonu ekliptiky se sluneční záření zesiluje v nízkých zeměpisných šířkách a zeslabuje v polárních oblastech. Při zimním perihéliu je sluneční paprsek silnější v zimě a na jaře než při stejné konfiguraci ozáření v létě a na podzim. Obě změny, způsobené dlouhodobou modulací oběhu Země kolem Slunce, vedou k zvýšenému ohřívání tropů, ochlazování polárních čepic a narůstání ledu v polárních oblastech. Protože polovina zemského povrchu je mezi 30 stupni jižní a severní zeměpisné šířky a jenom sedmina mezi 60 stupni a póly, průměrná povrchová teplota planety na počátku ledových dob se zvyšovala. Glaciály tedy s velkou pravděpodobností začaly globálním oteplením. Některé trendy současného klimatu, například kontrast mezi silným oteplováním na jaře a relativním ochlazováním na podzim, častější a silnější El Niño než La Niña, rostoucí meridionální teplotní gradient na podzim a narůstání ledu v Antarktidě, nasvědčují tomu, že měnící se parametry oběhu Země kolem Slunce se podílejí aspoň z části na současném globálním oteplování.

Úvod

Lidská rasa má mnoho nedostatků, ale přehnaná skromnost mezi ně nepatří. Však si ještě dobře pamatujeme na socialistické „poručení větru, dešti“. Déšť neposlouchal a místo podzemkou se nedávno muselo do Dejvic pěšky.

Leč co Dejvice!

Máme důležitější problémy světového měřítka.

Například světové oteplení! Množí se důkazy, že se průměrná teplota zemského povrchu zvyšuje. Viníkem, jak se dočítáme, není nikdo jiný než člověk sám, úhlavní nepřítel planety Země. Fyzikální mechanismus vedoucí ke klimatické změně je po ruce: spalování uhlí a nafty, které dodává do vzduchu kyslíčnick uhlíčitý. Je to plyn, který, podobně jako vlhkost, brzdí ochlazování povrchu ohřátého sluncem. Matematické modely předpovídají blížící se katastrofu, které může jedině zabránit návrat ke koňským potahům a drastická redukce životní úrovně lidstva. Zástupci „Zelených“ demonstrují proti Bushovi, průmyslu, a vůbec všemu, co brání návratu k idylickému životu jeskynního člověka. Alan Gore se málem stal americkým prezidentem na platformě boje proti světovému oteplování. I ti ubozí sněhuláci na našem obrázku (obr. 1) volají zoufale po zastavení „Global Warming“. Leč není jim pomoci. Přišla obleva a roztají.

Ani my se světovému oteplení nevyhneme. Průměrná teplota zemského povrchu se bude zvyšovat po několik příštích tisíciletí

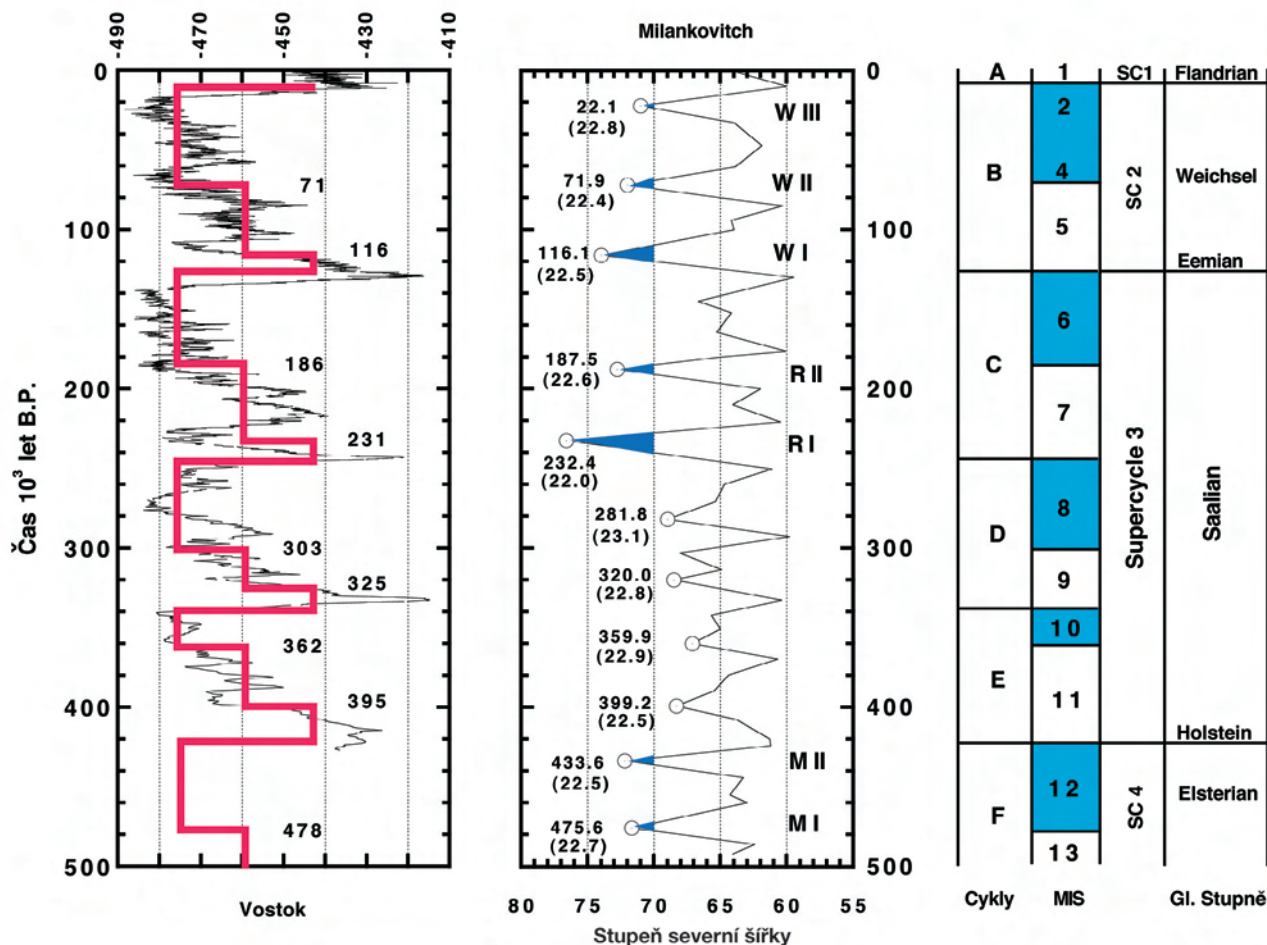
a to s Kjóto protokolem anebo bez něho. Matka příroda má k upravování zeměkoule prostředky stokrát silnější než skleníkové plyny. V jejím kalendáři přišel čas, kdy je třeba uložit část vody z moře do ledovců v Grónsku a Antarktidě. A ačkoliv to zní k nevíře, potřebuje k tomu právě světové oteplení.

Kalendář ledových dob

Úkol to není nový. V posledním půl milionu let začaly ledové doby čtyřikrát. Začaly a skončily. Bez člověka a jeho kyslíčnick uhlíčitýho! Co se stalo, víme poměrně dobře z paleoklimatických rekonstrukcí v hlubokomořských uloženinách (Lit. 1), sprašových sérií v Evropě a Asii (Lit. 2), jezerních usazenin v Řecku a Francii (Lit. 3) a také z polárních ledovců. Zatím nejdetailejší záznam toho, jak se zemské klima měnilo za posledních 420 tisíc let, je v tříkilometrovém vrtu antarktickým ledem ve Vostoku (Lit. 4, obr. 2). Polární led uchovává záznam průměrné teploty sněhu, z kterého vznikl. Čím studenější sníh, tím vyšší je poměr vodíku k jeho těžkému izotopu. Navíc se v ledu udržely vzduchové bublinky, z kterých je možné změřit, jaké bylo složení davné atmosféry. Pohrbený led ve Vostoku byl datován tak zvanými rheologickými modely, založenými na fyzikálních zákonech stárnutí ledu (Lit. 6). Méně podrobné, zato ale přesněji datované, jsou záznamy klimatu v hlubokomořských sedimentech a fosilních korálových útesech (Lit. 5). Mořské sedimenty, spra-



Obr. 1: Jarní demonstrace sněhuláků



Obr. 2: Klima v posledních 420 tisících letech podle výsledku vrtu Vostok v Antarktidě (levý panel A), porovnaný s astronomickým datování slunečního ozáření na 65. stupni severní šířky (prostřední panel B) a s geologickým dělením evropských zalednění (pravý panel C). V panelu A slabá plná linka ukazuje index průměrné teploty sněhu rekonstruovaný z relativního obsahu těžkého izotopu vodíku (horní škála, Lit. 4). Křivka je datována rheologickým modelem (Lit. 6) a překryta zjednodušenou křivkou klimatu, rekonstruovanou z hlubokomořských sedimentů (silná červená linka, Lit. 1). Chladné klima vlevo, teplé vpravo. Časová stupnice v tisíciletích. V panelu B plná křivka znázorňuje změny povrchové insolace absorbované v minulosti na 65. stupni severní šířky v letním období za předpokladu rozšíření sněhových polí v chladném klimatu. Období, ve kterých je ozáření nižší než dnes na 70. stupni severní šířky jsou značena modře. Číslice v levé části panelu udávají dobu perihélia v zimním slunovratu, číslice v závorce udávají sklon ekliptiky ve stupních. W III až M I označují stupně alpských zalednění Würmu, Rissu a Mindelu, mylně korelované Milankovičem s astronomickou křivkou (Lit. 7). Panel C označuje glaciální cykly A až F a supercykly (Lit. 19), mořské izotopové stupně s chladnými obdobími modře (Lit. 1), a klasické stupně severoevropského zalednění (Lit. 19).

še a led na vybraných lokalitách mají výhodu nepřerušovaného záznamu klimatu a poměrně málo proměnné anebo přibližně známé rychlosti usazování.

Tyto údaje, společně s moderními radioizotopovými analýzami korálových útesů, umožňují datování dávných klimátů s přesností kolem jednoho až několika tisíc let. Jednotlivé intervaly ukazující prudké změny místního klimatu, například v ledovcích, jsou zaznamenány s relativní přesností jednoho až deseti let.

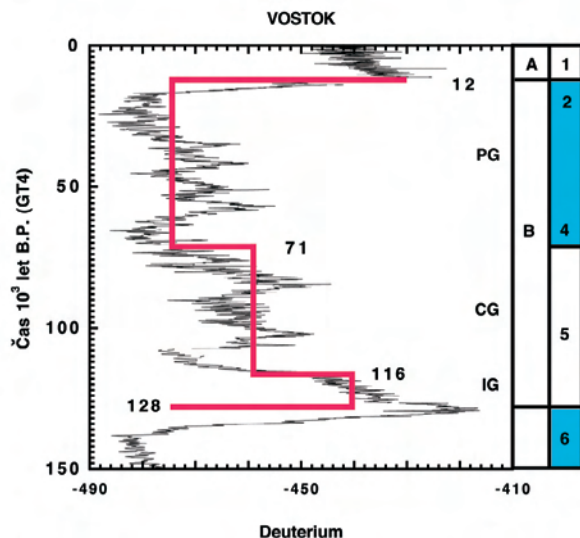
Osm ledových stupňů ve Vostoku

Základní jednotka pleistocenního klimatu je tak zvaný „glaciální cyklus“, který trvá 80 až 120 tisíc let. Ten je už dlouho znám z mořských sedimentů a ze sprašových sérií. Začíná a končí rychlým oteplením a rozpádem ledovců spojeným s prudkým stoupáním moří a transgrese. Má tři hlavní části: (a) **interglaciál**, neboli dobu meziledovou, (b) **časný glaciál** (Early Glacial) a (c) **plný glaciál** (Pleniglacial) - obr. 3. Interglaciály trvaly kolem deseti až 15 tisíc let, časný glaciál přibližně 40 až 50 tisíc let, a pleniglaciály 30 až 60 tisíc let. Klima v meziledových dobách bylo zhruba takové jako dnes, v časném glaciálu se střídaly chladné výky-

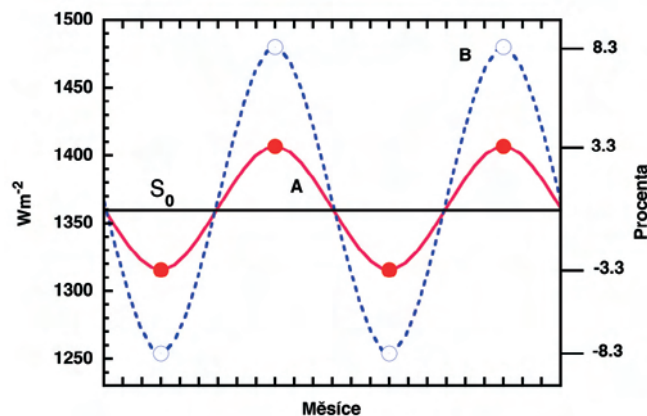
vy s mírnými, i když ne výrazně teplými, a konečně v plném glaciálu světové klima oscilovalo mezi extrémně studenými a o něco mírnějšími intervaly. Základní rozdíl mezi těmito třemi obdobími byl objem a rozsah ledovců, nejmenší v interglaciálech a největší v pleniglaciálech. Hladina světových oceánů v posledním pleniglaciálu byla o 120 metrů níže než dnes.

Hranice mezi interglaciálem a časným glaciálem a mezi časným glaciálem a pleniglaciálem se vyznačují zrychleným nárůstem ledu a poklesem hladin oceánů. Střední zeměpisné šířky se výrazně ochladily, i když zatím dobře nevíme, jestli to bylo současně s nárůstem ledu anebo později, s jeho rozpadem. Podobně rychlý a výrazný, avšak opačný, byl přechod mezi glaciály a dobami meziledovými (tzv. Termination). V stratigrafickém systému hlubokomořských sedimentů je interglaciál společně s časným glaciálem označen lichým pořadovým číslem a plný glaciál sudým číslem (obr. 2).

Zmíněné epizody prudkého nárůstu ledu a ochlazení sněhu můžeme označit za „**ledové stupně**“. Ve vostočském vrtu je jich zaznamenáno celkem osm. Jejich hloubka a stáří, odvozené z modelu deformace ledovců (Lit. 6), rychlostí ukládání mořských a jezerních sedi-



Obr. 3: Detail klimatu v glaciálním cyklu B ve Vostoku a v hlubokomořských sedimentech. PG - pleniglaciál, CG - časný glaciál, IG - interglaciál, doba meziledová. Jinak stejně jako na obrázku 2.



Obr. 4: Roční cyklus intenzity slunečního záření na povrchu zemské atmosféry dnes (A) a na konci poslední meziledové doby před 116 tisíci lety (B, čárkované). Při průměrné vzdálenosti Země od Slunce odpovídá sluneční konstantě (S_0), při maximálním přiblížení v perihéliu je nejsilnější, šest měsíců později, v aféliu, nejslabší. Levá stupnice ve wattech, pravá v procentech sluneční konstanty.

mentů (Lit. 1) a izotopových datování korálových útesů (Lit. 5), jsou uvedeny na obrázku (obr. 2). V posledním půl milionu let byly jejich začátky před 71, 116, 187, 231, 280, 324, 363 a 399 tisíci lety.

Milankovičovy cykly a klima

Dnes už není pochyb o tom, že změny klimatu mezi ledovými a meziledovými dobami byly způsobeny změnami v geometrii oběhu Země kolem Slunce. Ty byly vypočteny ze zákonů nebeské mechaniky na miliony uplynulých i budoucích let. Podle jugoslávského astronoma MILANKOVIČE (Lit. 7), který je ve vztahu ke klimatu důkladně propočítal v první polovině minulého století, jsou tyto změny běžně označovány jako Milankovičův mechanismus. Dnes jsou většinou používány podrobnější tabulky a rovnice belgického astronoma BERGERA (Lit. 8). Tři základní prvky zemského oběhu jsou sklon ekliptiky, precese a excentricita.

Sklon ekliptiky (tilt, obliquity) označuje úhel mezi rovníkem a ekliptikou, tj. rovinou oběhu Země kolem Slunce. Ten je dnes 23,5 stupně, ale měnil se mezi 22. a 24,5 stupněm v cyklu dlouhém 41.000 let.

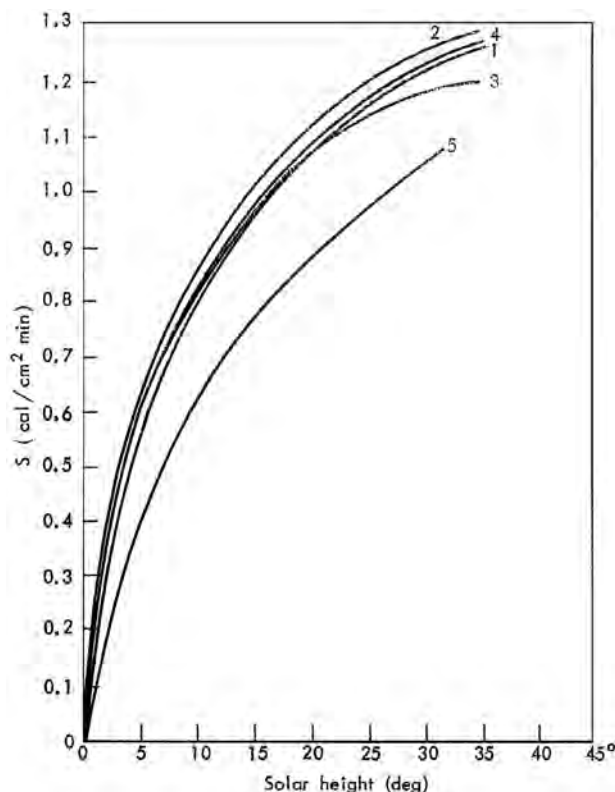
Cyklus precese, dlouhý v průměru 19-21 tisíc let, způsobuje změnu data perihélia, to je okamžiku, kdy je Země ve svém ročním oběhu nejbližší ke Slunci. Poněvadž se vzdálenost ke Slunci a tudíž také intenzita slunečního záření během roku mění, má sluneční záření na povrchu atmosféry výrazný sezonní cyklus, jehož amplituda obnáší zhruba 90 W/m². Na začátku posledního glaciálu byla amplituda 240 W/m² (obr. 3). Dnes je perihélium čtvrtého ledna, a afélium, nejvzdálenější pozice Země od Slunce, je na začátku července. Před sedmi sty lety bylo perihélium přesně v den zimního slunovratu (solstice). Za 4 500 let bude v den jarní rovnodennosti.

Excentricita označuje míru, do jaké se eliptický oběh Země liší od kruhu a tudíž jaký je rozdíl mezi nejbližší a nejvzdálenější pozicí Země od Slunce. Cyklus excentricity je dlouhý zhruba 95.000 let. Vyšší excentricita zesiluje insolační a klimatický dopad precese.

Frekvence astronomických cyklů odpovídá do detailu frekvencím paleoklimatických změn, nezávisle datovaných radioizotopy. To je hlavní důvod, proč dnes skoro nikdo nepochybuje o tom, že Milankovičův mechanismus je primární příčinou dlouhodobých změn klimatu. Jakým způsobem ale mohou pozvolné oběhové změny způsobit mnohem rychlejší zvraty na Zemi, zůstávalo až

do nedávna nejasné. Ani těm nejdetailnějším matematickým modelům počasí, které dnes sebevědomě předpovídají klima na sto let dopředu, se zatím nepodařilo Milankovičův mechanismus objasnit.

Roční bilance sluneční energie, kterou Země obdrží během jednoho roku, zůstává stejná. Co se mění, je její distribuce mezi jednotlivé zeměpisné šířky a sezony



Obr. 5: Síla slunečního paprsku na povrchu Arktidy v závislosti na výšce Slunce nad obzorem. 1 - stanice na ledových krách, 2 až 5 - kontinentální stanice (Lit. 10).

roku. Milankovičův mechanismus může měnit klima jenom tehdy, když některá část planety anebo některá část roku je mimořádně citlivá ke změnám ozáření. V příslušné literatuře se většinou uvádí, že to je léto na dalekém severu, reprezentované červnem na 65. stupni severní šířky. Předpokládá se, že slabší letní záření nestačí roztát sněhová pole, ta přechájejí do zimy a začne akumulace ledu. Neboli v kostce: nejdřív ochlazení, potom nárůst ledu.

Odlišné vysvětlení ledových dob podal TYNDALL v roce 1872 (Lit. 9). Tvrdil, že nikoli ochlazení sněhových polí, ale ohrání oceánů je třeba k přesunu vody z moře do pozemských ledovců. Vodní pára přenesená do polárních oblastí, kde už je tak jako tak dost zima, umožní zvýšený nárůst ledu v Grónsku a v Antarktidě. Poněvadž led je vlastně viskózní tekutina, roste nejen do výšky, ale pomalu se rozlévá na okolní zem. Neboli v kostce: nejdřív oteplení, výpar z moří a nárůst polárního ledu, jeho expanze do středních šířek a teprve potom celosvětové ochlazení.

Svých studentů se Tyndall a jeho následovník Croll ptali: „Jestliže ochlazení má začít dobu ledovou, jděte do extrému a zhasněte Slunce. Co se stane? Zeměkoule, obklopená mrazivým vesmírem, zmrzne na kost. Oceány zamrznou do dna. Na Zemi ale nepřibude ani špetka ledu, protože bude chybět teplo potřebné k vypaření vody a vzniku sněhu.“

Porovnáme obě teorie s daty ledových stupňů ve Vostoku. Jaká byla v těch dobách konfigurace oběhových parametrů? Měla specifickou charakteristiku, která se vyskytla jenom v době ledových stupňů a nikdy jindy?

Skutečně! V rámci možné nepřesnosti geologického datování začátky ledových stupňů odpovídají perihéliu v době zimního slunovratu. Ale ne všem jedenadvaceti

z posledních 420 tisíc let. Jenom těm, které nastaly v době nízkého sklonu ekliptiky. A těch bylo skutečně jenom osm. Vostocký vrt nám tedy demonstruje dvě základní podmínky zrychleného narůstání ledu: zimní perihélium a nízký sklon ekliptiky.

Jaký ale může mít nízký sklon ekliptiky a zimní perihélium vliv na mechanismus klimatu?

Začneme nejprve se sklonem ekliptiky.

