

# Nový přístup k vývoji poledové doby ve střední Evropě (I)

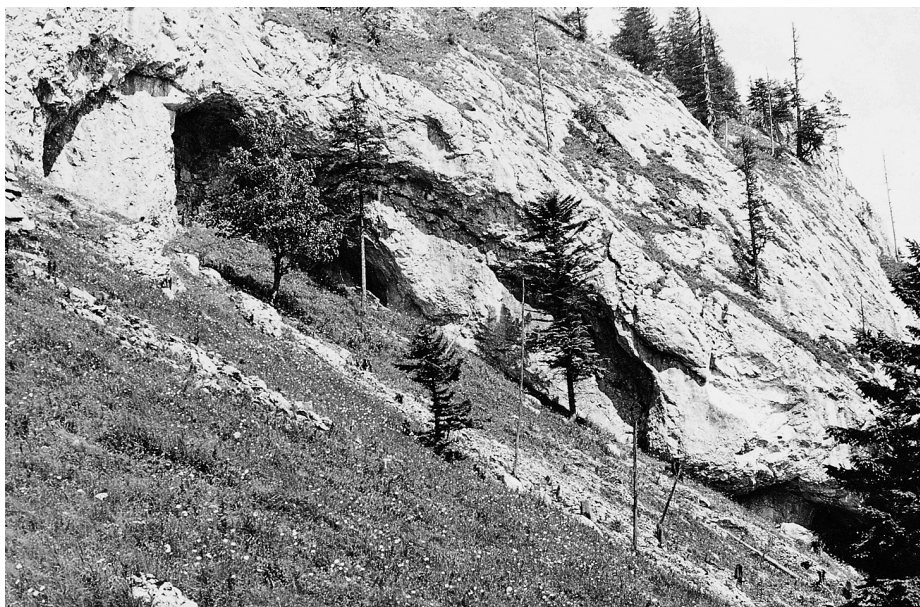
Vojen Ložek

Z hlediska geologické časomíry představuje holocén, tj. současné geologické období, jen nepatrný okamžik, ovšem co do vývoje současné přírody i lidské společnosti jde o období zcela mimořádného významu. Jde totiž o jediný úsek historie Země, na jehož vývoji se vedle přírodních sil rostoucí měrou podílí i člověk, dnes již v takovém rozsahu, že vyvstávají obavy o osud celé přírody. Poznání poměrů v holocénu je proto jedním z hlavních klíčů k pochopení i řešení současného stavu. Cílem tohoto příspěvku je informovat přírodovědeckou veřejnost o nových poznatcích z posledního půlstoletí, které podstatně rozšířily poznání holocénu v našem geografickém prostoru.

## Z historie poznání holocénu

Základem poznání holocénu se staly výzkumy severských badatelů v jihobaltské oblasti, které se zabývaly vývojem přírody i společnosti po ústupu posledního zalednění — proto holocén běžně označujeme

také jako dobu poledovou (postglaciál). Bohaté doklady o tomto období poskytovaly především rostlinné, zčásti i živočišné pozůstatky včetně archeologických nálezů, zachované v limnických (sladkovodních, zvláště stojaté vody) sedimentech a rašelínách, které se v hojném počtu vyskytovaly a vyvíjely na původně zaledněném území.



Byla zde i možnost korelace se změnami obrysů pevniny a výkyvy mořské hladiny. Velkým krokem vpřed byla pylová analýza zavedená L. von Postem v r. 1916, která se velmi rychle stala běžně používanou metodou uplatňovanou všude, kde vystupovaly vhodné sedimenty jako rašeliny nebo limnické usazeniny. Její hlavní předností je podchycení stavu vegetace v širokém okolí jednotlivých nalezišť. Na základě sukcese různých typů vegetace vytyčili skandinávští badatelé sled vývojových fází nazvaných podle rázu podnebí odvozeného z jejího složení. Jde o běžně známé schéma preboreal–boreal–atlantik–subboreal–subatlantik (tab.). Tyto původně klimaticky pojímané fáze se později staly fytochronologickými jednotkami, jejichž absolutní datování bylo v druhé polovině 20. stol. upřesněné radiokarbonovou metodou ( $^{14}\text{C}$ ). Celou tuto historii názorně shrnul J. Iversen (1973) ve své knize o postglaciálním vývoji přírody Dánska.

Již brzy po 1. světové válce se pylové rozborů uplatnily i u nás, kde je na německé části Univerzity Karlovy rozvíjel Karl Rudolph, a později jeho žák pražský rodák Franz Firbas, který v letech 1949 a 1952 vydal dvoudílnou monografii *Pozdně glaciální a postglaciální vývoj lesů střední Evropy na sever od Alp* (Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen), v níž kriticky uplatnil i své geobotanické zkušenosti a která po dlouhou dobu byla jedinou soubornou monografií i pro české země. Firbas navázal na zmíněný, původně severský systém, který ovšem přizpůsobil středoevropským poměrům s charakteristikou řady dílčích oblastí.

Po celou první polovinu 20. stol. sloužilo dílo pyloanalytiků, u nás především F. Firbase, jako základ členění (stratigrafie) holocénu. Nicméně v témže období se právě u nás začal uplatňovat i jiný přístup, podmíněný místními sedimentologickými podmínkami, který byl kvůli nedostatku rostlinných fosilií založen na sledu sedimentů a půd včetně jejich fosilní fauny, zejména měkkýšů, jakož i na archeologických nálezech. Téměř jediným badatelem na tomto poli byl Jaroslav Petrbok (Živa 2001, 2: XXI), který — inspirován monografií J. F. Babora o měkkýších čtvrtohor (1901) — uveřejnil od r. 1916 přechétné práce o holocenních souvrstvích ve svahovinách, jeskyních, nivách i pěnovicích. Toto rozsáhlé dílo realizované převážně v teplejších nížinách a pahorkatinách s nedostatkem rostlinných fosilií završil závěrečnou prací v r. 1956. Používal rovněž původní severoevropskou škálu nezřídka kombinovanou s názvy postglaciálních stadií Baltského