Dilema nízkého sklonu ekliptiky

Při nízkém sklonu ekliptiky se dostane víc sluneční energie do oceánu v nízkých šířkách, kde velká část záření je absorbována. Méně přijde do polárních oblastí, kde led a sníh odráží převážnou část slunečních paprsků zpět do vesmíru. Navíc je-li Slunce nízko nad obzorem, což je běžná situace v polárních oblastech, odraz od sněhu, vody a mraků je neúměrně vyšší než když je slunce vysoko (Lit. 10, obr. 5). To způsobuje exponenciální redukci sluneční energie při nízkém sklonu ekliptiky a ochlazení polárních čepic. Obrázek 6 ukazuje, o kolik kratší je část dne, kdy je Slunce výše než dvacet stupňů nad obzorem při nízkém sklonu ekliptiky, než při vysokém. Ochlazené póly a oteplené tropy zvyšují teplotní rozdíl mezi póly a rovníkem a zrychlují vzdušnou cirkulaci.

Polovina zemského povrchu je mezi 30. stupněm jižní a severní zeměpisné šířky, tedy převážně v tropech, které se oteplují. Stejných třicet stupňů široké polární čepice, co se ochlazuje, zabírají jen necelých 14 procent zemského povrchu. Ve výpočtech průměrné teploty Země, vázaných plochou, hraje nižší teplota vysokých šířek pramalou roli. Tropické oteplování proto v celkovém průměru zdaleka převažuje. Výsledek nízkého sklonu ekliptiky při jinak nezměněném charakteru zemského

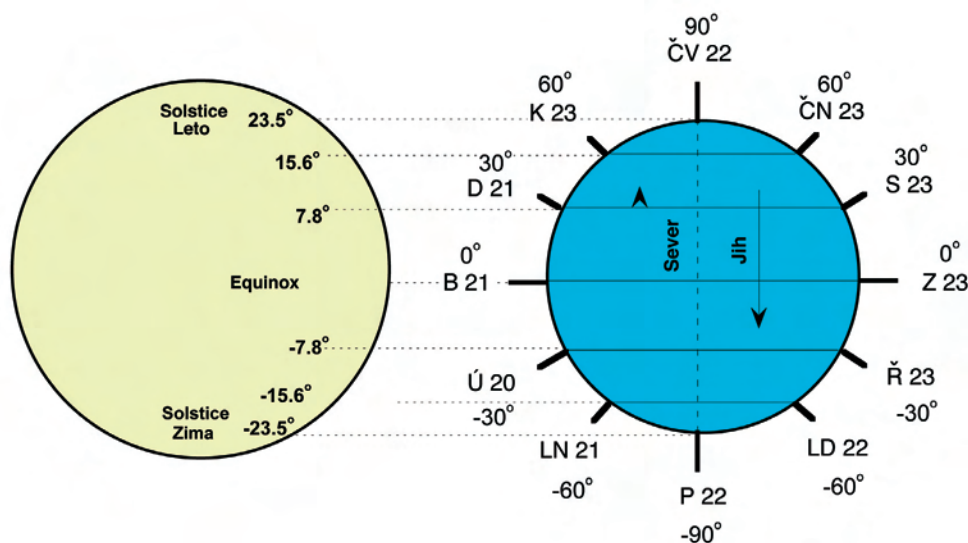
A

Latitude	-90	-75	-60	-45	-30	-15	0	15	30	45	60	75	90
90	0.00	0.00	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.00	0.00	0.00
85	5.30	4.17	3.12	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.95	3.12	4.17	5.30
80	1.95	1.82	1.54	1.31	1.68	0.00	0.00	0.00	1.68	1.31	1.54	1.82	1.95
75	1.24	1.17	1.01	0.83	0.67	0.86	0.00	0.86	0.67	0.83	1.01	1.17	1.24
70	0.90	0.85	0.74	0.60	0.45	0.30	0.00	0.30	0.45	0.60	0.74	0.85	0.90
65	0.69	0.66	0.58	0.46	0.34	0.20	0.00	0.20	0.34	0.46	0.58	0.66	0.69
60	0.55	0.53	0.46	0.37	0.27	0.15	0.00	0.15	0.27	0.37	0.46	0.53	0.55

B

Latitude	-90	-75	-60	-45	-30	-15	0	15	30	45	60	75	90
90	0.0	0.0	100.0								100.0	0.0	0.0
85	29.7	25.8	25.6	68.9						68.9	25.6	25.8	29.7
80	13.5	13.2	12.9	14.6	40.4				40.4	14.6	12.9	13.2	13.5
75	9.2	9.0	8.6	8.4	9.4	32.6		32.6	9.4	8.4	8.6	9.0	9.2
70	7.0	6.8	6.4	5.9	5.4	5.1		5.1	5.4	5.9	6.4	6.8	7.0
65	5.6	5.4	5.0	4.5	3.8	2.8	0.0	2.8	3.8	4.5	5.0	5.4	5.6
60	4.6	4.5	4.1	3.5	2.9	1.9	0.0	1.9	2.9	3.5	4.1	4.5	4.6

Obr. 6: Rozdíl mezi dobou, po kterou je slunce nad obzorem výše než 20 stupňů nad obzorem při sklonu ekliptiky 24,5 a 22,1 stupně. A - v hodinách, B - v procentech dne. Od 60. do 90. stupně zeměpisné šířky (latitude), na obou polokoulích. Horní stupnice udává čas roku ve stupních v tak zvaném angulárním kalendáři. Datum rovnodennosti je 0 stupňů, slunovratu je 90 a minus 90 stupňů. Např. na konci května (60 stupňů) nebo listopadu (minus 60 stupňů) je slunce nad póly výše než 20 stupňů nad obzorem při vysokém sklonu ekliptiky celý den, kdežto při nízké nikdy. Na 80. stupni šířky je část dne s relativně vysokým sluncem o jeden a půl hodiny delší (12,9 % dne) při vysokém sklonu ekliptiky než při nízkém.



Obr. 7: Geocentrické schéma současného ročního cyklu slunce mezi zimním slunovratem (solstice, P - 22. prosinec) a letním slunovratem (22. červen - ČV, 90 stupňů angulárního kalendáře); 7,8 až 23,5 stupně udává výšku slunce nad obzorem na pólu.

povrchu je tedy účinnější využití slunečního záření a zvýšení průměrné teploty zeměkoule. Jinými slovy **globální oteplení**.

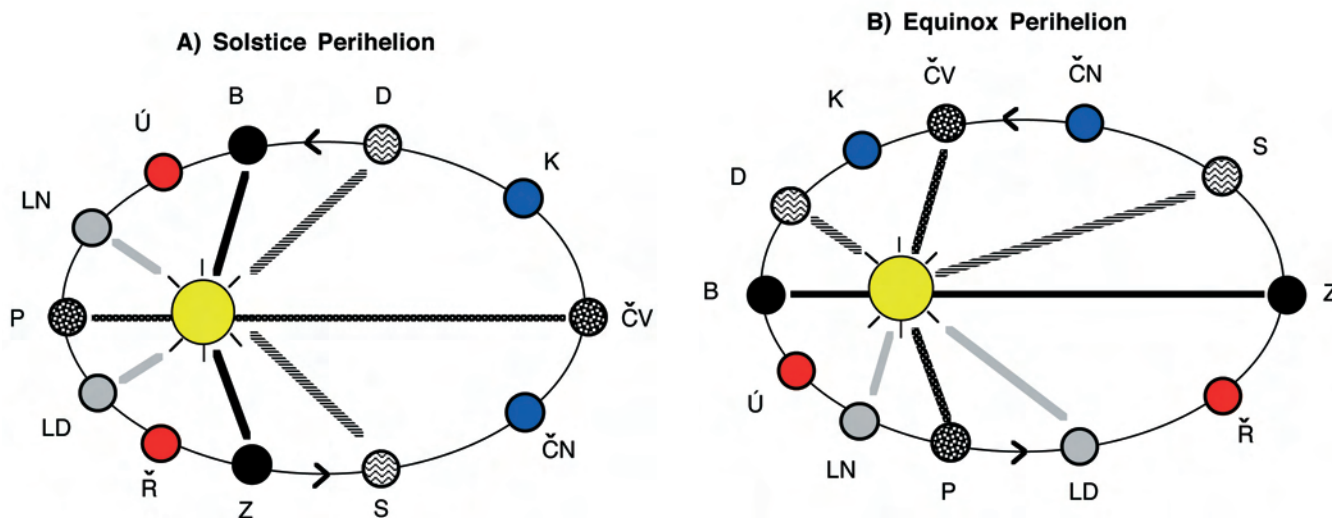
Nejde tu snad o omyl? Z paleoklimatických dat víme bezpečně, že nízký sklon ekliptiky byl souasný s vos- tockými ledovými stupni a rychlým nárůstem ledu. Jak může globální oteplení korelovat s růstem polárních ledovců? Vždyť všechny matematické modely budoucího počasí ovlivněného kyslíkem uhlíčitým předpovídají tání ledovců v důsledku globálního oteplení.

Zbývá jediné vysvětlení. Totiž, že měl Tyndall před stotřiceti lety pravdu a že skutečně zvýšený výpar z ohřátých oceánů a větší rozdíl teploty mezi rovníkovými moři a polárními čepicemi umožňují zvýšený přísun vlhkého vzduchu nad severní a jižní sněhová pole

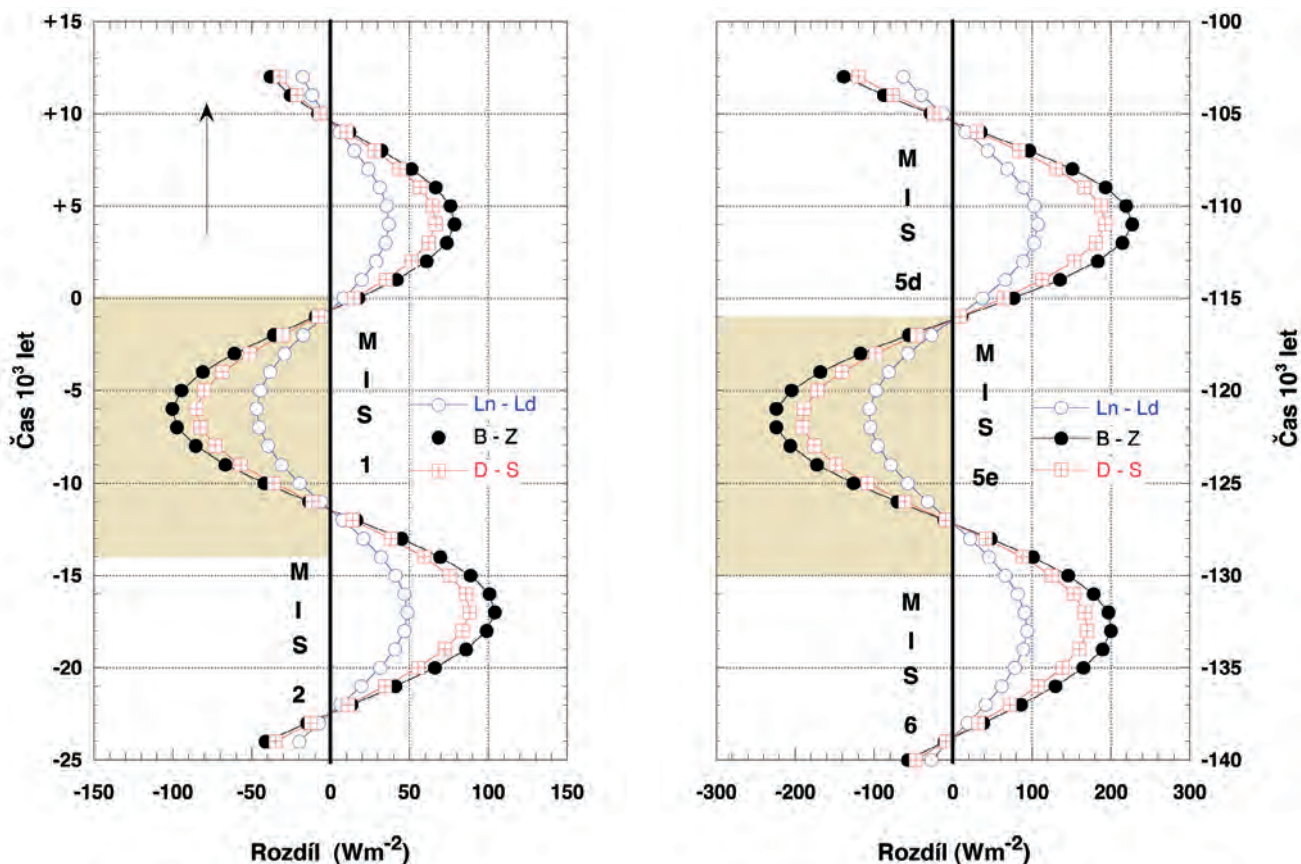
a narůstání ledovců. V takovém případě se ale musíme zeptat: rozumíme významu globálního oteplení dobře? Předpovídáme jeho následky správně?

Zimní perihélium a klima

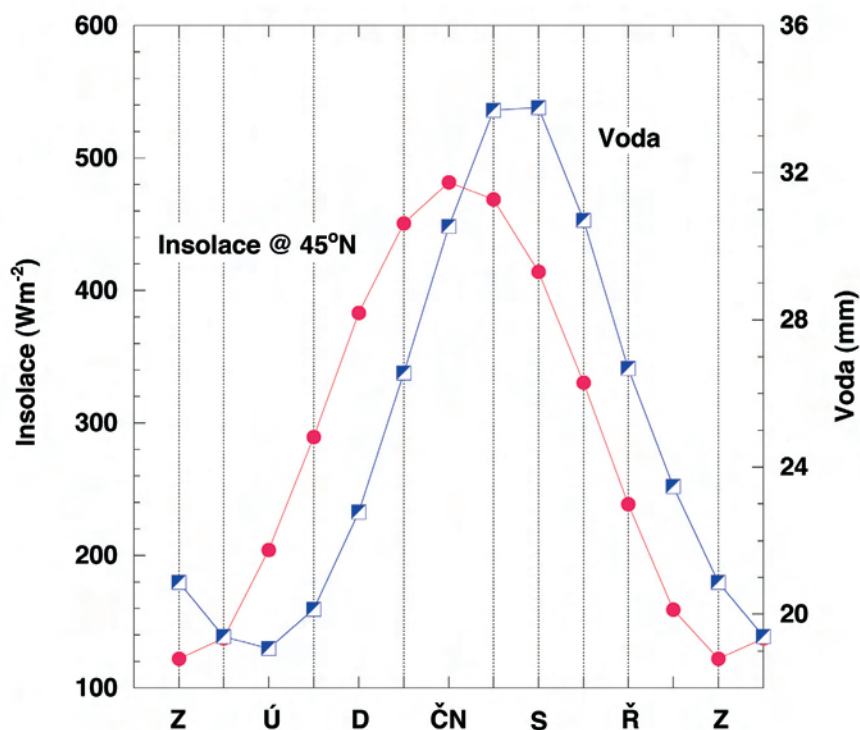
Proč ale zimní perihélium? Jaký vliv na klima může mít maximální přiblížení Země ke Slunci v prosinci? Vždyť dobře víme, že čím je Slunce blíže, a čím silnější je sluneč- ní paprsek na povrchu atmosféry, tím rychleji obíhá Země po své eliptické oběžné dráze. Takže čím blíže ke Slunci, tím kratší je doba působení teplejšího slunečního paprs- ku. Energie dodaná Zemi za astronomickou sezonu anebo za třetinu sezony (astronomický měsíc), zůstává stejná. Klimatický účinek slabšího paprsku působící delší dobu by se měl vyrovnat s účinkem silnějšího paprsku působí-



Obr. 8: Rozdíl ve vzdálenosti Země od Slunce a tedy v síle slunečního paprsku ve dvou extrémních pozicích perihélia, při slunovratu (A) a rovnodennosti (B). Měsíce se stejnou geometrií slunce jsou vyznačeny stejnou šrafovou (např. duben - D a srpen - S). V prvním případě jsou vzdálenosti od Slunce a tedy také síla slunečního paprsku stejné, v druhém případě značně rozdílné. Cyklus precese, kontrolující datum perihélia, trvá kolem 20 tisíc let. Od konfigurace A a ke konfiguraci B tedy uběhne kolem 5 tisíc let (Lit. 20).



Obr. 9: Rozdíl v intenzitě slunečního paprsku v měsících se stejnou angulární geometrií slunce mezi 100 a 140 tisíci lety (pravý panel) a posledními 25 tisíci a budoucími 15 tisíci lety (levý panel). Např. před 17 tisíci lety byl březnový paprsek (B) o 100 wattů silnější než zářijový (Z), před 6 tisíciletími o 100 wattů slabší. Poslední interglaciál (MIS 5e) a holocén (MIS 1) spolu s mírným pozdním glaciálem vyznačený šrafovou. MIS 5d je časný glaciál, MIS 2 a MIS 6 jsou poslední a předposlední plné glaciály.

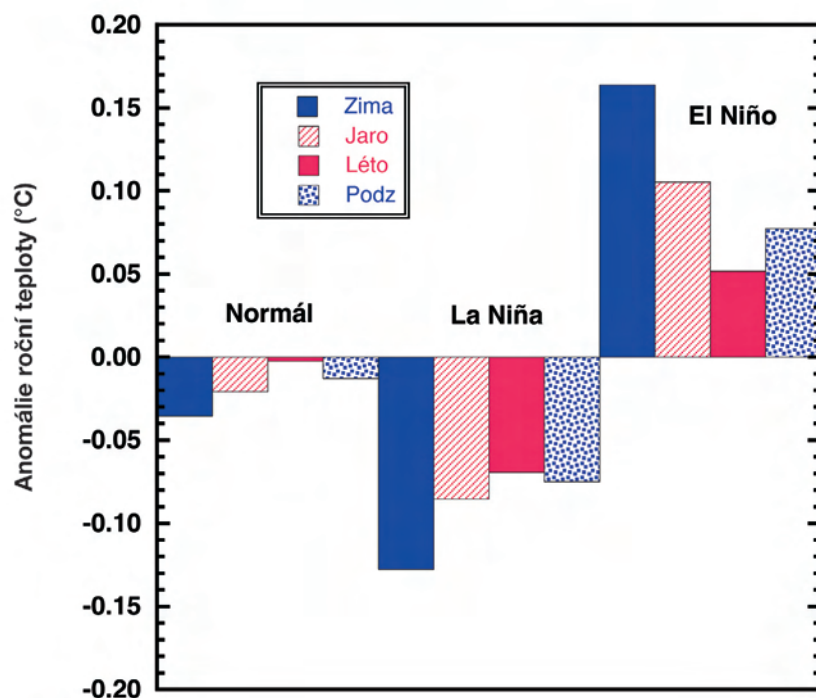


Obr. 10: Současný roční cyklus slunečního záření na povrchu atmosféry nad 45. stupněm severní šířky a průměrný obsah vodní páry v atmosféře v milimetrech na severní polokouli (Lit. 11). Vodní pára je nejsilnější skleníkový plyn.

ciho kratší dobu. Nicméně paleoklimatická data nás přesvědčují, že tomu tak nebylo a není, a že intenzita slunečního záření, nikoli celková měsíční anebo sezonní suma dodané energie, kriticky ovlivňuje klima. Vliv na to má řada procesů, které modulují sílu slunečního paprsku na průchodu atmosférou.

Pravá délka Slunce a „houpačka rovnodenností“

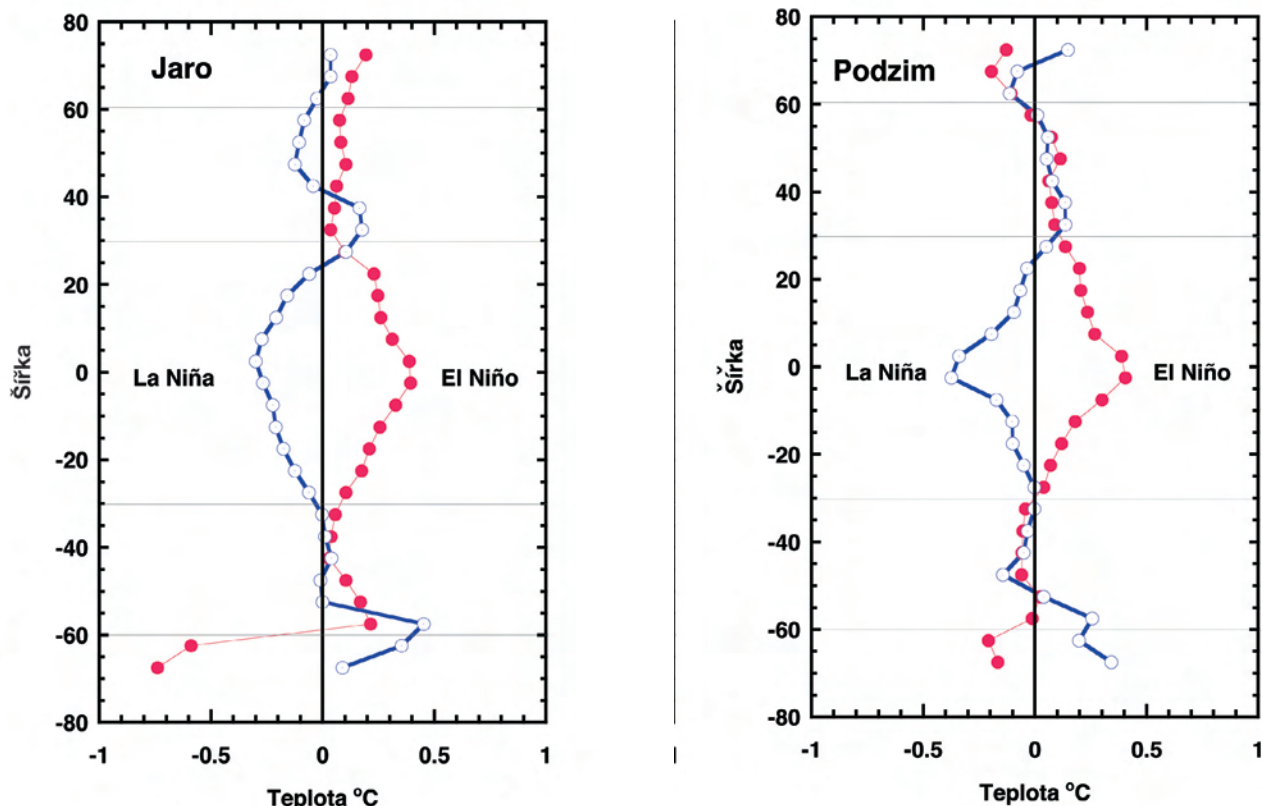
Na své každoroční cestě na sever od obratníku Kozoroha nad obratník Raka a nazpět k jihu se geometrická pozice Slunce nad každým místem opakuje dvakrát (obr. 7). Jednou v zimě a na jaře, podruhé v létě a na podzim. V té době má Slunce stejnou geometrickou pozici a jeho polední výška nad obzorem i délka dne jsou stejné. Je zvykem označovat pravou délku letního slunovratu za pozitivních a zimního slunovratu za negativních 90 stupňů. Jarní a podzimní rovnodennost mají „pravou délku“ 0 stupňů. Konec dubna stejně jako konec srpna mají hodnotu 30 stupňů, konec května stejně jako konec července 60 stupňů. Jestliže boreální astronomické jaro trvá od rovnodennosti do letního slunovratu, pak astronomický duben je mezi 0 a 30 stupni, květen mezi 30 až 60, a červen mezi 60 a 90 stupni pravé délky Slunce (viz obr. 7).



Obr. 11: Průměrná odchylka sezonní teploty zeměkoule ve všech El Niño a La Niña anomáliích posledních padesáti let minulého století (1950 až 2000 n.l.). Odchytky jsou nejvyšší v (severní) zimě a nejnižší v létě. Astronomická zima je průměrem ledna, února a března a tak dále (Lit. 11).

Když je perihélium v den zimního nebo letního slunovratu, vzdálenost Země-Slunce a v důsledku toho intenzita slunečních paprsků ve dnech se stejnou geometrií ozáření je přesně stejná (obr. 8). Tak například o jarní rovnodennosti v březnu je sluneční paprsek stejně silný jako v den podzimní rovnodennosti. Anebo koncem dubna je stejně silný jako na konci srpna, kdy délka dne a výška poledního Slunce nad obzorem jsou stejné. To je ale výjimečný stav. V každou jinou dobu, když perihélium postupuje mezi prosincem a červnem, je sluneční paprsek silnější v astronomické zimě a na jaře než v symetricky odpovídající dobu se stejnou geometrií Slunce v létě a na podzim. Když perihélium postupuje od letního k zimnímu slunovratu od konce června do prosince, je tomu naopak. Síla paprsku v létě a na podzim je větší než v příslušnou dobu se stejnou geometrií v zimě a na jaře. Největší rozdíl v síle paprsku nastane, když perihélium je v den jarní nebo podzimní rovnodennosti (obr. 9). To platí pro povrch atmosféry nad kterýmkoli místem na zemské kouli.

Změna perihélia by měla pramalý klimatický význam, kdyby rozpoložení moří a zemského povrchu obou polokoulí bylo symetrické a průzračnost a složení atmosféry všude stejné. Jaro na severu je podzimem na jihu a naopak, takže klimatický dopad sezonního rozdílu v síle slunečního paprsku na jedné polokouli

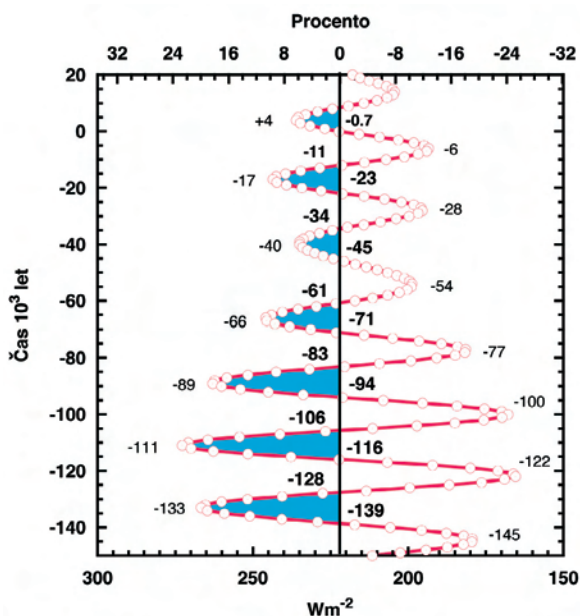


Obr. 12: Odchylka průměrné sezonní teploty při El Niño a La Niña anomáliích mezi 80 stupni severní a jižní zeměpisné šířky. Pro severní podzim (říjen, listopad, prosinec) a astronomické jaro (duben, květen, červen), což je podzim na jižní polokouli. Srážky v těchto obdobích ve vysokých šířkách jsou nejvyšší (Lit. 11).

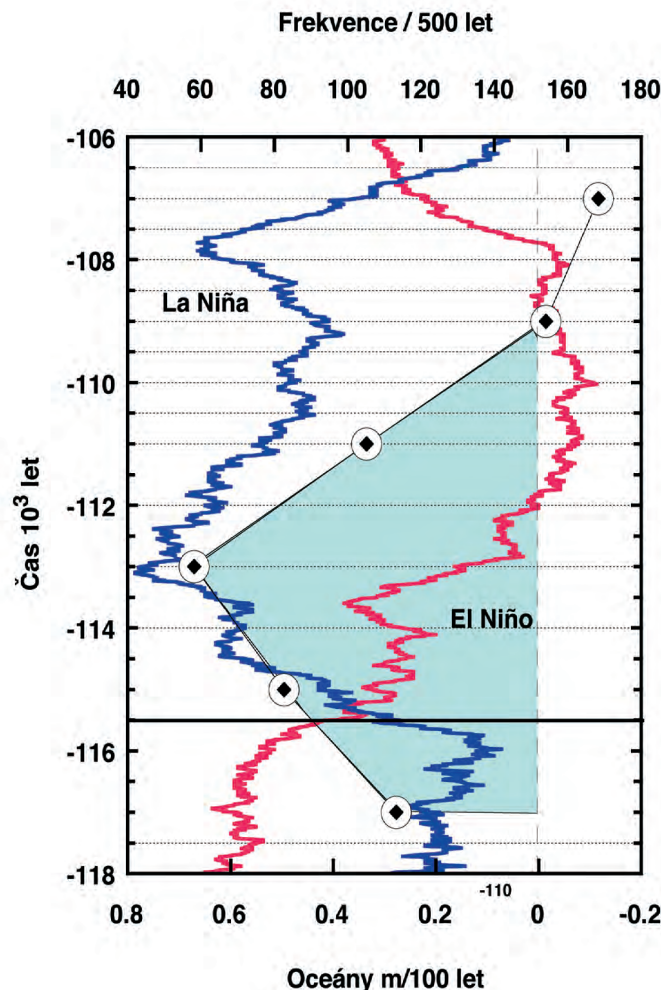
by byl kompenzován opačným rozdílem na opačné polokouli. Jenomže na severní polokouli převažuje suchá země, kdežto na jižní převažuje moře. Také cirkulace mořských proudů a vlhkost atmosféry je odlišná. Průměrný obsah vodní páry v atmosféře je nejnižší v březnu a nejvyšší v srpnu a září (obr. 10). Vodní pára je mocný skleníkový plyn, mnohem účinnější než kyslík uhlíčitý. Skleníkový efekt má v důsledku toho také výrazný roční cyklus, nejnižší v březnu a nejvyšší v září. Sněhová pole a areály mořského ledu se rozšiřují na podzim a ustupují na jaře a v létě. Sněhová pole, která zdaleka převažují na severní polokouli, jsou nejrozsáhlejší v únoru a březnu a nejmenší v září. V důsledku toho průměrná povrchová teplota planety má výrazný roční cyklus. Je nejnižší v únoru a nejvyšší v srpnu.

V důsledku interakce síly slunečního paprsku s povrchem moří, s vlhkostí atmosféry a plochami sněhu a ledu má precese perihélia značný vliv na klima (Lit. 11). Porovnejme dvě extrémní situace perihélia: první v březnu a druhou v září. V prvním případě je sluneční záření nejsilnější v době, kdy průměrná teplota oceánu je nejnižší, mraky nejřidší a účinek záření na ohřívání moří nejsilnější. Vysoko na severu jsou vodní plochy zamrzlé a zasněžené, takže velká část sluneční energie je odražena a suchým vzduchem s nízkým skleníkovým účinkem uniká do vesmíru. Protože silnější paprsek na jaře znamená slabší paprsek na podzim, sníh přichází dříve a teplotní rozdíl mezi rovníkem a póly, a mezi vodou a zemí se zvyšují. To má vliv na cirkulaci atmosféry, která se zrychluje. Deště a sněhové bouře jsou silnější a častější.

V druhém případě, kdy Slunce je nejbližší k Zemi v září, je situace opačná. Moře jsou teplá a mraky časté a husté. Zeslabuje se ohřívání tropických oceánů. Vysoko na severu jezera a moře zamrzají později a sněhová sezona rovněž začíná pozdě. Teplotní rozdíl mezi tropy a póly je poměrně nízký a cirkulace atmosféry pomalejší.



Obr. 14: Insolační index za posledních 150 a budoucích 20 tisíc let. Ukazuje rozdíl mezi insolací rovníku za jarní rovnodennosti a na 65. stupni severní šířky za podzimní rovnodennosti. Plné číslice vpravo označují časy perihélia v zimním slunovratu, levé plné číslice v letním slunovratu. Slabé číslice vpravo ukazují minimální rozdíl a odpovídají vrcholným teplým a mírným obdobím, vlevo jsou maximální rozdíly, které odpovídají vrcholným studeným dobám. Spodní stupnice ve watttech, vrchní v procentech současného rozdílu. Index má nahradit méně vhodnou červeno-vou insolaci na povrchu atmosféry běžně používanou geology k datování klimatických změn (Lit. 11).

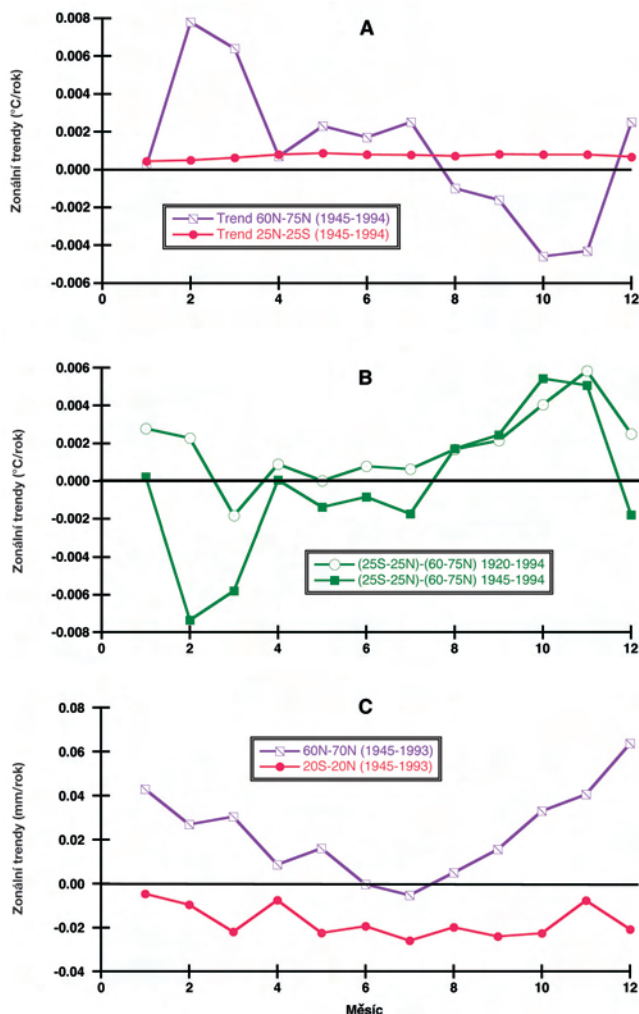


Obr. 13: Modelovaná frekvence El Niño a La Niña anomálií na konci poslední doby meziledové a v časném glaciálu před 106 a 118 tisíci lety. Průměrný počet anomálií za 500 let v horní stupnici, El Niño značeno silně a La Niña slabě. Kroužky s děmán-tem označují rychlost poklesu hladiny světového oceánu v metrech za sto let podle údajů izotopu kyslíku v mořských sedimentech. Období klesající hladiny vyznačeno šrafovou. Nejprudší pokles byl před 113 tisíci lety. Silná čára na 115 500 letech značí čas, kdy perihélium bylo ve stejnou dobu jako dnes (Lit. 1, 11 a 12).

Klimatický dopad zimního a jarního perihélia je tedy v podstatě stejný jako dopad nízkého sklonu ekliptiky. Kombinace nízkého sklonu ekliptiky se zimním a jarním perihéliem tedy přináší optimální podmínky k narůstání ledovců. Ty jsou zvýrazněny vysokou excentricitou, která zesiluje účinek precese a byla vysoká v posledních třech interglaciálech, ale je nízká dnes.

El Niño a La Niña

Pozorování, která jsme zatím uvedli, by stačila k vysvětlení osmi vostočských ledových stupňů. Proč ale zrychlený nárůst ledu těsně po datu zimního perihélia? Počasí na značné části zeměkoule je ovlivněno tak zvanou El Niño jižní oscilací (ENSO). Je to variace teploty oceánu ve východním rovníkovém Pacifiku, která způsobuje, že v intervalech 4 až 7 let se střídají epizody anomálního oteplení moře (El Niño) s epizodami ochlazení (La Niña). Mechanismus oscilace je podrobně prozkoumán a zanalyzován, takže umožňuje předpovědět anomálie na několik sezon dopředu. Porovnání výchylek průměrné teploty rovníkových moří a průměrné teploty celého světa s výchylkami ENSO ukazuje, že v La



Obr. 15: Zonální trendy teploty a srážek na konci minulého století. (A) Lineární trend průměrné zonální teploty v tropech během roku v letech 1945 až 1994 v plných tečkách. (B) Trend ve vysokých severních šířkách (60 až 75 N) značen čtverečky. Nejsilnější oteplení na severu je v únoru, nejsilnější ochlazení v říjnu. (B) Trend rozdílu průměrné zonální teploty mezi tropy a vysokými severními šířkami v období 1920 až 1994 a v údobí 1945 až 1994. Únorový rozdíl je v mladším období výraznější. (C) Negativní zonální trendy srážek v tropech a pozitivní ve vysokých severních šířkách. Tam je největší přírůstek v zimě a nejmenší v létě (Lit. 13 a doplňky).

niha situaci je průměrná teplota rovníkových moří i celé zeměkoule podprůměrná, zatímco v El Niño je výrazně nadprůměrná (obr. 11). Největší rozdíl teploty vzduchu mezi ENSO anomáliemi je v tropech a ve vysokých šířkách. Teplotní gradient mezi póly a rovníkem při El Niño se zvyšuje, při La Niña snižuje (obr. 12). Když byl model ENSO, používaný k dlouhodobé předpovědi současných anomálií, modifikován inzercí starých slunečních dat, ukázal překvapivý výsledek. ENSO je přamálo ovlivněno skleníkovým efektem, zato je ale neobvykle citlivé k rozdílu intenzity slunečního paprsku na jaře a na podzim. Prudce reaguje na perihélium v zimním slunovratu. Před ním je sluneční paprsek silnější v létě a na podzim než ve dny se stejnou geometrií slunečního záření na jaře a v zimě. Po tomto datu je tomu obráceně. Krátce po tomto zvratu se také mění relativní frekvence El Niño a La Niña anomálií. Před datem proslincového perihélia převažuje La Niña nad El Niño, po tomto datu je El Niño častější a intenzivnější nežli chladná La Niña. Dobrý příklad takového zvratu je z konce posledního interglaciálu před 115 tisíci lety

(obr. 12, lit. 12). Častější El Niño znamená častější tepelné anomálie tropických oceánů a jak můžeme usoudit ze současných pozorování, také globální oteplování. Posun data perihélia ze zimního slunovratu přes jarní rovnodennost k letnímu slunovratu trvá v průměru kolem deseti až jedenácti tisíc let, během kterých je modelové El Niño častější a intenzivnější než La Niña. Diagram znázorňující vliv precese na klima za posledních 150 tisíc let je na obr. 14. Časové úseky charakterizované vysokým rozdílem mezi ozářením rovníku v březnu a tím na 65. stupni severní šířky v září korelují, v rámci nepřesnosti izotopového datování, s intervaly maximálního úbytku oceánu a objemu světového ledu.

Ze všeho, co dnes víme, můžeme bezpečně uzavřít, že v těch dobách se povrch tropických oceánů ohříval, zatímco polární ledovce rostly. Zpočátku se pravděpodobně také zvyšovala zprůměrovaná teplota Země.

Poslední glaciál tedy s velkou pravděpodobností začal globálním oteplením. Teprve když polární ledovce narostly natolik, že se led roztekl do středních šířek a ochladil oceány, se proces zalednění zastavil a obrátil.

Současné parametry a výhled: Pozorujme ledovce

Jaký je rozdíl mezi dneškem a začátkem poslední doby ledové? Nepochybně nemalý. Koncentrace kyslíčitého uhlíku a metanu, účinných skleníkových plynů je mnohem vyšší než kdykoliv v předchozím půlmilionu let. Vliv těchto plynů je propočítán nesčíslnými matematickými modely budoucího klimatu, jejichž výsledky jsou přehledně uvedeny v pravidelných sumářích Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC, lit. 14).

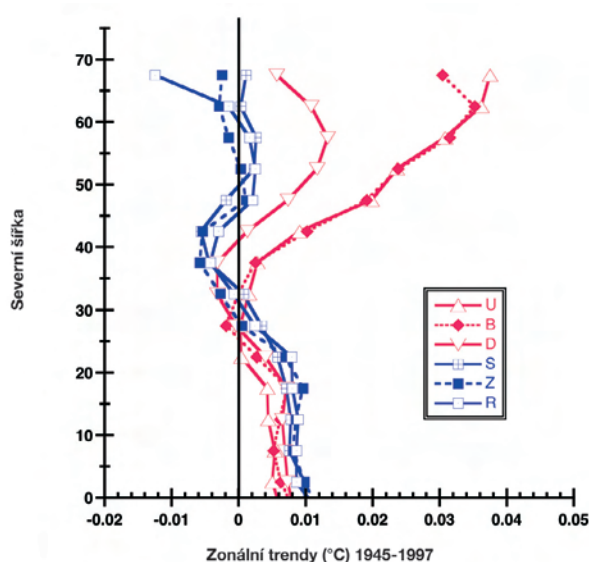
Většina modelů se shoduje v tom, že:

- průměrná teplota zeměkoule se bude v příštích sto letech zvyšovat;
- oteplení vlivem skleníkových plynů se projeví nejdříve v polárních oblastech v zimě a nejméně v tropech;
- vodní srážky ve vysokých šířkách přibudou a v polárních oblastech se projeví zvýšenou akumulací sněhu (Lit. 15).

Žádný model zatím nevysvětlil příčiny ledových dob a žádný nepočítá se změnami konfigurace orbity v příštích sto letech, anebo se změnami frekvence El Niño a La Niña.

Pokud se globálního oteplení týká, zprávy IPCC a novináři vidí jako hlavního viníka člověka. Stejně oteplování, možná pomalejší, musíme ale také očekávat na začátku doby ledové. Dvě charakteristiky světového oteplování v posledních padesáti letech silně nasvědčují vlivu Milankovičova mechanismu. Je to výrazný vzrůst teplotního gradientu na podzim, tedy v době maximálních srážek na severu, a výrazný sezonní rozdíl mezi jarním a podzimním teplotním trendem ve středních a vysokých severních šířkách (obr. 16). Insolární změny na povrchu atmosféry ukazují podobný trend: nejsilnější přírůstek síly slunečního paprsku v březnu a jeho největší zeslabení v září. Porovnáme-li výsledky modelu se změnami v posledních padesáti letech (obr. 15, Lit. 13), vidíme, že vodní srážky na vysokém severu přibývají a to nejsilněji na podzim a v zimě. Projevují se zvýšenou akumulací sněhu, nárůstem centrální části Grónského ledovce (Lit. 16) a vyslazováním severní části severního Atlantiku (Lit. 17). Také v Antarktidě narůstá led (Lit. 18). Problém je v tom, že tyto změny jsou předpovídaný nejen jako výsledek zvýšené koncentrace skleníkových plynů, ale také jako očekávaný výsledek přirozeného přechodu do nového zalednění v důsledku změněného orbity. Pokud se změn hladiny oceánů týká, ta je zatím podstatně menší než prognostikovaná klimatickými modely. Z největší části je způsobena zvětšeným objemem vody v oteplovajících se tropických oceánech.

Ať tak či onak, současné přirozené změny v ozáření planety jsou mnohem slabší než byly na konci posledních meziledových dob. Na tomto základě nemůžeme očekávat návrat ledové doby. Zbývá jen otázka, jestli umělý přírůstek skleníkových plynů zpomalí a nebo zesílí přírodní procesy. Co nás čeká? Rozpad ledovců



Obr. 16: Trendy průměrné měsíční zonální teploty v závislosti na zeměpisné šířce. Únor - U, březen - B a duben - D ukazují nejsilnější oteplení na sever od 45. stupně severní šířky, srpen - S, září - Z a říjen - R se převážně ochladily severně od 25. stupně. Severní tropy se oteplily v obou částech roku (Lit. 13 a doplňky).

a světová potopa anebo začátek nové doby ledové? Prozatím se zdá, jak říkal Švejk, že to chce klid.

Budoucnost ukáže, kdo bude silnější, jestli příroda nebo člověk. Nu což: poroucheli jsme větru dešti, poroucháme i klimatu. Otázka je, jestli poslechne.

*) George J. KUKLA – USA Lamont Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, NY 10964, USA; kukla@ldeo.columbia.edu

LITERATURA

1. IMBRIE, J. et al.: The orbital theory of Pleistocene climate: support from a revised chronology of the marine delta 18 O record. In *Milankovitch and climate, Part I* (eds. Berger, A., Imbrie, J., Hays, J., Kukla, G. & Saltzman, B.) 269-305 (Reidel Publishing Co., Boston, 1984). - SHACKLETON, N. J.: The last interglacial in the marine and terrestrial records. *Proceedings of Royal Society London B* 174, 135-154 (1969). - BASSINOT, F. C. et al.: Astronomical theory of climate & age of Brunhes-Matuyama magnetic reversal. *Earth & Planetary Science Letters* 126, 91-108 (1994). - 2. LIU, T. S.: *Loess in China* (ed. Liu, T. S.) (China Ocean Press, Beijing, 1988). - KUKLA, G., AN, Z. S., MELICE, J. L., GAVIN, J., XIAO, J. L.: Magnetic susceptibility record of Chinese loess. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth*

Sciences 81, 263-288 (1990). - 3. WIJMA, T. A. & GROENHART, M. C.: Record of 700,000 years vegetational history in Eastern Macedonia (Greece). *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exactas. Fis. Nat.* 15, 87-98 (1983). - REILLE, M., BEAULIEU, J. L. d.: Pollen analysis of a long upper Pleistocene continental sequence in a Velay maar (Massif Central, France). *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.* 80, 35-48 (1990). - 4. PETIT, J. R. et al.: Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core, Antarctica. *Nature* 399, 429-436 (1999). - 5. MUHS, D. R.: The duration of the last interglacial period: Evidence from TIMS uranium-series ages of corals from tectonically stable coastlines. *Quaternary Research* 58, 36-40 (2002). - 6. PARRENIN, F., JOUZEL, J., WAELEBROECK, C., RITZ, C., BARNOLA, J. M.: Dating the Vostok ice core by an inverse method. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* 106, 31837-31851 (2001). - 7. MILANKOVITCH, M.: *Kanon der Erdbestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem*. (Koeniglich Serbische Akademie, Edition Speciales, Tome CXXXIII, Section des Sciences Mathematiques et Naturelles, Belgrade, 1941). - 8. BERGER, A. & LOUTRE, M. F.: Precession, eccentricity, obliquity, insolation and paleoclimates. In *NATO ASI Series, Long-term Climatic Variations* 107-145 (1994). - 9. TYNDALL, J.: The Forms of Water in Clouds and Rivers, Ice and Glaciers. *International Scientific Series*, The Werner Company, Akron, Ohio, (1872). - 10. MARSHUNOVA, M. S.: The radiation and heat balance of the Arctic. *Proceedings of the Arctic and Antarctic Scientific-Research Institute* 229, 5-53 (1961). - 11. KUKLA, G., GAVIN, J.: Milankovitch Climate Reinforcements. *Global and Planetary Change* (in print 2003). - 12. KUKLA, G. J., CLEMENT, A. C., CANE, M. A., GAVIN, J. E. & ZEBIAK, S. E.: Last interglacial and early glacial ENSO. *Quaternary Research* 58, 27-31 (2002). - 13. KUKLA, G., GAVIN, J. & KARL, T.: in *Proceedings of the Twenty-Second Annual Climate Diagnostics and Prediction Workshop* 145-148 (Berkeley, California, 1998) - 14. IPCC (2001) *Climate Change 2001: The Scientific Basis*, Available. <http://www.ipcc.ch/pub/tar/wg1/index.htm> - 15. YE, H., MATHER, J. R.: Polar snow cover changes and global warming. *International Journal of Climatology* 17, 155-162 (1997). - 16. THOMAS, R. et al.: Mass balance of the Greenland ice sheet at high elevations. *Science* 289, 426-428 (2000). - 17. GAGOSIAN, R. B.: Abrupt Climate Change: Should we be worried? Paper given at World Economic Forum, Davos, Switzerland, January 27, 2003, available. http://www.who.edu/institutes/occi/currenttopics/ct_abruptclimate.htm - 18. MOSELY-THOMPSON, E., PASKIEVITCH, J. F., GOW, A. J. & THOMPSON, L. G.: Late 20th Century increase in South Pole snow accumulation. *Journal of Geophysical Research* 104, 3877-3886 (1999). - 19. KUKLA, G. & CILEK, V.: Plio-Pleistocene megacycles: record of climate and tectonics. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 120, 171-194 (1996). - 20. KUKLA, G.: Supercycles, Superterminations and the classical Pleistocene subdivisions. In *Abstracts INQUA, Terra Nostra*, Schriften der Alfred-Wegener-Stiftung 2/95, p 149, Bonn (1995)

SUMMARY

George J. Kukla: Foxy Trick of Mother Nature: into a new Glacial by Global Warming.

Modern radiometrically dated paleoclimatic evidence from the last half million years demonstrates that the growth of polar ice accelerated at times of low obliquity and perihelion in boreal winter. In low obliquity the insolation is channeled to low latitudes at the expense of polar caps. In the winter perihelion

the solar beam in winter and spring is stronger than at the same solar longitude in summer and autumn. Both changes, caused by long term variation of the earth's circumsolar orbit, lead to increased warming of the tropics and intensified cooling of the polar caps. Since one half of planet's surface is between latitudes 30N and 30S but only one seventh between the sixties and the poles, the average surface temperature at the start of the glaciations was increasing. Thus with high probabi-

lity the glacials started with global warming. Several current trends indicate that the changing circumsolar orbit can at least in part contribute to ongoing global warming. They include the contrast between the strongest warming in spring and relative cooling in autumns, increased frequency and intensity of El Nino opposed by less frequent La Nina, increasing meridional surface temperature gradient in boreal autumn and the recent growth of Antarctic ice sheet.

Přínos Jiřího Kukly k poznání problematiky kvartéru a krasu

Již v době vysokoškolských studií se Jiří Kukla zajímal o výzkum jeskyní, při němž se seznámil s archeologem Františkem Proškem a jeho skupinou, která se zabývala starší dobou kamennou s důrazem na přírodní prostředí, v němž žil pravěký člověk. Tyto snahy posléze vedly ke komplexnímu výzkumu kvartéru, který byl realizován zejména v souvislosti s výkopy významných paleontologických nalezišť, jako byly travertiny v Gánovcích, jeskyně Dzeravá skála v Malých Karpatech a především Zlatý kůň u Koněprus v Českém krasu, kde počátkem padesátých let byla objevena největší jeskyně na území Čech. Prošek krom toho soustředil pozornost i na nálezy spraší, které v té době byly odkryty velkými profily v cihelnách na sever od Prahy, především v Sedlci a Letkách nebo ve známé cihelně v Dolních Věstonicích, a poskytovaly nejnázornější doklady o sledu klimatických změn charakterizujících kvartérní éru.

Na zmíněných lokalitách jakož i na řadě geologických výzkumů doma i v daleké cizině, např. na Ceyloně, v Argentině a nejdále na Kubě, získal Kukla vynikající přehled o problematice kvartéru, která se v našich zemích předtím těšila poměrně malé pozornosti s výjimkou sedimentů, které měly velký plošný rozsah nebo



J. Kukla při výkopu v jeskyni Dudlavá skála v Horehroni (rok 1954)
Foto A. Absolon

hospodářský význam jako třeba spraše a říční šterkopisky využívané ve stavebnictví. Většímu zájmu se těšily i šterkopiskové terasy jako doklad o vývoji říční sítě.

Ve světle zkušeností z domova i ciziny se Kuklova vědecká činnost zaměřila jednak na problematiku terciérních a kvartérních sedimentů v krasu, především v jeskynních výplních, jejichž přínos k poznání paleoklimatického vývoje nebyl do té doby ani zdaleka doceněn a patřičně využit, jednak na stavbu sprašových sérií, které na kontinentě představují nejuplněnější záznam sedimentačního a podnebného vývoje od sklonku terciéru do současnosti.

Společně s paleontologem V. Ložkem uveřejnil Kukla zásadní studie o dynamice jeskynní sedimentace včetně tafonomie zoofosilií a jejím přínosu k detailnímu zachycení klimatického a půdního vývoje v teplých obdobích kvartéru. Podařilo se tak vrhnout i zcela nový pohled na problematiku nejmladšího období – holocénu, jehož poznání a členění do té doby jednostranně vycházelo z pylových rozborů rašelin a jezerních sedimentů, které právě v našich zemích mají jen omezené rozšíření.

Největším a světově uznávaným přínosem k poznání nejmladší geologické éry byl však Kuklův výzkum sprašových sérií, který potvrdil a rozšířil platnost polyglacialistického pojetí, neboť ukázal, že stavba sprašových sérií zachycuje nejen jednotlivé fáze vývoje klimatu v podobě charakteristických sedimentů a půd s význačnými společenstvy měkkýšů, ale i to, že jednotlivé fáze se opakují v zákonitém koloběhu, což dokládá, že jde o změny cyklické, jejichž hlavní příčinou jsou oscilace příkonu slunečního tepla na Zemi a nikoli nějaké jednorázové události, jak se dříve často předpokládalo. Kukla se dále velmi zasloužil o korelaci tohoto klimatického záznamu se změnami v hlubokomořských sedimentech. Významně přitom přispěl k uplatnění novodobých geochronologických metod, zvl. paleomagnetismu. Svými připomínkami dále podstatně zlepšil názornost diagramů statisticky zpracovaných paleontologických výsledků, jako bylo zařazení jednotlivých druhů fosilních měkkýšů do skupin vyjadřujících jejich vztah k určitým typům prostředí a klimatu.

Nelze opominout, že Kukla vyšel z místních výzkumných tradic, s nimiž se seznámil v počátcích své vědecké práce a které se tehdy skromně rozvíjely v omezeném prostoru našich zemí bez většího mezinárodního ohlasu. Tyto základy rozhojnil a zevšeobecnil nebývalou měrou a úspěšně reprezentoval na mezinárodním fóru, takže naše výsledky se zařadily mezi základní pilíře poznání nejmladší geologické éry – kvartéru ve světovém rámci.

Vojen Ložek



George J. Kukla
(rok 2003)

Černé moře je nyní světlejší

Černé moře je na cestě k uzdravení. Podle nejnovějších analýz vody by mohlo moře skončit se zatížením životního prostředí z uplynulých desetiletí. V sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století zavlekly přítoky do Černého moře dusík a fosfor ze zemědělských hnojiv. Nákladní lodě přivezly navíc ze zámoří cizí druh medúz, které se živí malými rybami. Složení vody, která se může jen málo vyměňovat se Středozemním mořem, se proto změnilo tak drasticky, že se situace v potravě zásadně změnila. To, že je na tom nyní moře lépe, způsobily mezinárodní programy pro zlepšení životního prostředí.

SCIENCE, sv. 297, str. 1482, 2002

Pouze jeden zástupce šplhavců táhne do teplých krajín

Zatímco ostatní šplhavci - datel černý, žluny a strakapoudi jsou stálí ptáci, nenápadně zbarvený a skrytě žijící krutihlav obecný (*Jynx torquilla*) patří mezi naše přísně tažné ptáky. Z tropické Afriky přiletuje začátkem dubna a svou přítomnost prozradí intenzivním voláním, nejčastěji v časných ranních hodinách. Volají jak samci, tak samice, které vyhledávají stromové dutiny. Spárené samice pak v květnu na dno dutiny bez jakékoli výstelky snášejí (z našich šplhavců nejvíce) okolo 8-10 bílých vajec. V jejich zahřívání se střídají oba ptáci po 11 až 14 dní a mláďata jsou ve hnízdě krmena téměř tři týdny. Potravu tvoří hlavně zemní mravenci rodu *Lasius* a jejich kukly.

Prostředím krutihlava je členitá otevřená krajina se zarostlými mezi, menšími lesíky, alejemi, bezlesé údolnice potoků a řek s břehovými porosty, rozvolněné okraje listnatých a smíšených lesů, staré zahrady a parky. Podmínkou jeho výskytu je dostatek potravy a přesto, že zahnízdí i v budkách, dostatek přirozených stromových dutin. Vzhledem k značnému



Foto L. Hlásek

úbytku, zvláště starých nebo nemocných stromů s množstvím dutin a zničením stánovišť travních mravenců, krutihlav v druhé polovině 20. století silně ustoupil. Přesto dosud nehojně hnízdí po celé České republice a populace je odhadována na 2500 až 5000 párů. Zahnízdí i v nadm. výšce 1000 m n. m., ale častěji v nižších polohách, kde početnost může v příznivých oblastech dosahovat i více než 10 párů na 100 ha.

Červ. kniha: V, Vyhl. MŽP ČR č 395/1992 Sb.: SO, SPEC: 3, ETS: D, Bern II.

Josef Hlásek

Jak Australané bojují s „huňatým morem“

Australané bojují již 150 let s králíky - tímto „huňatým morem“. Uzávěry, ploty, lišky, viry a jedy pomohly pouze krátkodobě anebo vůbec ne. Králíky zavlekli do Austrálie Angličané, aby je mohli lovit. Dnes způsobují Austrálii škody 600 milionů dolarů ročně.

Již 50 let používají Australané prostředek k potlačování králíků „natriumfluoracetát“, proti kterému si již králíci vytvořili genetickou rezistenci.

Geobotanický ústav v Curychu varuje před použitím biologických prostředků, jelikož by se viry velmi rychle rozmnožovaly a neustále měnily. Jiní experti

varují před tím, že by snížení počtu králíků vedlo k tomu, že by zavlečené lišky lovily malé savce z domácností.

JOURNAL of APPLIED ECOLOGY, sv. 39, str. 549, 2002

NEW SCIENTIST, sv. 175, čís. 2355, str. 4, 2002

Jak mění oteplení zemského klimatu svět zvířat

Tým amerických vědců vypočetl pro Mexiko, nakolik může oteplení zemského povrchu změnit celý svět zvířat.

Většina z 1800 druhů ptáků, savců a motýlů bude muset v příštích padesáti letech oželeť velké části svého životního prostoru, zvýší-li se podle očekávání teploty o 0,6 až 2,5 °C a sníží-li se značně srážky. 5 až 20 % živočichů ztratí více než polovinu svého životního prostoru a 2,4 % jich bude zcela ohroženo vyhynutím.

NATURE, sv. 416, str. 626, 2002. -sk-

Ledovec na Kilimandžáru roztává

Ledová čepice na Kilimandžáru, nejvyšší africké hoře, stěží přečká dalších deset let. V období 2015 až 2020 ledovec na vrcholu vysokém 5895 metrů úplně roztaje. V současné době ztrácí půl metru až 1 metr tloušťky.

Vědci dospěli k tomuto poznatku, když zkoumali pomocí vrtů v kráteru vulkánu historii klimatu v tropické Africe. Před 11 000 až 4 000 roky byla oblast u Kilimandžára nejen teplejší než dnes, ale rovněž více pršelo. Podobně jako Evropa zažila tropická Afrika v období kolem roku 1270 až 1850 poměrně chladnou epochu, která je tam známa jako malá doba ledová.

Vědci našli rovněž stopy tří dlouhých období sucha před 8300, 5200 a 4000 lety v ledu hory Kilimandžáro, který již není považován za věčný.

SCIENCE, sv. 298, str. 589, 2002.

jsk

Půdní bezobratlí zvyšují sukcesi a rozmanitost travinných ekosystémů

Proces vývoje společenstev v ekosystému postupným nahrazováním populací určitých druhů označujeme jako sukcesi. Jedním z nejdůležitějších témat ekologie zůstává objasnění činitelů, kteří řídí vývoj ekosystémů a tak ovlivňují druhovou rozmanitost (diverzitu) přirozené vegetace. Za důležité mechanismy považujeme v této souvislosti množství a dostupnost zdrojů a vliv nadzemních býložravých obratlovců. Teprve nedávno se potvrdilo, že také symbiotičtí a patogenní mikrobi mají značný vliv na složení vegetace a její změny. Nicméně až dosud věnovali badatelé malou pozornost působení vlivu půdních bezobratlých na sukcesi. Přitom edafon, soubor všech živých organismů žijících v půdě, hraje naprosto nezastupitelnou roli při tvorbě půdy a udržování její úrodnosti.

G. B. D. DEYN z Nizozemského ekologického ústavu v Heterenu se svými kolegy informoval, že půdní bezobratlí by mohli podporovat jak sekundární sukcesi, tak druhovou roz-

manitost místních rostlinných společenstev (*Nature*, 422, 711–713, 2003). O sekundární sukcesi hovoříme tehdy, jestliže místo, které organismy postupně osidlují, není úplně novým stanovištěm, jako jsou kupř. sopečné ostrovy, ale vzniklo odstraněním původního společenstva. Ukázalo se, že půdní fauna v řadě studií sekundární sukcese travinných ekosystémů výběrově potlačovala rostlinné druhy, převládající v raných sukcesních stadiích. Bezobratlí, žijící v půdě, tak zvyšují relativní početnost méně zastoupených druhů plně rostoucích rostlin a také rostlinných druhů z pozdějších sukcesních stadií. Nejsilnější vliv v tomto směru měla půdní fauna v prostředních stadiích sukcese.

Protože popsání zjištění prokazuje, že půdní fauna značně ovlivňuje složení přirozené vegetace, domnívají se autoři, že právě tato znalost by mohla zlepšit obnovu a ochranu rozmanitosti rostlinných společenstev (fytocenóz).

Marcela Plesníková

Nečistoty mění dusíkový cyklus

Američtí vědci zjistili, nakolik ovlivňuje energetika a zemědělství ekologické systémy a jejich

zásobování dusíkem v nedotčených lesích v jižním Chile a Argentině. Oběh dusíku je tam zcela jiný než ve střední Evropě. Na severní polokouli hraje hlavní roli široce rozšířený prvek ve formě anorganických iontů: polní rostliny a stromy se zásobují především dusičnanem a amoniem, kterými jsou bohatě zásobena umělá hnojiva a výfukové plyny spalovacích motorů. Z lesní půdy se dostane dusičnan například ze spodní vody, což vede k zatížení pitné vody. V Jižní Americe získávají rostliny dusík hlavně z anorganických sloučenin. Místo dusičnanu přicházejí do spodní vody neškodné organické dusíkaté sloučeniny.

NATURE, sv. 415, str. 516, 2002
sk

Agresivita snižuje počet mláďat

Počet sluk bahenních v Anglii a Skotsku se pravidelně zvyšuje a snižuje s přihlédnutím k množství potravy a cizopasníků. Počet zvířat však ovlivňuje i agresivita jejich samečků.

Sluky brání své území před jinými samci tím agresivněji, čím je tam více příslušníků téhož rodu. Vědci proto aplikovali dospělým samcům implantáty s mužským sexuálníím hormonem testosteronem, aby zvýšili jejich agresivitu po dobu tří měsíců. Samci mezi sebou udržovali větší vzdálenost a zapuzovali mladé samečky. V důsledku nedostatku samců seděla následující jaro na vejcích pouze polovina samiček a počet zvířat se celkově snížil. Když je v blízkosti méně soků, snižuje se agresivita samců a umožní, aby se v jejich blízkosti usadili i mladí samci.

NATURE, sv. 421, str. 738, 2003.
sk

Pavouci klamou včely světlem

Pavouci jsou mistry maskování. Svou barvu přizpůsobují okvětním lístkům, na kterých číhají na svou kořist. Jejich maskování je natolik dobré, že včely mají stěží čas lovcem uniknout.

Druh pavouků *Thomisus spec-*



Mezi významné půdní bezobratlé řadíme i mnohonožky (*Diplopoda*), žijící se rostlinnými a živočišnými zbytky. Příslušníci rodu *Julus* žijí ve vlhké půdě polí a zahrad
Foto L. Havel

tabilis, se kterým se setkáváme v Austrálii, připravuje ještě rafinovanější léčku. Pro lidské oko jsou pavouci bílí jako květy kopretin, na kterých sedí. Pavouci odrážejí ultrafialové světlo vlnové délky, ve které určité včely dobře vidí. Rovněž květy lákají včely ultrafialovými signály. Včely si tak spletou světlo a stanou se jejich obětí.

NATURE, sv. 421, str. 334, 2003.
sk

Bakterie požírají jedovaté molekuly

Vědci na univerzitě ve Wittenbergu jako první zjistili kmen bakterií, které mohou vyčistit vody a půdu od dioxinů. Ve vodě Spittelu (přítok Labe) izolovali bakterie *Dehabococcides*, které odstraňují atomy chlóru a dioxinů. Vznikající sloučeniny jsou daleko méně toxické a zůstávají v okolním prostředí kratší dobu než výchozí látka. Při tomto procesu získávají mikrobi energii a rozmnožují se.

NATURE, s. 421, str. 357, 2003
sk

Vulkány pod oceány umožňují cirkulaci vod

Vulkány pod oceány jsou výchozími místy mohutného podmořského systému kanálů. Dvě sopky na dně Severovýchodního pacifiku se nazývají GRIZZLY BARE a BABY BARE. Jsou od sebe vzdáleny asi 50 km a slouží jako vtoky a výtoky mohutného cirkulačního systému na dně oceánu. Normálně je dno oceánu, které sestává z porézní horniny, pokryto tlustou vrstvou kalu.

Není tomu tak u podmořských sopek, které z něho vyčnívají. Voda tak může vniknout do porézní horniny u GRIZZLY BARE a šterbinami v odtoku pod kalem až k malému BABY BARE. To se opět projevuje v horkých podoceánských pramenech. Pro tento úsek potřebuje voda 40 až 400 let. Motorem pro mohutnou masírní pro přenos tepla je žár uvnitř Země. Jednu třetinu předává mořská voda.

NATURE, s. 421, str. 618, 2003
sk

Mul převáží zvířata přes moře

Na mul, který se plaví po moři, se mohou dostat cizí organismy na vzdálené pobřeží a usadit se tam. Drobní měkkýši, jako např. červi štětinatí, neštovice apod., se usazují v plastových lahvích a sáčcích nebo jiných odpadech a jsou po nich přepravovány na cizí pobřeží.

Britští a irští biologové uvádějí, že jejich zavlékání do subtropů se zdvojnásobilo a do oblastí kolem pólů dokonce ztrojnásobilo. Na pobřeží se však dostane podstatně méně civilizačního mulu než v předchozích letech. Ve vodách Arktidy je jejich podíl značně vysoký. Je nebezpečím pro tuto oblast, poněvadž mnoho druhů živočichů, kteří tam dnes žijí, má zúženou oblast pro své rozmnožování.

NATURE, s. 416, str. 808, 2002
sk

Strom(y) mýma očima

V neděli 19. 10. 2003 byl v Severočeském muzeu v Liberci zahájen již třetí ročník soutěžní výstavy konané k oslavě Dne stromů, nazvané „Strom(y) mýma očima“. Jedná se o výstavu amatérské fotografie, kreseb, maleb a jiných ztvárnění stromů. Letos dostali pořadatelé ze Společnosti přátel přírody přes 350 prací od asi 300 tvůrců ve věku od 5 do 70 let. Všichni tvůrci tvořili s obrovskou fantazií. Mezi nejzajímavější exponáty patří skleněné stromy studentů VOŠ a SPŠS z Nového Boru. K programu úvodního dne výstavy budou patřit i tvořivé dílny a kvíz o lese. O příjemnou atmosféru tohoto podzimního dne se starali nejen pořadatelé, ale i Jaromír Jirásek hrou na kytaru. Mimo odbornou porotu má možnost ovlivnit výsledek soutěže každý návštěvník. Na konci výstavy budou hlasy sečteny a uděleny ceny návštěvníků. Součástí akce bude i přednáška PhDr. Marie Hruškové a Bedřicha Ludvíka o nejstarších památných stromech, která se bude konat 11. 11. v 17.00 také v Severočeském muzeu v Liberci. Výstava končí 16. 11.

Blíží informace: SPP – Dani-

ela Fialová, tel. 482 751 195 nebo 732 254 086, e-mail: spp@cmelak.cz.

D. F.

Péče o přírodu pro zemědělce na CD-Romu a internetových stránkách

Poradní skupina pro britské zemědělství a divokou přírodu (FWAG) připravila digitální formu komunikace. Zemědělci mohou dnes využívat CD-ROM k tomu, aby zhotovili akční plán biodiverzity a mohou využít internetové stránky skupiny FWAG, aby se informovali, jak jiní farmáři pečují o přírodu.

Projekt FWAG pro přírodu a zemědělské hospodaření příznivé pro životní prostředí v Anglii, Skotsku a Walesu začal již v roce 1995. 85 poradců této skupiny připravilo pro farmáře 450 plánů hospodaření příznivých pro přírodu. V nich bylo využito zkušeností farmářů a znalostí poradců v péči o přírodu a krajinu k přípravě individuálního programu činnosti pro každou farmu. Dobrovolníci poté pomohli farmářům k uskutečňování plánu. Významným bodem projektů je podpora poskytovaná řetězcem supermarketů Sainsbury's a společnosti ochrany přírody English Nature umožňující přímé vazby mezi výrobcí a spotřebiteli. Do roku 2005 chce FWAG realizovat nejméně 1200 akčních plánů a proto v poslední době zavedli počítačové technologie, které by měly napomoci urychlit program. Při pouhých pěti otázkách o lokalizaci a typu farmy a farmářových zájmech vytvoří GIS individuální doporučení pro vhodnou péči o přírodu a krajinu. GIS program obsahuje databázi specifických regionálních hodnot divoké přírody a vhodných opatření pro obhospodařování příznivé pro přírodu a krajinu (včetně peněz a nezbytného času, které je nutné věnovat na příslušná opatření). Tato doporučení jsou pak základem diskuse mezi poradcem a zemědělcem.

Internetové stránky obsahují dodatečné informace a také seznámení s farmami, jejichž majitelé již program realizují.

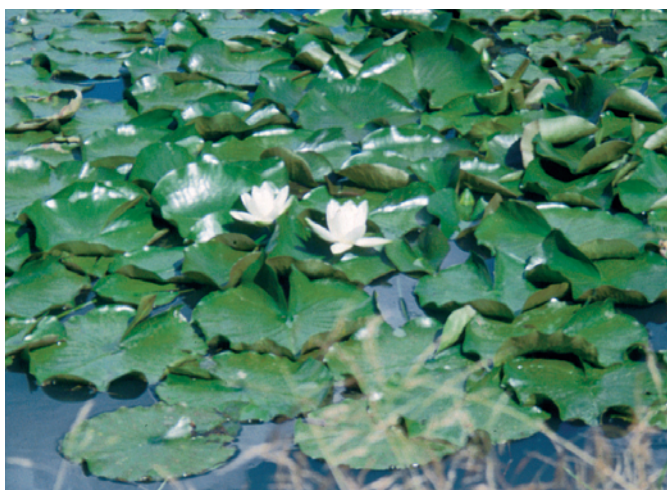
Rok 2003 vyhlášen Mezinárodním rokem sladké vody

Jan Plesník, Marcela Plesníková

Na návrh vlády Tádžikistánu vyhlásilo Valné shromáždění OSN 20. prosince 2000 rok 2003 *Mezinárodním rokem sladké vody*. Samotná akce byla slavnostně zahájena 12. prosince 2002 v newyorském sídle OSN. Jejím cílem je zvýšit povědomí nejširší veřejnosti i některých cílových skupin obyvatelstva o významu ochrany, péče a udržitelného využívání sladkých vod na Zemi.

Nedávno publikovaná podrobná zpráva o stavu vodních zdrojů na naší planetě, kterou společně vypracovalo celkem 23 odborných institucí a programů OSN a sekretariátů mezinárodních vícestranných úmluv na ochranu životního prostředí pod vedením Organizace Spojených národů pro výchovu, vědu a kulturu (UNESCO), není právě optimistická (UN 2003). Již před ní zveřejnily varovné údaje i další organizace a badatelské týmy, zabývající se touto problematikou (IUCN 2000, REVENGA *et al.* 2000, WORLD COMMISSION ON DAMS 2000, BRÖNMARK & HANSSON 2002, LOH 2002, REVENGA & KURA 2002, SAUNDERS *et al.* 2002). Z těchto podkladů jsme čerpali informace pro náš článek.

Lidstvo může v současnosti využívat nanejvýš 200 000 km³ vody. Toto na první pohled ohromné číslo ve skutečnosti představuje méně než 1 procento sladké vody na zemské kouli. Dešťové a sněhové srážky obnovují dostupné zdroje vody rychlostí 40 – 50 km³ za rok.



Rozloha světových mokřadů se snížila na polovinu původního stavu. Největší úbytek těchto významných ekosystémů byl zaznamenán v posledním půlstoletí. Mokřady přitom hrají nezastupitelnou roli mj. ve vodním režimu krajiny, čistí vodu zachycováním živin, usazením a znečišťujících látek a stabilizují místní klima. V neposlední řadě poskytují biotop četným rostlinám a živočichům

Přitom z 500 nejdůležitějších světových řek je 250 vážně znečištěno nebo nadměrně využíváno. Každý den do řek lidé vypustí 2 miliony tun nejrůznějšího odpadu. Jenom v USA bylo již v roce 1998 40 % řek oficiálně prohlášeno za nevhodné pro rekreaci, a to v důsledku jejich znečištění zemědělskou výrobou nebo příliš vysokého obsahu minerálních látek a těžkých kovů. Ani Evropa na tom není o mnoho lépe. Jen 5 z 55 řek, zkoumaných na našem kontinentě, můžeme označit za málo kontaminované rozmanitými cizorodými látkami. V Asii jsou silně znečištěny řeky, protékající velkými městy, a to jsou v jihovýchodní části tohoto světadílu všechny. Nicméně dva velké říční systémy, Amazonka a Kongo, zůstávají poměrně čisté. Zatím je totiž neovlivňují žádná průmyslová střediska, zemědělská výroba či husté osídlení. Zmiňované veletoky ale musíme považovat za ony pověstné výjimky potvrzující pravidlo. Na 70 % všech průmyslových odpadů totiž v rozvojových zemích končí ve sladké vodě, aniž by prošly jakýmkoli čištěním.

V důsledku činnosti člověka je v současnosti poškozena téměř polovina světových jezer. Mezi jejich hlavní ohrožující činitele řadíme nadměrný odběr vody, znečištění zemědělskou a průmyslovou výrobou, rozšiřování zástavby a v neposlední řadě také záměrné či neúmyslné vysazování invazních vetřeleckých organismů, které ohrožují jiné druhy, biotopy nebo i celé ekosystémy. U stovky čínských



Řeka Mara tvoří přirozenou hranici mezi Keňou a Tanzánií, přesněji řečeno mezi světově proslulou národní rezervací Masai Mara a neméně známým národním parkem Serengeti. Při pravidelných migracích ji překračují statisícová stáda velkých býložravců

jezer tvoří 70 % jejich celkového objemu znečištěná voda z lidských sídel a průmyslových závodů. Nikaragujské jezero Managua je doslova mrtvé, protože do něj od r. 1925 přitéká obrovské množství odpadních vod. Ze stejného důvodu nemá jezero Ukerewe, známější spíše pod starším označením jako Viktoriino jezero, v tanzanské části v hloubce větší než 30 metrů žádný kyslík. Vysazené druhy ryb jako je robalo nilský čili „nilský okoun“ (*Lates niloticus*) a tilápie nilská (*Oreochromis niloticus*) již v jezeře nahradily většinu původních vrubozobcovitých (*Cichlidae*). Tyto akvaristům dobře známé ryby, označované běžně jako cichlidy, v něm stejně jako v několika dalších východoafrických jezerech vytvořily nečekaně vysoký počet druhů. Vůbec největší zásobárna sladké vody na Zemi, jezero Bajkal, je znečištěno 74 miliony m³ průmyslových odpadů. Sladkovodní ryby bývají považovány za nejohroženější skupinu obratlovců, hned po obojživelnících (*Amphibia*). Usuzujeme, že rozsah a rychlost, kterými budou z přírody mizet sladkovodní živočichové,

mohou být téměř pětkrát větší než u suchozemských živočichů a třikrát větší než v případě savců, obývajících mořská pobřeží.

Dnes lidstvo využívá 54 % všech dostupných zásob sladké vody. Podle realistických předpovědí se tento podíl bude neustále zvyšovat, takže v roce 2025 má dosáhnout neuvěřitelných 90 %! Jinými slovy, již v této době nebudou zásoby sladké vody lidské populaci stačit a dvě třetiny obyvatel naší planety budou trpět dlouhodobým nedostatkem životadárné tekutiny, protože „příděl“ vody na jednoho obyvatele poklesne na dvě třetiny současného množství. Podle nejpesimističtějšího scénáře by kolem r. 2050 mohlo být sužováno nedostupností zdravotně nezávadné vody až 7 miliard lidí, žijících v 60 zemích. Již tak závažné těžkosti se zabezpečněním kvalitní vody bezesporu prohloubí probíhající změna podnebí, opakovaně vyvolávající v některých oblastech světa výrazná sucha, a rozšiřování pouští (*desertifikace*). Odborníci, zabývající se globálními problémy lidstva, proto nedostatek zdravotně nezá-



Moře a oceány fascinovaly člověka od pradávna pro svou nekonečnost, proměnlivost a záhadný život. Obrázek ukazuje, jak vypadali mořští živočichové podle představ lidí 16. století

(Münsterova kosmografie, vydaná v první polovině 16. století)

vadné vody zařadili mezi nejzávažnější hrozby pro další existenci člověka na Zemi na druhé místo, hned za celosvětovou změnu podnebí. Přestože hodnocení určitého jevu v globálním měřítku může být z pochopitelných důvodů zatíženo určitou chybou, již nejméně 10 let hovoří experti v souvislosti s dostupností sladké vody o **celosvětové krizi**.

Přitom 70 % vody, kterou lidé spotřebují, „padne“ na výrobu potravin, především na zavlažování. Jestliže chceme získat pouhý kilogram obilí, potřebujeme k tomu celou tunu vody. Nepřekvapí nás proto, že odběr vody na zavlažování je v některých částech světa (Přední Asie, bývalá sovětská střední Asie, Čína, Egypt) tak velký, že původně vodnaté řeky se při svém průtoku krajinou doslova ztrácejí před očima. Naneštěstí výsledek není zrovna uspokojivý. Již dnes trpí celá desetina zavlažovaných ploch zhutněním (stlačením půdy těžkou mechanizací s vysokým měrným tlakem, snižující rostlinnou produkci na zemědělských plochách o 10 – 20 %) a zasolením. Na průmysl pak připadá 22 % celosvětové spotřeby sladké vody, zbytek využívají domácnosti. Z tohoto celosvětového schématu se poněkud vymyká Evropa. Na našem kontinentě zůstává zdaleka největším spotřebitelem vody průmysl (54 %), následován zemědělstvím (33 %). Přestože průměrný Evropan vyžaduje denně 250 – 350 litrů vody, tedy 12 – 35x více než obyvatel Afriky jižně od Sahary, připadá na domácnosti 13 % celkové spotřeby zmiňované kapaliny.

Nerovnoměrné rozmístění sladké vody na Zemi a její vysoká spotřeba mají pochopitelně hospodářské, společenské i politické dopady. Padesát litrů vody denně by mělo člověku stačit, aby netrpěl žízní, mohl si připravit jídlo, mýt se a přitom se nenakazit infekčními onemocněními ze závadné vody. Celosvětová spotřeba vody vzrostla od r. 1950 více než dvojnásobně. Každý čtvrtý obyvatel naší planety dosud nemá pravidelný přístup ke kvalitní pitné vodě a celá polovina lidstva strádá nedostatkem vody, kterou by mohli použít alespoň k hygienickým účelům. Není divu, že zdravotně závadná voda vyvolává rok co rok onemocnění asi 200 milionů lidí. Více než pět milionů lidí ročně na choroby, související s vodou jako je kupř. cholera, umírá. Třetinu těchto obětí přitom tvoří děti mladší pěti let. Pro srovnání: je to desetkrát více obětí než si za stejné období vyžádají všechny válečné konflikty dohromady. A ještě jednu skutečnost nesmíme v této souvislosti opomenout: organismy, žijící ve vnitrozemských sladkovodních ekosystémech, zůstávají v celosvětovém měřítku hlavním zdrojem nejrůznějších parazitárních nákaz.

A jaký význam mají vodní zdroje pro výrobu elektrické energie? Hydroelektrárny se na celosvětové produkci elektrické energie podílejí 19 %. I když z pohledu péče o životní prostředí jde o bezesporu šetrnější způsob než např. výroba v tepelných elektrárnách, mohou výstavbu velkých přehrad doprovázet nemalé problémy. Vodní nádrže 45 000 přehrad na celém světě zatopily na 400 000 km², tedy plochu 5x větší než Česká republika. V mnoha případech šlo z produkčního hlediska o kvalitní půdu a svůj domov muselo opustit více než 60 milionů lidí.

Odborníci si dali tu práci a spočítali, že 215 významných řek na celém světě protéká více než jedním stá-



OSN nedávno sestavila žebříček států podle kvality jejich sladkovodních zdrojů a způsobu péče o ně. Druhé místo v něm obsadila Kanada. Na našem snímku jezero Lac Monroe v pásmu severských jehličnatých lesů (tajgy) v provincii Québec

tem a že celou třetinu všech státních hranic na naší planetě tvoří právě řeky. Proto není žádným překvapením, že za posledních 50 let vzplálo kvůli vodě 507 mezistátních konfliktů, přičemž 37 z nich provázelo násilí a 21 vojenské akce. Převážná část z nich se týkala Izraele a jeho sousedů. Politologové v této souvislosti upozorňují, že na Zemi existuje na 300 dalších míst, kde by v budoucnosti mohl mezi státy vypuknout spor o vodu. Někteří z nich proto otevřeně hovoří o 21. století jako o století válek o vodu.

Výrazné zlepšení celosvětové situace se sladkou vodou patří mezi rozvojové cíle pro 21. století, které vyhlásil generální tajemník OSN Kofi Annan a které v září 2000 schválilo Valné shromáždění OSN. Členské státy OSN se proto na *Světovém summitu o udržitelném rozvoji* (WSSD), konaném v jihoafrickém Johannesburgu na přelomu srpna a září 2002, zavázaly, že do r. 2015 sníží počet lidí, trpících nedostatkem vody, na polovinu. Ačkoliv jde o jistě chvályhodný slib, zůstávají k němu někteří odborníci značně skeptičtí. Znamenalo by to totiž, že by každý den muselo 250 000 lidí získat přístup k pitné vodě a dvakrát tolik by jich muselo mít nově k dispozici dostatečné množství užitkové vody. Jestliže zmiňovaný závazek převedeme do řeči financí, muselo by se do jeho splnění ročně investovat 154 miliard eur (49,4 bilionu Kč). Pro porovnání připomeňme, že v současnosti lidé na zajištění kvalitní

pitné vody vynakládají přibližně polovinu, podle některých údajů dokonce jen třetinu uvedené částky. Při vyhlášení *Mezinárodního roku sladké vody* šli politici v této souvislosti nejdále. Přístup každého obyvatele naší planety ke kvalitní pitné vodě, dostupné navíc v dostatečném množství, byl vůbec poprvé prohlášen jedním ze základních lidských práv. Pokud chceme být objektivní, musíme přiznat, že obdobné či ještě ambicióznější cíle si světové společenství stanovuje nepřetržitě posledních 30 let.

Značné naděje upírala veřejnost k *Světovému fóru o vodě (World Water Forum)*, které se uskutečnilo 16. – 23. března 2003 v Kjótu, Šize a Ósace. Velkolepě pojaté akce se zúčastnilo téměř 12 000 delegátů ze 160 zemí. Přestože delegáti, mezi nimiž nechybělo na 100 ministrů, schválili zmiňovanou zprávu OSN a přesně pojmenovali příčiny globální sladkovodní krize, na skutečně účinném řešení se neshodli. A tak výstupem fóra jsou sice bezesporu správná, ale právně nezávazná a nevymahatelná doporučení a také řada dílčích projektů, financovaných jak vládami, tak dobrovolnými organizacemi a soukromým sektorem.

Existuje vůbec pro současnou a budoucí situaci se sladkou vodou na Zemi nějaké přijatelné řešení? Obdobně jako všechny ostatní globální problémy, související se životním prostředím, také již dnes se výrazně projevující nedostatek hygienicky nezávadné pitné vody je důsledkem pokračující populační exploze, zejména v ekonomicky méně vyspělých zemích. K tomu pochopitelně musíme připočítat neohospodárné nakládání s vodou, k němuž dochází především při zavlažování ploch, využívaných pro zemědělskou výrobu. Jak jsme již uvedli, zlepšit by se měla i péče o vodní zdroje, která by měla chápat povodí jako přirozené funkční jednotky. Je zřejmé, že současný stav sladkých vod dokonale odráží problémy, negativně působící na celá povodí. Dokud nebudou příslušné úřady státní správy uskutečňovat takové obhospodařování sladkovodních zdrojů, které je šetrné k životnímu prostředí a přitom bere

v úvahu přirozené celky jako jsou povodí (*ekosystémový přítup*), situace se v blízké budoucnosti výrazněji nezlepší.

Významnou roli při zabezpečování kvalitní vody pro lidstvo by měly sehrát i podzemní zdroje sladké vody, které by vystačily pro miliardy lidí na celá staletí. Ačkoliv největší zásobárny sladké vody pod zemským povrchem jako je nubijská pískovcová soustava pod severovýchodní Saharou, Guaraní v Jižní Americe nebo podzemní zdroj v oblasti Kalahari-Korru v jihozápadní Africe leží na území hned několika států, zatím nebyla uzavřena žádná mezinárodní smlouva, která by se jich výslovně týkala. Mezinárodní sdružení hydrologů (IAH) teprve nedávno zahájilo rozsáhlý projekt, jehož cílem je zmapovat rozlohu a objem největších podzemních sladkovodních zdrojů. Pesimisté v této souvislosti upozorňují hned na několik skutečností. Některé dosavadní pokusy o velkoplošné získávání podzemní vody hloubkovými vrty si kupř. v Číně vyžádaly nemalé finanční náklady a vyvolaly vysychání rozsáhlých ploch. Bohužel v současnosti víme jen málo o tom, jak se konkrétně projeví odčerpání podzemních zdrojů pitné vody ve velkém měřítku. Přitom odebrání podzemní vody mohou lidé pocítit až za desítky, možná stovky let.

K pozitivní změně při péči o vodní zdroje a hospodaření s vodou zatím došlo v některých státech Severu. V průmyslově vyspělých zemích se totiž voda používá v důsledku čištění až 60x. Abychom nebyli neobjektivní, připomeňme, že začátkem 50. let 20. století měla zajištěn přístup ke kvalitní pitné vodě méně než třetina světové populace. Přesto je zřejmé, že k odvrácení či alespoň výraznému zmírnění celoplanetární sladkovodní krize ani takové úsilí nemusí stačit. Právě k připomenutí zvyšujícího se významu sladké vody, jejího udržitelného (rozumného, moudrého) využívání a citlivé ochrany jejích zdrojů má sloužit *Mezinárodní rok sladké vody*.

LITERATURA

BRÖNMARK Ch., HANSSON L.-A. (2002): Environmental issues in lakes and ponds: current state and perspectives. *Environ. Conserv.* 29: 290 – 306. - IUCN (2000): Vision for water and nature: a world strategy for conservation and sustainable management of water resources in the 21st century. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, U.K., 52 pp. + xii. - LOH J. ed. (2002): Living Planet Report 2002. WWF International Gland, Switzerland, 36 pp. - REVENGA C., BRUNNER J., HENNINGER N., KASSEM K., PAYNE R. (2000): Pilot analysis of global ecosystems. Freshwater systems. World Resources Institute Washington, D.C., 83 pp. - REVENGA C., KURA Y. (2002): Status and trends of inland water biodiversity. World Resources Institute Washington, D.C., 90 pp. - UN (2003): Water for people, water for life. The United Nations World Water Development Report. UNESCO Publishing/Berghahn Books Paris, 576 pp. - SAUNDERS D.L., MEEUWIG J.J., VINCENT A.C.J. (2002): Freshwater protected areas: strategies for conservation. *Conserv. Biol.* 16: 30 – 41. - WORLD COMMISSION ON DAMS (2000): Dams and development. A new framework for decision-making. Report of the World Commission on Dams. Earthscan London and Sterling, 404 pp. + xxxvii.



Problematic péče o sladkou vodu byl věnován v roce 2003 i Den Země. Aktivní sdružení pro ekologickou výchovu TEREZA pozvalo zájemce o životní prostředí na festival „Voda, voda, voda“ do Prokopského údolí v Praze 13: jeho součástí byla i soutěž o nejlepší dětskou kresbu s touto tematikou Všechny snímky J. Plesník

Atheta (Mycota) spelaea (Erichson, 1839) (Coleoptera: Staphylinidae: Callicerini) nový druh drabčika pro Českou republiku

Roman MLEJNEK, Pavel KRÁSENSKÝ

V rámci typických jeskynních brouků (Coleoptera) je čeleď drabčíkovitých (Staphylinidae) zastoupena spíše ojediněle. Přesto, že drabčika *Atheta (Mycota) spelaea* (Erichson, 1839) nelze považovat za pravého troglobionta, řadí se k vzácným prvkům středoevropské fauny jeskyní. Druh je nalézán převážně v jeskyních, kde vyhledává netopýří guáno a jiné hnilé látky. Na těchto organických zbytcích loví drobné bezobratlé živočichy. Nález tohoto druhu v Hranické propasti na Moravě je prvním nálezem pro území České republiky a zároveň i nejsevernější známou lokalitou z celého areálu rozšíření.

Biotop

Hranická propast, v níž byla *Atheta spelaea* zjištěna, je součástí Hranického krasu. Izolovaný ostrůvek devonských vápenců vystupuje z podloží karpatských příkrovů jižně od města Hranice. Po stránce geomorfologické je řazena do Západních Karpat (geomorfologický celek Podbeskydská pahorkatina) (DEMEK a kol. 1987). Podle středoevropského síťového mapování fauny, spadá lokalita do kvadrantu číslo 6472 (PRUNER & MÍKA 1996). Propast hydrotermálního původu, která je zahrnuta do NPR Hůrka (k.ú. Hranice), se nachází nedaleko lázní Teplice nad Bečvou na lesnaté plošině nad srázem pravého břehu řeky Bečvy. Mohutné ústí propasti přechází ve tři svislé skalní stěny, svírající svah o sklonu cca 40°. Vodní plocha v hloubce 69,5 m (245,5 m n.m.) zakončuje suchou část propasti, která celá náleží k eufotické zóně (pronikání denního světla). Propast následně přechází v jezero neznámé hloubky, kde potápěči dosáhli prozatím hloubky – 181 metr a dálkově ovládaná sonda – 205 metrů (TRAVĚNEC 2002).

Mimo již vzpomínanou vstupní část, jsou součástí propasti ještě čtyři nezatopené jeskynní prostory – Nebe I., Nebe II., Monika a Rotunda suchá (dále jen RS). Tyto části již představují zónu afotickou (zónu temna). Jednoznačně největší jeskyní je RS, která je vysoká 27 m, dlouhá 43 m a široká do 7,5 m. Průnik do této izolované prostory je možný pouze po překonání 48 m hlubokého sifonu. *Atheta spelaea* byla odchycena právě v této části, a to do návnadových pastí v období 16.2.-14.9.2002 (pasti instaloval potápěč

Fraňo Travěnek). Celkem bylo evidováno cca 1500 dospělců a 200 larev. Nadmořská výška nálezů činí 246-254 m. Klimatické podmínky jsou v RS v průběhu roku velice vyrovnané. Není bez zajímavosti, že všechny od povrchu izolované prostory Hranické propasti i nedaleké Zbrašovské aragonitové jeskyně, jsou nejteplejší jeskyně v České republice. Měření v RS ze dne 16.2.2002: teplota vzduchu 15,2 °C; teplota vody 17,0 °C; vlhkost 91,2 %. Nad hladinou vody naměřeno 1,0 % CO₂. V okolí instalovaných pastí byly

Morfologie

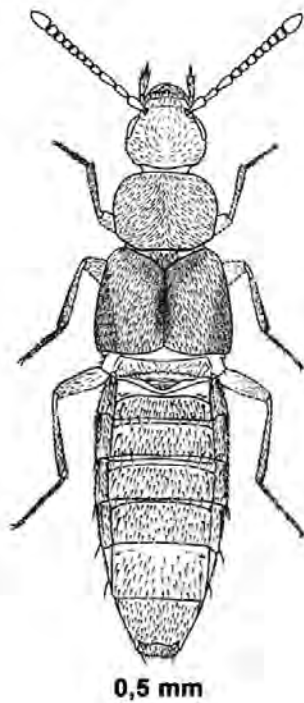
Vedle prvopopisu (ERICHSON 1839) se morfologií a systematikou zabývají autoři BENICK & LOHSE (1974) a ASSING & SCHÜLKE (2001). Drabčík *Atheta spelaea* se dá charakterizovat černou hlavou se zaoblenými spánky, hustě tečkovanou, širší než delší. Oči jsou přibližně stejně dlouhé jako spánky. Tykadla jsou tmavě hnědá se světlejší bází. Makadla jsou hnědožlutá. Štít tmavě hnědý se světlejšími apikálními rohy, hustě zrnitě tečkovaný, dopředu zřetelně rozšířený a nejširší v přední polovině. Zadní rohy jsou výrazné. Chloupkování ve středu štítu směřuje dozadu. Štít je po celém obvodu jemně, ale zřetelně obroubený. Krovky jsou žlutohnědé se ztmavělými vnějšími zadními rohy, okolím štítu a podél švu. Hustě jemně zrnitě tečkované. Zadeček je tmavě hnědý se světlejšími apikálními okraji tergítů, dozadu zřetelně zužovaný. Mněhem řidčeji a jemněji tečkovaný než krovky. Tečkování není zrnité. Štít, hlava a krovky jsou matné se zřetelnou isodiametrickou mikrostrukturou. Nohy jsou žlutohnědé. Délka (měřeno bez zadečku): 1,3 – 1,7 mm.

U jednotlivých druhů rodu *Atheta*, resp. zástupců podrodu *Mycota*, je značně problematická determinace podle vnějších znaků. *Atheta spelaea* se dá bezpečně determinovat pouze podle znaků na kopulačních orgánech. Důležité je však i zařazení do správného podrodu podle chaetotaxe na štítu. Dá se tedy předpokládat, že u nezkoušených determinátorů může docházet k záměně s jinými druhy rodu *Atheta*.

Exempláře pocházející z Hranické propasti a z jeskyní na Slovensku (Revúcka vrchovina a Slovenský kras) se výrazně liší např. od exemplářů z Bulharska (Stará planina, Lakatnik) zřetelně příčnějším štítem a menší velikostí. Je tedy více než pravděpodobné, že jednotlivé populace v rámci celého areálu rozšíření budou při podrobnějším taxonomickém studiu vykazovat některé další specifické znaky.

Rozšíření

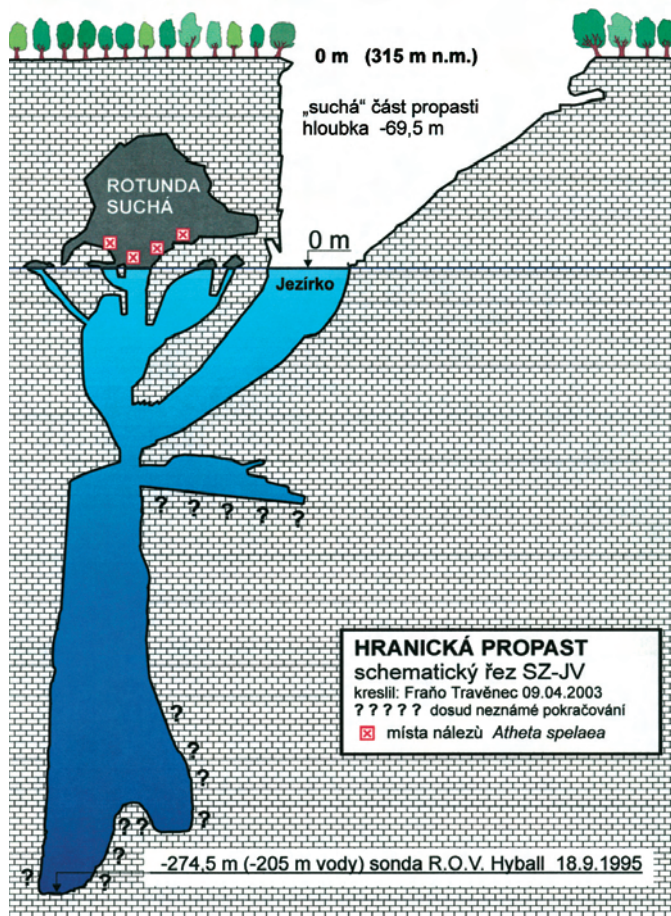
Druh *Atheta spelaea* popsal Erichson (1839) z jeskyně Postojnska jama (Adelsberger Grotte) ve Slovinsku. Hlavní rozšíření je v jihovýchodní Evropě a v oblasti jižních Alp. Ve střední Evropě, kde je již okraj rozšíření, se druh vyskytuje od východních Tyrol až po Dolní Rakousy a Slo-



Exemplář drabčika *Atheta spelaea*
z Hranické propasti

Kresba Pavel Krásenský

vrstvy guána o mocnosti do 20 cm. Netopýři sem pronikají z povrchu přes malé skalní pukliny. V RS byla prokázána existence velké reprodukční kolonie netopýra velkého *Myotis myotis* (BAROŇ & ŘEHÁK 2001).



Vyznačení nálezů *Atheta spelaea* v Hranické propasti
Kresba Fraňo Travěnek



Letecký snímek centrální části Hranického krasu
Foto Fraňo Travěnek



Rozšíření druhu *Atheta spelaea* ve střední Evropě
Kresba Pavel Krásenský

vensko (SCHEERPELTZ 1968, BENICK & LOHSE 1974, STROUHAL & VORNATSCHER 1975). Nejbližší dosud známá lokalita je vzdálena od Hranické propasti (bod č. 1) cca 200 km jihozápadně. Jedná se o jeskyni ve vrchu Anninger, která se nachází asi 20 km jižně od Vídně, nedaleko obce Mödling (bod č. 6). Nejbližší lokalita na Slovensku, Velká drienačská jaskyňa v Revúčke vrchovině (bod č. 2), je vzdálená cca 215 km jihovýchodně. Další slovenskou evidovanou lokalitou je Ardovská jaskyňa (bod č. 3) ve Slovenském krasu (ŠUSTEK 2001), kde byl druh zjištěn ve vstupní chodbě. Ve Slovenském krasu se nachází také Stará brzotínska jaskyňa (bod č. 4) odkud ji uvádí JÁSZAY (1999) pod již neplatným jménem *Atheta slovenica* Likovský, 1984. V sousedním Maďarsku byla *Atheta spelaea* nalezena v jeskyni Szabadság-barlang (bod č. 5), patřící do Aggteleckého krasu. V rámci střední Evropy je třeba vzpomenout i jeskyni Eisensteinhöhle (bod č. 7) v blízkosti rakouského města Bad Fischau. Další dva neověřené údaje ze Slovenska, uvádějí autoři MAJZLAN & RYCHLÍK (1992) z hnízda břehule říční (*Riparia riparia*), bez udání konkrétních lokalit. Je více než pravděpodobné, že výše uvedený přehled bude postupně doplňován o další

lokality. V této souvislosti by bylo třeba podrobit taxonomické revizi i množství sbírkového materiálu, který byl možná chybně druhově determinován.

Skutečností však zůstává, že izolovaný výskyt drabčika *Atheta spelaea* v Hranické propasti je doposud nejsevernější lokalitou z celého areálu rozšíření. Je rovněž velice zajímavé, že moravská lokalita se nachází na styku dvou odlišných geologických jednotek – prvohorního Českého masivu a třetihorní Karpatské soustavy. Není proto vyloučené, že *Atheta spelaea* bude v budoucích letech nalezena i v jiných jeskyních České republiky.

LITERATURA

ASSING, V. & SCHÜLKE, M. (2001): Supplementum zur mitteleuropäischen Staphylinidenfauna (Coleoptera, Staphylinidae). II. Entomol. Blätter 97: 121-176. – BARON, I. & ŘEHÁK, Z. (2001): Netopyři Hranické propasti. Speleoforum 2001, 20: 44. – BENICK, G. & LOHSE, G. A. (1974): Staphylinidae: Aleocharinae: Callicerini (Athetidae), p. 72-221. In: FREUDE, H., HARDE, K. & LOHSE, G. A. (eds.). Die Käfer Mitteleuropas 5. Goecke & Evers, Krefeld: 379 pp. – DEMEK, J.

a kol. (1987): Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR.: 584 pp., Academia. Praha. – ERICHSON, W. F. (1839): Genera et species Staphylinorum insectorum coleopterorum familiae. (1): 1-400., Berlin: F. H. Morin. – JÁSZAY, T. (1999): Niekoľko poznámok k poznaniu chrobákov Slovenského krasu. In: Šmidt, J., (ed.): Výskum a ochrana prírody Slovenského krasu, Brzotín: 101-109. – MAJZLAN, O. & RYCHLÍK, I. (1992): Topicko-troficke vzťahy chrobákov (Coleoptera) v hniezdach vtákov na Slovensku. Práce Slov. Entomol. Spol., 9: 71-92. – PRUNER, L. & MÍKA, P. (1996): Seznam obcí a jejich částí v České republice s čísly mapových polí pro síťové mapování. Klapalekiana, 32 (Suppl.): 1-175. – SCHEERPELTZ, O. (1968): Catalogus Faunae Austriae XV. Coleoptera-Staphylinidae. Springer-Verlag Wien: 279 pp. – STROUHAL, H. & VORNATSCHER, J. (1975): Katalog der rezenten Höhlentiere Österreichs. Ann. Naturhistor. Mus. Wien, 79: 401-542. – ŠUSTEK, Z. (2001): First records of two staphylinid species (Coleoptera, Staphylinidae) from Slovakia. Biologia, Bratislava, 56 (5): 543-544. – TRAVĚNEC, F. (2002): Hranická Propast., p. 10-23. In: Hranická Propast. Průvodce Národní přírodní rezervací Hůrka s nehlubší českou propastí.: 39 pp.

***Atheta (Mycota) Spelaea* – New Staphylinid Species for the Czech Republic**

The staphylinid beetle *Atheta (Mycota) spelaea* (Erichson, 1839) ranks among important species of central-European cave fauna. In the paper, finding of the species in the Hranická propast chasm (shown as no. 1 in the map) is described. It is the first record of this species in the Czech

Republic and the northernmost site of the species' distribution range. Within the chasm, a numerous population of the species is restricted to an isolated cave space called „Rotunda suchá“. This part is accessible only through a 48 m deep water siphon.

The nearest sites in central Europe are caves in Austria and Slovakia. The individuals found in the Hranická chasm and in caves

in Slovakia (Revúcka vrchovina and Slovenský kras) are markedly different e.g. from individuals from Bulgaria (Stara Planina) – different pronotum and smaller body size are the most important characters. It is of high probability that individual populations within the species' range will show some other specific characters under a detailed taxonomic study.

Vegetační pásy na okraji polí a společenstva bezobratlých: důležité je složení

Větší část zemědělské krajiny v Evropě tvoří mozaika orné půdy, přírodě blízkých biotopů, dopravní infrastruktury, zejména silnic a železnic, a v některých případech i přírodních stanovišť. V obdobném typu prostředí představují přírodě blízké biotopy okraje polí. Protože ve skutečnosti nejde o vyhraněný typ prostředí, osídlují ho rozmanitá rostlinná společenstva (fytoocenózy) různé struktury. Řada studií potvrdila, že mezi ornou půdou a jejími okraji existuje nemálo vzájemných vazeb. Některé druhy planě rostoucích rostlin mohou proniknout z okrajů polí do pěstovaných kultur a stát se plevely. Na druhou stranu polní okraje často mívají nesporný význam pro opylovače nebo predátory ekonomicky nebo epidemiologicky závažných organismů. Navíc pomáhají udržet v agrobiocenózách i živočichy, stojící na vrcholu potravní pyramidy jako jsou kupř. ptáci. Protože okraje polí tak podstatným způsobem podporují zachování biologické rozmanitosti (biodiverzity) v kulturní krajině



Pásy vegetace na okraji polí poskytují vhodné prostředí četným druhům bezobratlých, pro něž v zemědělské krajině fungují v řadě případů jako útočiště (refugia)

Foto J. Plesník

a v některých případech navíc snižují dávky pesticidů (chemických látek, používaných na regulaci ekonomicky a epidemiologicky závažných organismů), uplatňuje se v západní a severní části našeho kontinentu hned několik metod, jak podpořit biodiverzitu na okrajích polí včetně využití travních směsí a vytváření bylinných pásů.

Pracovní skupina badatelů, vedená B. MEEKEM ze známého britského Střediska pro ekologii a hydrologii v Monks Wood, se zabývala otázkou, do jaké míry určuje složení okrajů polí rozmanitost (diverzitu) společenstev bezobratlých (*Biol. Conserv.*, 106, 259 – 271, 2002). Na okraji čtyř různých polí v severním Yorkshire vytvořili pět pokusných ploch (72 x 6 m): osetých (1) plodinami až k samému okraji, (2) travní směsí, (3) směsí travin a kvetoucích rostlin a (4) travní směsí u živého plotu a směsí travin a kvetoucích rostlin u porostů pěstovaných plodin. Pátý typ pokusné plochy představoval pás ponechaný přirozené obnově.

Údaje o druhovém složení a početnosti bezobratlých získali badatelé pomocí padacích pastí, smýkáním a v případě motýlů (*Lepidoptera*) a čmeláků (*Bombus* spp.) také odchytom na vytyčených transektech. Současně zkoumali, jaké druhy planě rostoucích rostlin čmeláci navštěvují.

Přestože na začátku experimentu ovlivňoval všechny pokusné plochy přísun semen jednoletých plevelů, již do poloviny léta se složením vegetace odlišovaly. Střevlíci (*Carabidae*), pavouci (*Araneida*), motýli, čmeláci, mnohožky (*Diplopoda*) a sekáči (*Opiliones*) se vyhýbali ploše, oseté plodinami až po úplný okraj do té míry, že na ostatních pokusných plochách s vegetačními pásy dosahovali přinejmenším dvojnásobné populační hustoty. Řada hmyzích druhů, živících se nektarem nebo pylem, upřednostňovala okraje polí s vysetými kvetoucími rostlinami (čmeláci, motýli okáč luční *Maniola jurtina* a okáč prosičkový *Aphantopus hyperantus*, brouci blýskáčci *Meligethes* spp. či páteříček žlutý *Rhagonycha fulva*). Bezobratlí predátoři, žijící na vegetaci, jako známé slunéčko sedmítečné (*Coccinella septempunctata*) rovněž preferovali plochy s kvetoucími rostlinami. Sekáči se na podzim snažili vyhnout biotopům, kde probíhala přirozená regenerace, a vyhledávali pásy s vysetými travinami nebo kvetoucími rostlinami. Pouze jeden druh, drobný střevlík *Nebria brevicollis*, byl chytán ve větším počtu na ploše, oseté plodinami až k samému okraji, než na zbývajících čtyřech typech ploch, a to ještě jen na podzim. Pokud jde o šest sledovaných druhů čmeláků, dva s nejdelším sosákem navštěvovaly jiné druhy rostlin než zbývajících čtyři.

Uvedené výsledky jasně dokládají, že pásy vegetace, vyseté na okrajích polí, mohou významně podporovat biodiverzitu na orné půdě a že jejich různé typy ovlivňují společenstva bezobratlých odlišným způsobem.

- jpl -

Krajinotvorné programy v územní působnosti AOPK ČR, střediska Pardubice

Krajinotvorné programy zajišťované Ministerstvem životního prostředí jsou určeny k nápravě lidských chyb, které byly napáchány v minulosti na krajině a na přírodě kolem nás. Za účelem obnovy ekologické stability krajiny jsou od počátku devadesátých let realizována v krajině opatření v rámci tzv. krajinotvorných programů. V územní působnosti Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, střediska Pardubice byla za tuto dobu realizována řada zdařilých i méně zdařilých akcí. Za významnou akci z hlediska zájmu ochrany přírody a krajiny považujeme realizaci opatření v národní přírodní rezervaci Bohdanečský rybník a rybník Matka.

Státní přírodní rezervace Bohdanečský rybník a rybník Matka byla vyhlášena Ministerstvem školství, věd

a umění dne 9.11.1951. Vyhláškou Ministerstva životního prostředí České republiky č. 395 ze dne 11.6.1992 byla převedena do kategorie národní přírodní rezervace. Rezervace je svojí rozlohou největším polabským rybníkem s přilehlými mokřady a s velmi bohatou avifaunou. Význam rezervace je srovnatelný s Lednickými rybníky na Moravě a s rybníční soustavou na Třeboňsku.

Předmětem ochrany jsou rybníční společenstva, vlhké louky, rákosiny, mokřadní olšiny a vrbiny se vzácnou flórou a faunou.

Vzhledem k tomu, že v minulosti nebyly v rezervaci prováděny žádné řízené zásahy, došlo k negativnímu vývoji přírodního prostředí, které lze charakterizovat následovně:



Letecký snímek NPR Bohdanečský rybník a rybník Matka s vyznačením před realizací opatření z PRŘS a PPK MŽP (září 1997)

Foto J. Veselý

- postupné zazemňování rybníka v důsledku erozních smyčů z přilehlého povodí a následné zvýšení trofie rybníka,
- zarůstání litorálu a přilehlých mokřých luk rákosem a náletovými dřevinami, postupné snižování druhové diverzity rostlin,
- snižování počtu druhů ptactva v důsledku intenzifikačního chovu ryb, zánik hnízdišť některých druhů,
- špatný stav rybníčních objektů, které znesnadňují řádnou manipulaci s vodou.

Pro zachování a obnovu těchto biotopů bylo nutno přistoupit k řadě řízených zásahů, které byly financovány z prostředků Programu revitalizace říčních systémů a Programu péče o krajinu.

1. Program revitalizace říčních systémů

Investor akce: AOPK ČR Praha

Projektant: projekční kancelář AGRO AQUA s.r.o. Pardubice

Dodavatel: Firma VOSMIK, Městec Králové

Investiční náklady: 5 627 000 Kč - 100% dotace z PRŘS

Revitalizace rybníka Matka byla provedena v roce 1999 v období leden - září. Cílem revitalizace bylo obnovení rybníka a přilehlých podmáčených luk. Hlavní rozsah prací zahrnoval plošné odbahnění rybníka, odtěžení zazemněných okrajů a vytvoření mělkých lagun. Během revitalizačních prací byl rybník vypuštěn. Odbahnění bylo prováděno klasickou technologií pomocí bagru, buldozeru, odvozem nákladními auty na mezideponie a po vyschnutí na zemědělské pozemky. Vodní plocha byla obnovena na 7,014 ha a množství vytěžené zeminy bylo 54 000 m³. Břehy litorálních pásem byly svahovány ve sklonu 1:5 až max. 1:10-15, aby bylo možné provádět řízené zásahy. V litorálním pásmu byly vytvářeny výběžky (laguny) do rybníka o délce 20 – 50 m. Podél jv. a sv. okraje byly obnoveny mokřadní louky o ploše 4,2 ha. Dále byl vybudován spojovací kanál mezi rybníky Bohdanečským a Matkou v délce 210 m včetně propustku na lesní cestě a bylo obnoveno výpustné zařízení.

Význam revitalizace

- zvýšení retenční schopnosti a kvality vody;
- zvýšení druhové diverzity území.

2. Program péče o krajinu

Katastrální území: Lázně Bohdaneč

Projektant: projekční kancelář AGRO-AQUA s.r.o., Pardubice

Rok realizace: I. etapa - 1999,

II. etapa - 2000.

Náklady: I. etapa: **1,538.250,- Kč,**

II. etapa: **599.380,- Kč.**

V roce 1999 byla z prostředků Programu péče o krajinu realizována I. etapa akce „**Mokřady v severozápadní zátocce - NPR Bohdanečský rybník a rybník Matka**“. Pro lepší pochopení záměru AOPK ČR, střediska Pardubice je nutno říci, že severozápadní zátoka je okrajovým výběžkem NPR o rozloze cca 30 ha a v minulosti byla součástí vodní plochy Bohdanečského rybníka. Postupným zazemňováním a poklesem vodní hladiny došlo v severozápadní zátocce ke změnám biotopů. Společenstva rostlin a živočichů vázaná na vodní plochu a litorál byla nahrazena monocenózou rákosu obecného s náletem vrb a olše lepkavé. Došlo k výraznému snížení diverzity druhů i jejich společenstev.



Pohled na tůň v severozápadní zátocce po ukončení terénních prací (únor 2000)
Foto Z. Růžicková



Začátek sukcese na obnažených plochách severozápadní zátoky v první vegetační sezoně (srpen 2000)
Foto Z. Růžicková



Již první rok po realizaci opatření se v tůních objevila silná populace bublinatky jižní (*Urticularia australis*) - potenciálně ohrožený druh v rámci ČR (srpen 2000)
Foto J. Veselý



Osídlení obnažených ploch u rybníka Matka mokřadní vegetací (květen 2001)
Foto Z. Růžicková

Cílem výše uvedeného projektu bylo změnit stávající stav, vytvořit v lokalitě nové biotopy a současně iniciovat sukcesní procesy směřující k obnově společenstev rostlin a živočichů, která se v minulosti v lokalitě vyskytovala. V rámci **I. etapy** byla v podzimních měsících roku 1999 z prostředků Programu péče o krajinu MŽP vytvořena soustava dvanácti tůň o průměru 15 – 30 m. Před zahájením prací byly odstraněny porosty náletových dřevin s výjimkou mokřadní olšiny o ploše cca 0,25 ha a několika vybraných jedinců vrby pěti- a trojmužné, vrby popelavé, vrby trojmužné, vrby ušaté. Část rákosových porostů byla poježděna těžkou mechanizací, část byla odtěžena. Dále byla podél západní hrázky zátoky vybudována část oddělovacího kanálu.

V roce 2000 pokračoval řízený zásah do ekosystému stárnoucího rybníka **II. etapou**. Na jižní hranici zátoky byla vytvořena tzv. mokrá rákosina, a to odtěžením části kompaktní rákosiny na břehu rybníka s ponecháním malého ostrůvku. Ostrůvek slouží jako potenciální zdroj diaspor pro zahájení sukcese k obnovení rákosiny, popř. jako hnízdiště pro kachny. Založení nového biotopu tzv. mokřých rákosin umožní rozšíření dalších druhů ptáků a zvýší



Okraje obtokového kanálu, vybraných tůň a ostržicové louky v severozápadní zátocy jsou udržovány pravidelným kosením (duben 2002)
Foto Z. Růžicková

diverzitu rákosových porostů. Mokré rákosiny vytvoří v NPR vhodné prostředí pro hnízdění vodního a rákosinového ptactva. Jak již bylo uvedeno, v roce 1999 byla na západní hranici zátoky vyhloubena část kanálu v délce 300 m. V rámci **II. etapy** byl vyhlouben další úsek v délce cca 325 m. Jeho dobudováním došlo k propojení hladiny Bohdanečského rybníka a vodního toku Hlavníčka a vznikl tzv. vodní příkop. Jeho cílem je chránit severozápadní zátoku s nově založenými tůňmi před predátory. Dalším důvodem vytvoření této bariéry je ohrožování nově založené plochy činností členů mysliveckého sdružení (navážky plev a dalších krmiv a s tím spojené nebezpečí introdukce alochtonních rostlin na obnažené plochy).

Od ukončení realizace výše uvedených opatření uplynuly tři roky. AOPK ČR, středisko Pardubice provádí v rezervaci výzkum v rámci grantu VaV 610/10/00 „Vliv hospodářských zásahů na změnu biologické diverzity ve zvláště chráněných územích – Monitorování změn biologické rozmanitosti v NPR Bohdanečský rybník a rybník Matka“. Průzkumy specialistů, které jsou v území pravidelně prováděny, potvrzují přínos realizovaných řízených zásahů pro NPR. Proto AOPK ČR pokračuje v další etapě revitalizace v národní přírodní rezervaci.

Jaroslava Vopršalová, Mária Jemelíková

SUMMARY

Landscape forming Programmes in Agency for Nature Conservation and Landscape Protection of the Czech Republic (AOPK CR), Pardubice Regional Centre

Landscape forming programmes financed by the Ministry of Environment are assigned to a reparation of the mistakes caused in the past.

Programme of the landscape management is focused on the three main spheres: a) landscape protection against erosion, b) maintenance of the landscape cultural state, c) species diversity preservation.

Programme of the river systems revitalization is assigned to a support of measures focused on recovery and improvement landscape water regime.

Programme of the small water-management actions aims to the environment improvement due to sewage water purification in smaller municipalities.

In the territorial responsibility of the AOPK CR, Pardubice regional centre has been implemented number of those successful or less successful works. An important measures have been done in the National Nature Reserve of Bohdanečský rybník a rybník Matka.

NNR was declared in 1951 because of the fishpond vegetation, wet meadows, reed beds, alder and willow carrs with the rare flora and fauna. Despite of any controlled impacts in the reserve in the past, a negative development has followed:

fishpond successive silting-up as a result of erosion drift from the adjacent catchment and the subsequent raised fishpond trophy

succession of littoral and adjacent wet meadows by reed beds and self-seeding trees and decreasing plant species diversity

decreasing of bird species number as a result of intensive fish keeping, some species breeding places extinction

bad state of some fishponds makes the proper water management difficult.

To maintain and recover those biotopes it was necessary to accept a number of controlled impacts that have been supported by the means of Programme of the river systems revitalization and Programme of the landscape management.

Programme of the river systems revitalization

Revitalization of the Matka fishpond was done in 1999. The aim was fishpond and adjacent waterlogging meadows recovery. The main work extend included mud removal from the whole surface of the fishpond, removal of silting edges and creating shallow lagoons. In the course of revitalization works the fishpond was discharged. Mud removal was carried out by excavator, bulldozer, carrying away by trucks on inter-deposits and after drying up on the agricultural lands. Water plane has been recovered at 7,014 ha and a mass of exploited earth was 54 000 m³. Lagoons in littoral area were created in the length of 20–50 m. Along south-east and north-east edges were restored wet meadows on the sur-



Letecký pohled na odbahněný rybník Matka a soustavu tůň s oddělovacím kanálem po ukončení revitalizačních opatření v květnu 2001

face of 4,2 ha. There was also built up a connecting channel between Bohdanečský and Matka fishponds in the length of 210 m. Investment costs 5 627 000 Kč – 100 % grant from Programme.

Programme importance – rise of storage ability and water quality, higher species diversity of the territory.

Programme of the landscape management – project north-west cove

North-west cove forms an edge bulge of NNR (area cca 30 ha) and in the past it was a part of the water plane of the Bohdanečský rybník fishpond. Successive silting and water level decrease caused biotope changes in the north-west cove. Plant and animal communities fixed to the water plane and littoral zone were replaced by stands of reed *Phragmites communis* with self-seedings of willows and alder *Alnus glutinosa*. Significantly has been decreasing of species and also community diversity.

The project aimed to change current state, to

create new biotopes in the locality and to initiate succession in order to recover plant and animal communities.

In the course of I. stage has been set up a system of 12 pools with diameters between 15 – 30 m. Stands of self-seeding trees were removed with exception of alder carr on the area of 0,25 ha and several selected individuals of bay willow, gray willow, *Salix triandra*, *Salix aurita*. A part of the reed beds was treated by heavy means of mechanization, a part was removed. There was also built up a part of dividing channel along the western cove dam.

In the course of II. stage in 2000 was created so-called wet reed bed when a part of compact reed bed stand on the pond bank was removed and only a small island has been kept up. This island serves as a potential source of diaspores for setting off succession leading to the reed beds recovery, event, as a breeding place for wild ducks. Establishment of a new biotop so-called wet reed beds

enable to disperse next bird species and to rise diversity of reed bed stands. Wet reed beds will set up in NNR a convenient environment for breeding of the water and reed bed bird species. A further part of the channel was pitted in the length cca 325 m and it connects NNR with the stream. The aim of the channel is to protect the north-west cove with the newly established pools against predators. Another reason of working up such a barrier is to prevent members of hunting association to endanger newly established areas by storage of husks and other feedings there because it means a danger of allochthonous plants introduction on the denudated places/soil.

It has been already three years since the measures had been done. Experts investigations confirm good results of the controlled impacts for NNR. Revitalisation in NNR goes on in its next stage.

I. stage: 1,538.250,- Kč, II. stage: 599.380,- Kč.

Zapojení ČR do mezinárodní péče o přírodu a krajinu v l. 2001 - 2002

Část 3.

Jan Plesník

Spolupráce s mezinárodními organizacemi, iniciativami a programy

Činnost **Programu OSN pro životní prostředí (UNEP)** se nesoustřeďuje jen na podporu mezinárodních vícestranných úmluv, zaměřených v celosvětovém měřítku na péči o životní prostředí, ale zahrnuje i řadu dalších aktivit. O konkrétním zapojení ČR do činnosti UNEP a o aktuálních otázkách životního prostředí jednal v Praze na pozvání tehdejšího ministra životního prostředí Dr. M. Kužvarta v březnu 2001 náměstek generálního tajemníka OSN a výkonný ředitel UNEP Dr. K. Töpfer. Během své návštěvy se setkal s představiteli vlády a Parlamentu ČR a navštívil CHKO Český kras.

V pořadí 9. zasedání **Komise OSN pro udržitelný rozvoj (CSD)** předsedal v dubnu 2001 v newyorském

sídle OSN Prof. B. Moldan (Centrum pro otázky životního prostředí UK). Jednání se soustředilo zejména na problematiku ochrany ovzduší, energetiky a dopravy. Jak jsme již uvedli, stalo se následné 10. zasedání CSD Přípravným výborem Světového summitu o udržitelném rozvoji (WSSD).

Protože snaha některých zemí i mezivládních a nevládních organizací, aby byla v průběhu zmiňované *Konference OSN o životním prostředí a rozvoji (UNCED, Rio de Janeiro, červen 1992)* přijata závazná právní norma, zabývající se ochranou lesů, nevedla k úspěchu, byl v rámci CSD ustaven *Mezivládní panel o lesích (Intergovernmental Panel on Forests, IPF)*. Po vypršení mandátu byl nahrazen *Mezivládním fórem o lesích (Intergovernmental Forum on Forests, IFF)*. Jeho pokračovatelem se



Organizace Spojených národů pro výživu a zemědělství (FAO) patří mezi nejstarší odborné instituce OSN. Její ústředí se nachází nedaleko římského Kolossea



Účastníci 3. evropské konference o ochraně planě rostoucích rostlin měli možnost navštívit některé botanicky významné lokality v ČR. Terénní exkurze pod vedením Dr. V. Petříčka (AOPK ČR) směřovala do středních Čech. Na snímku zahraniční hosté při prohlídce společenstva bílých stráni v PP Bán na Nymbursku

stalo každoročně svolávané *Fórum OSN o lesích (United Nations Forum on Forests, UNFF)*.

UNFF se poprvé sešlo ve dnech 11. – 22. června 2001 v New Yorku a zaměřilo se ponejvíce na organizační záležitosti – na přípravu víceletého programu činnosti a akčního plánu, v jehož rámci by měly být realizovány návrhy IPF/IFF. Další, 2. zasedání UNFF se uskutečnilo ve dnech 4. – 15. března 2002 opět v newyorském sídle OSN. Jeho účastníci diskutovali zejména problematiku velkoplošného ničení lesů, ochrany neohroženějších lesních ekosystémů a postupy, jak uchovat zmiňovaný typ prostředí v zemích, vyznačujících se přirozenou nebo člověkem vyvolanou nízkou lesnatostí.

Tradiční spolupráce s **Organizací Spojených národů pro výchovu, vědu a kulturu (UNESCO)** v oblasti péče o přírodu a krajinu probíhala v letech 2001 – 2002 především prostřednictvím Českého národního komitétu Programu UNESCO *Člověk a biosféra* a v jeho rámci působící specializované pracovní skupiny pro biosférické rezervace. Program, zkráceně označovaný podle svého anglického názvu jako MAB, se totiž z původních 14 projektů postupně zaměřil na biosférické rezervace. Ty představují reprezentativní ukázky jednotlivých biotů, v nichž se daří vytvářet rozumný soulad mezi člověkem a přírodou. EuroMaB, sdružení evropských zemí včetně bývalých republik SSSR, USA a Kanady, organizoval hodnotící setkání 7. – 13. října 2002 v Římě. Účastnila se jej i delegace ČR, tvořená pracovníky AV ČR, MŽP a Správy CHKO ČR.

Protože spolupráce s další odbornou institucí OSN, **Organizací Spojených národů pro výživu a zemědělství (FAO)**, se v ČR týká hned šesti resortů, byl při Ministerstvu zemědělství ustaven Český výbor pro FAO. Dr. J. Plesník se jako zástupce Úmluvy o biologické rozmanitosti podílel v l. 2001 – 2002 na dvou aktivitách FAO, na přípravě *Zprávy o stavu světových živočišných genetických zdrojů* a na harmonizaci definic, týkajících se lesních ekosystémů a používaných jak na mezinárodním fóru, tak v legislativě jednotlivých zemí.

Rada Evropy (RE) uspořádala v květnu 2001 5. zasedání Výboru Rady Evropy pro činnosti v oblasti biologické a krajinné rozmanitosti. Protože RE spolu s Regionálním úřadem UNEP pro Evropu převzala v roce 1995 gesci nad realizací *Celoevropské strategie biologické a krajinné rozmanitosti (Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy, PEBLDS)*, navázalo na něj bezprostředně 5. zasedání Rady pro PEBLDS. Jednání schválilo hlavní zaměření činnosti a odsouhlasilo 2. akční plán, vztahující se na období 2001 – 2005. V roce 2002 se oba výbory sešly během již zmiňované 2. mezivládní konference *Biodiverzita v Evropě* (Budapešť, 24. – 28. února 2002). Potěšitelné je, že se státy evropského regionu OSN, který kromě vlastního kontinentu zahrnuje i bývalé republiky SSSR, nesnaží vyvíjet izolované aktivity, ale v poslední době usilují o jejich úzkou provázanost s celosvětovými procesy jako je naplňování CBD a příprava a realizace závěrů WSSD.

Zemědělsky využívaná krajina zabírá více než polovinu celkové rozlohy evropského kontinentu, zemědělská výroba ovlivňuje celé ekosystémy a navíc biologická rozmanitost zahrnuje i odrůdy a kultivary kulturních plodin a plemena domácích či hospodářských zvířat a biologickou bezpečnost. Z těchto důvodů uspořádala Rada Evropy a Regionální úřad UNEP pro Evropu za podpory francouzské vlády 5. – 7. června 2002 v Paříži celoevropskou konferenci *Zemědělství a biodiverzita*. Její závěrečná deklarace zdůrazňuje nezbytnost podpory multifunkčního charakteru zemědělství a začlenění nejrůznějších opatření na ochranu a péči o biodiverzitu a na udržitelné využívání jejích složek do rozmanitých zemědělských koncepcí, strategií a programů a obdobných dokumentů rozvoje venkova. V pracovní skupině pro zemědělství a životní prostředí (WGAE), která konferenci od r. 2000 připravovala, byla zastoupena i ČR (Ing. M. Roudná, MŽP).

Jednou z priorit PEBLDS zůstává vytvoření *Celoevropské ekologické sítě (Pan-European Ecological Net-*

work, PEEN), ve střední Evropě známé i pod označením *Evropská ekologická síť (European Ecological Network, EECONET)*. Pod patronací RE a za odborné podpory *Evropského střediska ochrany přírody (ECNC)*, sídlícího v nizozemském Tilburgu, působí od r. 1997 výbor expertů pro vytváření PEEN, řešící politické, organizační i odborné otázky, související s touto činností. V poslední době věnuje zvýšenou pozornost biologickým koridorům v různém typu prostředí, podpoře vytváření národních ekologických sítí a návrhu indikační mapy PEEN ve střední a východní Evropě, kterou vypracovalo právě ECNC. Protože se schází v těsné návaznosti na jednání skupiny expertů RE pro vytváření soustavy SMARAGD, uskutečnila se jeho zasedání v říjnu 2001 v Istanbulu a v říjnu 2002 v Rize (viz *Ochrana přírody*, 58, 128, 2003).

RE se nedávno zaměřila i na otázky péče o geologickou a geomorfologickou významné lokality našeho kontinentu. Protože Stálý výbor Bernské úmluvy na svém 21. zasedání v listopadu 2001 ve Strasburku nedoporučil, aby byla geodiverzita zařazena mezi témata zmiňované konvence, bude tato problematika řešena v rámci Rady Evropy jiným způsobem. Ve skupině expertů, připravující příslušné podklady, působí i zástupce ČR (Dr. B. Kučera).

Další významná mezivládní organizace, **Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD)**, sdružuje ekonomicky nejvyspělejší státy světa. V roce 2001 jí byla předložena národní případová studie *Aplikované hodnocení biodiverzity*, koordinovaná Ing. J. Sejákem (Český ekologický ústav, ČEÚ). Zabývá se ekonomickým oceněním biotopů na místní, regionální a celostátní úrovni.

V roce 2001 byl ukončen projekt, realizovaný MŽP ve spolupráci se **Světovou bankou** a financovaný **Světovým fondem životního prostředí (GEF)**, zaměřený na přípravu *Národní strategie ochrany biodiverzity* a návazného *Akčního plánu* (viz část 1). GEF byl ustaven v roce 1991, v době vrcholícího zájmu světové veřejnosti o životní prostředí. Poskytuje finanční prostředky rozvojovým zemím a zemím s transformujícím se hospodářstvím na projekty, zaměřené na takové globální problémy jako je ubývání biologické rozmanitosti, znečišťování mezinárodních vod, ničení horní ozonové vrstvy, změna podnebí, poškozování půd či působení znečišťujících organických látek, dlouhodobě přetrvávajících v prostředí. ČR přispěje v l. 2002 – 2005 do GEF částkou 5,2 milionu USD (152 milionů Kč) a naopak z jmenovaného fondu získá mj. prostředky na ochranu druhově bohatých lučních ekosystémů v CHKO, na integrovanou péči v NP České Švýcarsko a na vytvoření vnitrostátního systému pro zajištění biologické bezpečnosti.

Spolupráce s nejvýznamnější mezinárodní nevládní organizací na ochranu přírody, **IUCN - Světovým svazem ochrany přírody**, má v ČR značnou tradici. Po dlouholetém úsilí se Česká republika stala v roce 2000 státním členem IUCN. Jako poradní orgán ministra životního prostředí byl v srpnu 2001 ustaven Výbor pro spolupráci s IUCN. Usiluje o prohloubení spolupráce s touto organizací včetně naplňování závazků, vyplývajících ze státního členství ČR, a také o zvýšení zájmu o členství v IUCN mezi nevládními organizacemi.

ČR se již od r. 1998 účastní projektu Komise IUCN pro výchovu, vzdělávání a komunikaci (CEC/IUCN) *Efektivní komunikace pro zachování biodiverzity – budování kapacity*. Cílem projektu, jehož řešitelem je ČEÚ, je vytvořit v pěti vybraných kandidátských zemích EU síť odborníků, proškolených v účinné komunikaci, ověřit jejich možnosti na konkrétních problémech formou pilotních projektů a získané zkušenosti mj. využít při vytváření soustavy NATURA 2000 (viz *Ochrana přírody*, 57, 131 – 133, 2002). V roce 2002 byla zahájena již čtvrtá etapa projektu, opět finančně podpořená nizozemskou vládou.

Mezi tradiční činnosti IUCN patří již od počátku 60. let 20. století vydávání červených seznamů a knih celosvětově ohrožených druhů. Protože propracovaný systém hodnocení taxonů flóry a fauny, založený na soudobých poznatcích ochranné biologie, umožňuje jejich klasi-



V lednu 2001 se v Súkenické v CHKO Beskydy konala pracovní porada zástupců MŽP ČR a MŽP SR o ochraně velkých šelem. Informační tabule s kresbou L. Kunce upozorňuje návštěvníky NPR Salajka na možný výskyt těchto savčích predátorů

Všechny snímky J. Plesník



Známe vědeckovýzkumné pracoviště Alterra se zabývá zejména krajinnou ekologií, územním plánováním a péčí o vodní zdroje. V nizozemském Wageningenu využívá budovu, výstavbou a provozem maximálně šetrnou k životnímu prostředí. V ní působí i Evropský regionální úřad BirdLife International a světové ústředí další významné mezinárodní organizace, Wetlands International

fikaci jen v globálním měřítku, přistoupily mezitím některé státy k jeho modifikacím. V listopadu 2002 proto uspořádala Komise IUCN pro přežití druhů (SSC/IUCN) v nizozemském Leidenu školicí seminář. Jeho účastníci, mezi nimiž nechyběli ani pracovníci AOPK ČR, na něm byli seznámeni s používáním uvedených kritérií při přípravě národních červených seznamů a knih a se zkušenostmi z různých evropských zemí.

Také v l. 2001 – 2002 pokračovalo vydávání uznávaného zpravodaje IUCN pro střední a východní Evropu (*IUCN Newsletter Central and Eastern Europe*, redaktor Dr. J. Čeřovský).

Na konci září 2002 se v NP Šumava uskutečnila na pozvání MŽP návštěva odborníků IUCN, jejímž úkolem bylo nezávisle zhodnotit způsob péče o přírodu, usku-tečňovaný správou tohoto významného velkoplošného zvláště chráněného území.

Ze spolupráce s další známou světovou nevládní organizací, **Světovým fondem na ochranu přírody (WWF International)**, jmenujme alespoň konání mezinárodního sympozia o vytvoření přeshraničního chráněného území evropského významu. Uskutečnilo se v rakouském Leopoldsdorfu 22. – 23. listopadu 2002 a týkalo se povodí Malše/Maltsch (Novohradské hory – Freiwald).

Partnerem mezinárodní organizace na ochranu ptáků a jimi obývaných biotopů **BirdLife International** se v ČR stala Česká společnost ornitologická (ČSO). Ta se kromě řady svých tradičních činností zabývá v posledních letech i přípravou ČR na vstup do EU, zejména naplňováním legislativy ES včetně vytváření soustavy NATURA 2000, agroenvironmentálními programy, podporujícími zemědělské postupy, šetrné k životnímu prostředí, a otázkou budoucí role myslivosti ve sjednocené Evropě.

Ve dnech 23. – 28. června 2001 uspořádala AOPK ČR a **Planta Europa**, mezinárodní organizace na ochranu planě rostoucích rostlin a jejich prostředí na našem kontinentě, *3. evropskou konferenci o ochraně planě rostoucích rostlin*. Do Průhonice u Prahy se sjelo 160 odborníků z 38 zemí, kteří v průběhu zasedání připravili první návrh *Evropské strategie ochrany rost-*

lin. Uvedený dokument představuje vhodný příklad naplňování v rámci CBD přijaté *Světové strategie ochrany rostlin*. Součástí konference se stalo i zasedání skupiny expertů Bernské úmluvy pro ochranu rostlin. Mimořádného uznání se ochraně přírody v ČR dostalo udělením hlavní ceny Jeana Paula Galandy Dr. J. Čeřovskému (AOPK ČR), který předsedal organizaci Planta Europa v období 1995 – 2001. Oce-něny byly i v celoevropském měřítku významné akti-vity dalšího českého botanika – Ing. F. Procházky (viz *Ochrana přírody*, 56, 254, 2001).

ČR se zapojila i do dvou nedávno zahájených aktivit. *Světová informační soustava o biodiverzitě (Global Biodiversity Information Facility, GBIF)* byla ustavena v březnu 2001 a pokouší se vytvořit celosvětový informační systém o biologické rozmanitosti, dostupný zdarma každému zájemci na internetu jako vzájemně propojená síť databází, shromažďujících příslušné údaje v jednotlivých státech, které se k němu připojí (viz *Ochrana příro-dy*, 56, 277 – 279, 2001). ČR se stala přidruženým čle-nem GBIF v říjnu 2002. Jádrem výstupu značné ambiciózního megavědeckého projektu *Hodnocení eko-systémů na přelomu tisíciletí (Millennium Ecosystem Assessment, MA)* bude soubor scénářů, popisujících, jak se v nadcházejících desetiletích změní kvantita a kvalita ekosystémových statků a služeb v jednotlivých částech světa a jak se uvedené změny následně promítnou do vývoje lidské civilizace (viz *Ochrana přírody*, 58, 67 – 69, 2003). Dr. J. Plesník byl v l. 2001 – 2002 členem jak správní rady, tak výkonného výboru projektu a mezi hlavní autory jedné z kapitol byl nominován i Prof. B. Moldan.

Dvoustranná spolupráce a rozvojová pomoc

Pravidelná spolupráce s příslušnými institucemi **Slo-venské republiky** v rámci pracovní skupiny pro ochra-nu přírody se soustředila zejména na konzultace v pří-pravě na vstup do EU, na prvním místě na vytváření soustavy NATURA 2000. V lednu 2001 se v Súkenické ve Starých Hamrech v CHKO Beskydy uskutečnilo jed-

nání mezi představiteli ministerstev životního prostředí SR a ČR, jehož cílem byla koordinace při ochraně velkých šelem, vlka (*Canis lupus*), rysa ostrovida (*Lynx lynx*) a medvěda hnědého (*Ursus arctos*) v západní části Karpat – viz *Ochrana přírody*, 56, 60, 2001.

Rovněž dvoustranná spolupráce s členskými státy EU se v oblasti péče o přírodní a krajinné dědictví v letech 2001 – 2002 zaměřila především na budování soustavy NATURA 2000. Ve dnech 5. – 6. listopadu 2001 uspořádala AOPK ČR z pověření MŽP **česko-francouzský seminář Zkušenosti s vytvářením soustavy ES NATURA 2000 ve Francii a v ČR, zejména v lesních ekosystémech**. Akce se uskutečnila v rámci naplňování dohody o spolupráci v oblasti životního prostředí mezi Francií a ČR, podepsané 21. června 1991. Pracovníci Národního přírodovědeckého muzea Paříž a Národního úřadu pro lesy Toulouse na semináři představili zatímní zkušenosti státní správy a odborných institucí s přípravou návrhu, která území, významná nejen pro Francii, ale i celou EU, zařadit do připravované soustavy NATURA 2000.

Výsledky dosavadní spolupráce v jednotlivých pracovních skupinách včetně ochrany přírody projednalo 4. zasedání **Česko-německé společné komise pro životní prostředí**, konané 29. – 30. října 2001 v Berlíně. Při této příležitosti určilo úkoly pro nejbližší budoucnost. V květnu 2001 se v Bad Schandau a v Liberci uskutečnila pracovní jednání věnovaná právě soustavě NATURA 2000, a to jako součást dlouhodobé spolupráce v ochraně přírody mezi ČR a Svobodným státem Sasko. Vedle již tradiční kooperace mezi správou CHKO Labské pískovce a Správou NP Saské Švýcarsko se rozvíjí i spolupráce mezi správami obou národních parků – NP Saské Švýcarsko a NP České Švýcarsko. Ve dnech 9. – 10. května 2001 proběhla v Augsburgu na stejné téma konzultace mezi pracovní-

ky AOPK ČR a představiteli Bavorského úřadu životního prostředí. V rámci pomoci kandidátským zemím financuje vůbec největší sponzor ochrany přírody a krajiny v zemích střední a východní Evropy, Ministerstvo zemědělství, přírody a kvality potravin **Nizozemského království**, projekt na podporu budování soustavy NATURA 2000 v ČR, který se uskutečňuje mj. modelově v CHKO a BR Třeboňsko.

O intenzivní spolupráci států **Visegrádské skupiny** (Maďarsko, Polsko, Slovensko a ČR) v oblasti životního prostředí vypovídá skutečnost, že v l. 2001 – 2002 jednali ministři životního prostředí uvedených zemí na svých setkáních (srpen 2001 Olomouc; březen 2002 Visegrád; říjen 2002 Gdaňsk) také o některých otázkách péče o přírodu jako je ochrana ptáků před úrazy, působeními elektrovody, naplňování CITES, vytváření soustavy NATURA 2000 či prevenci proti přírodním katastrofám včetně povodní. Posledně jmenovanou problematikou se zabývají ve střední Evropě specializované skupiny **Mezinárodní komise na ochranu Labe, Mezinárodní komise na ochranu Odry a Mezinárodní komise na ochranu řeky Dunaje**.

Česká republika jako členský stát OECD a od r. 2004 také EU postupně přechází z role příjemce **zahraniční pomoci** do úlohy jejího dárce. V lednu 2002 vzala vláda ČR na vědomí *Koncepci zahraniční rozvojové pomoci České republiky na období let 2002 – 2007*, založenou na omezení chudoby v méně vyspělých zemích světa udržitelným rozvojem. V letech 2000 – 2001 se ve spolupráci s UNEP uskutečnil projekt *Aplikace českých zkušeností s biologickou a krajinnou rozmanitostí v zemích střední a východní Evropy*. Probíhal prostřednictvím nejrozličnějších školicích kurzů a seminářů, přípravy metodických příruček a videodokumentů a podpory účasti nevládních organizací a nejširší veřejnosti na rozhodování státní správy o přírodě a krajině.

Rys iberský v krizi

Konstatovali to účastníci konference v závěru loňského roku v Andujar ve Španělsku za účasti španělských organizací, Rady Evropy a Skupiny specialistů pro kočkovité šelmy. Početnost rysa iberského se snížila za posledních méně než 15 let téměř o 90 %. Účastníci zejména volali po zabezpečení vhodných stanovišť, která by umožňovala šíření populace a dále po účinných opatřeních k zamezení úmrtí působených člověkem. Je také nutné začít neprodleně s odchovem rysa iberského. Podle posledních průzkumů je v současnosti ve Španělsku ve dvou množících se populacích v Coto Doñana a Andujar - Cardena méně než 150 jedinců. Roztroušeně ještě žijí jedinci v East Montes de Toledo, Sistema Central a v některých oblastech pohorí Sierra Morena. Nejsou odtud ale důkazy o rozmnožování. Obdobný průzkum v r. 1988 odhadl celkovou populaci na 1000 až 1200 jedinců. Je to důkaz, že malá izolovaná území roztroušená podél Sierra Morena a dále až k Portugalsku nebyla dostatečná pro zajištění potřebných podmínek. Je nebezpečí, že nějaké další škodlivé vlivy (např. choroby), které by zasáhly rysy nebo králíky, mohou způsobit vyhynutí druhu.

Novinky z Portugalska jsou katastrofální. Průzkumný odchyt do pastí, prováděný začátkem loňského roku portugalským Ústavem ochrany přírody selhal. Intenzivní průzkum v údolí Guadiány (předpokládá se, že je to jediné místo, kde by mohl rys žít) bylo zatím bezvýsledné. V 80. letech přitom sčítání odhadovalo počet rysů v Portugalsku na 40 - 50 jedinců.

Iberský rys je podle pracovníků z biologické stanice Doñana ohrožen především: omezeným rozsahem svého rozšíření, omezenou potravní základnou a nedostatečným spektrem stanovišť. V posledních letech se k těmto nepříznivým faktorům přidal ještě vysoký počet člověkem zavazných úmrtí, zhroutení populace králíka a ničení stanovišť.

IUCN má tento druh v červeném seznamu z r. 2002 v kategorii ohrožený až kriticky ohrožený. *Species, leden - červen 3003*

Podpora stanovišť na farmách ve Středozeří

V Portugalsku není dobře rozvinuta péče o přírodu prováděná zemědělci. Ti si teprve začínají uvědomovat, že péče o přírodu kombinovaná s ekoturismem může znamenat nové příležitosti. Obecně je však obtížné zemědělce motivovat a spojit.

Lidé, kteří se zabývají organickým zemědělstvím v organizaci Agrobio v Portugalsku věří, že jsou způsoby, jak zastavit půdní erozi a zvýšit úrodnost půd a zlepšit biologickou rozmanitost.

Někteří zemědělci vysazují místní stromy a keře, jako dub korkový, rozmarýn, levandule a jiné, jiní se zajímají o vytváření menších krajinných prvků. Farmáři pěstující rýži znovu zavádějí zaplavování pozemků, které přitahuje ptáky.

Zdá se, že spojení trvale udržitelného zemědělství a agroturismu by mohlo být v Portugalsku úspěšné. Zemědělci, kteří se podílejí na programech agroturismu musejí udržovat nebo zlepšovat stav krajiny a jejich charakteristických prvků. Začínají chápat, co by turisté chtěli. Existuje i plán na přeměnu vesnic v desertifikovaných územích na centra agroturismu. Agrobio se také snaží vytvořit ve spolupráci s obcemi na okraji měst zahrady jako výchovná centra zaměřená na organické zemědělství. To by vytvářelo zelené koridory v městských oblastech a krajině. Tak je možné oživit a zlepšovat krajinu a snižovat vliv eroze. Zatím jsou to však jen začátky. Především je třeba zlepšit nedostatečnou úroveň v územním plánování, docílit spolupráce nevládních organizací, veřejnosti a soukromých organizací.

ku

JAN DUNGEL & KAREL HUDEC (2001): ATLAS PTÁKŮ ČESKÉ A SLOVENSKÉ REPUBLIKY. 250 str. - 118 tabulí, 436 druhů. Vydalo nakladatelství Academia Praha 2001

Po celá léta chyběla na českém trhu úplná příručka pro určování ptáků v přírodě. Ornitologové používali nezdídky cizojazyčné příručky tištěné v malém formátu, často prakticky upravené pro používání v terénních podmínkách. Českým příznivcům ptáků se konečně dostává do rukou první taková příručka v českém jazyce. Kniha má příjemný menší formát a tvrdou vazbu s hladkým povrchem, což ji předurčuje právě k použití v terénu. Ptáci hnízdící, protahující, zimující, ale i vzácní zatoulaní, jsou vyobrazeni na 118 barevných tabulích. Příručka zahrnuje i nepůvodní druhy, které občas uniknou ze zajetí a přezívají nějaký čas v naší přírodě. Krátký text ke každému druhu obsahuje maximum užitečných informací o výskytu v ČR, o typickém chování, hlasových projevech včetně transkripce pomocí slabik. U některých druhů jsou údaje o snůšce, umístění hnízda a u zvláště významných druhů také rozměry vejce. U většiny druhů je uveden i odhad početnosti v ČR a SR.

Texty jsou doprovázeny grafickým zobrazením výskytu v České a Slovenské republice s přesahem do sousedních zemí. Škoda, že tyto mapky nepokrývají ještě větší plochu Evropy, aby bylo zřejmé rozšíření druhu v kontextu minimálně sousedních zemí. Diagramy ročního průběhu různých aktivit vhodně doplňují texty. Za zmínku stojí i velmi užitečné určování ptáků podle prostředí, které je před systematickou částí.

Cílem příručky je určení pozorovaného druhu na základě vizuálního porovnání s vyobrazením. Příručka obsahuje vyobrazení 436 druhů. Ptáci jsou vyobrazeni v šatě prostém, svatebním a mladých a v případě odlišného zbarvení též samec a samice. Vynikajícím doplněním je čárka upozorňující na rozdíly mezi podobnými druhy, ale i mezi pohlavími a různými věkovými kategoriemi téhož druhu. Vyobrazení všech u nás hnízdících druhů je ještě doplněno o hnízdo se snůškou a detailní zvětšení vejce. Hnízda bohužel jsou nakreslena prakticky všechna velmi podobně, příliš schematicky, většinou se ani nedá rozlišit stavební materiál. Naopak, vyobrazení mláďat některých druhů v prachovém perí je vynikajícím doplněním zejména u vrubozobých, hrabavých, krátkokřídlých a dlouhokřídlých. Vzhledem k tomu, že hlavní požadavek by měl být kladen na co nejpřesnější vyobrazení morfologických znaků jednotlivých druhů, je nutno se zmínit, že ne ve všech případech se to podařilo dodržet. Nejčastějším nedostatkem je posun barev k jinému odstínu až záměna barvy. Příkladem barevného posunu je např. dobře známá hrdlička zahradní, která ve skutečnosti nemá hnědou svrchní, ani spodní část

těla, ale šedavou s nepatrným odstínem okrové. Případ záměny barev lze ukázat na slípce zelenonohé, která má v souladu se svým názvem nohy opravdu zelené, nikoli sytě žluté, jak je na vyobrazení v příručce. Takových rozdílů oproti skutečnosti je možné nalézt celou řadu.

I přes zmíněné nedostatky v ilustrované části je příručka jako celek rozhodně přínosem pro laickou i odbornou veřejnost a doplňuje tak dlouho chybějící publikaci psanou českým autorem.

Lucie Brejšková

CH. GRAY-WILSON, M. BLAMEY: MEDITERRANEAN WILD FLOWERS (Květena Středomoří); 560 stran, 2500 barevných ilustrací; nakl. Collins, Londýn, Glasgow, Sydney, Toronto, Johannesburg; 2. vydání; ISBN 0-00-219901-7; cena 30 GBP

Oběma tvůrcům jmenované, polygraficky neobyčejně výpravné, populárně naučné knihy se podařilo úspěšně sestavit výběr asi 2500 druhů nejtýpčejších představitelů rostlin z pestré mediteránní flóry, tvořící celkově na 10 tisíc forem bylin, keřů a stromů vegetujících v této obrovské oblasti.

Téměř všechny rozmanité druhy středomořské květeny jsou v knížce provázeny jednou nebo několika výtečnými barevnými obrázky, které pořídila výhradně pro tuto publikaci talentovaná britská malířka rostlin – Marjorie Blamey. Její půvabné realistické ilustrace přispívají znamenitě k výjimečné úrovni celé práce a byly vytvořeny bezpochyby s velkým osobním zaujetím výtvarnice. Anglická zahradnická společnost The Royal Horticultural Society za obrázkovou výzdobu této knihy odměnila M. Blamey nejvyšší cenou, Zlatou medailí. Pěkné perokresby po stranách textové části knihy (je jich přes 1200) nakreslil s pečlivou názorností Ch. Grey-Wilson.

Flóra Středomoří nevyniká pouze svou vývojovou a historickou hodnotou nebo jedinečnou krásou, ale je i druhově velice bohatá. Vždyť kupříkladu v samotném Řecku roste dnes více druhů kvetoucích rostlin než v celé střední, severní a západní Evropě. A právě v Řecku jsou stále ještě místa, např. ostrovy Korfu a Kréta, které štědrě nabízejí zvědavým turistům plnou náruč charakteristických rostlin z rozkvetlého Středomoří.

Tato užitečná kniha je vůbec první botanickou prací, která současně popisuje a zobrazuje květeny všech středomořských zemí a ostrovů, od jejich pobřeží až do nadmořské výšky 1000 m ve vnitrozemí.

Zabírá území od Portugalska a Španělska po Libanon na východě a táhne se zpět na západ severní Afrikou přes Egypt až po Maroko. V knížce jsou také uvedeny některé konifery, kapradiny, přesličky i trávy. Vynechány jsou jen kosmopolitní rostliny (třeba plevel) ze severnějších krajín celé Evropy.

Významnou složkou speciálního oddílu této botanické rukověti tvoří podrobné

informace o ekologii a morfologii středomořské flóry. Jedná se především o jejich klasifikaci (katalogizaci druhů), o vegetačních formách a zónách ve Středomoří (např. písčné duny, bažiny, makchie a podobně) či o charakter mediteránního podnebí (suchá a horká léta, mírné a deštivé zimy). Poznámky jsou tu též o některých rostlinách introdukovaných sem z celého světa pro svou exotickou krásu, barevnost, nápadnost a dekorativnost. Za pozornost ještě stojí ta skutečnost, že ze středomořského genetického centra pochází pravděpodobně olivovník evropský, vavřín pravý, rohovník obecný, levandule lékařská, máty, pšenice tvrdá (*Triticum durum*) či bob obecný atd.

Další důležitou součástí odborného oddílu zmiňovaného průvodce po mediteránní květeně jsou podrobné poznámky o velikosti, stavbě a barvě a době květů a jejich době rozkvetu, dále tvaru listů, plodů a času jejich zrání i o kořenech jednotlivých zástupců zde studované mediteránní květeny. Uveden je ještě areál zeměpisného rozšíření každého z 2500 druhů a subspecií zde popisovaných rostlin. Tuto odbornou partii uzavírá důkladný ilustrovaný glosář zástupců sledované květeny Mediteránu. Za stranou 534 je pak zveřejněn výběr použité a doporučené příslušné botanické literatury i index všech anglických a vědeckých názvů v knize určených stromů, keřů a bylin.

V mediteránu se dnes valem zhoršuje jakost životního prostředí, způsobená živelným budováním obrovských rekreačních a obchodních komplexů. Celé Středomoří, hlavně jih Evropy, se stále více stává oddechovým parkem pro statisíce Skandinávů, Britů a Středoevropanů. Pro toho, kdo chce v současné době ještě naplno prožít nezapomenutelné chvíle na březích Středozemního moře, doporučuji ušetřit si aspoň trochu času z rekreační dovolené k objevnému a někdy velmi vzrušujícímu botanizování po blízkém okolí svého kempu nebo hotelu s recenzovanou příručkou v ruce. Domnívám se totiž, že bližší kontakt s památnou středomořskou krajinou a její květenou každého opravdového obdivovatele jižní přírody a květin nesmírně povznese a stojí opravdu zato.

Jako červená niť se táhne celou knihou Grey-Wilsonův důraz na ochranu rostlin ve Středomoří. Varuje zde před trháním a ničením jakýchkoliv zkoumaných rostlin neodborníky či vandaly. Vždyť nyní není vůbec nutné, aby amatér utrhl a nosil určenou rostlinu ke knížce, ale aby naopak přinesl knížku ke každému zkoumanému exempláři rostlinky nalezené někde v terénu, a tak jí poté spolehlivě identifikoval.

Knihu doporučuji všem přátelům přírody, ochranářům, učitelům a studentům biologie, zahrádkářům, amatérským botanikům, ale i specialistům, profesionálním průvodcům turistů a zejména též přehojným českým návštěvníkům středomořských pláží.

Je jisté, že kniha zaujme i pozornost ctitelů krásně vytištěných a umělecky ilustrovaných publikací.

Vilém Štrach



**AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR
VYDALA NÁSLEDUJÍCÍ PUBLIKACE:**

- GREGOROVÁ B.:** Řez dřevin ve městě a krajině – cena: 70,- Kč
- CHÁN V. (ed.):** Příroda 16 – Komentovaný červený seznam květeny jižní části Čech – cena: 70,- Kč
- KIRSCHNEROVÁ L., KUČERA T. (eds.):** Příroda 17 – *Studies at permanent vegetation plots in protected areas* – cena: 70,- Kč
- PROCHÁZKA F. (ed.):** Příroda 18 – Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000) – cena: 70,- Kč
- DANIHELKA J. (ed.):** Příroda 19 – Botanický výzkum a ochrana přírody – cena: 70,- Kč
- KLAUDISOVÁ A. (ed.):** Metodika pro zpracování záchranných programů pro zvláště chráněné druhy cévnatých rostlin a živočichů – cena: 25,- Kč
- On the Permeability of Road of Wildlife – a Handbook* 70,- Kč
- MIKÁTOVÁ B., VLAŠÍN M., ZAVADIL V. (eds.):**
Atlas rozšíření plazů v České republice – cena: 210,- Kč
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M. (eds.):** Katalog biotopů České republiky – cena: 200,- Kč
- KOPECKÁ V., VASILOVÁ D. (eds.):** Seznam zvláště chráněných území ČR k 31. 12. 2002 Ústřední seznam ochrany přírody – cena: 100,- Kč
- CD-ROM Seznam ZCHÚ ČR Ústřední seznam ochrany přírody k 31.12. 2002 – cena: 70,- Kč
- Prokopské a Dalejské údolí – přírodní park – cena: 150,- Kč
- Atlas hnízdního rozšíření ptáků Prahy – cena: 249,- Kč
- BENEŠ J., KONVIČKA M. (editoři):** Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I a II;
(Butterflies of the Czech Republic: Distribution and conservation I, II);
oba díly celkem 857 stran, barevné fotografie, mapky rozšíření, obsáhlé souhrny
či samostatné kapitoly v angličtině; na textech spolupracovala řada autorů,
vydala Společnost pro ochranu motýlů, Praha 2002 – cena 800,- Kč

Publikace lze objednat nebo zakoupit na adrese:

AOPK ČR Studijní a informační středisko

Kališnická 4-6, 130 23 Praha 3

Tel.: 283 069 276, fax: 222 580 012

e-mail: vasilova@nature.cz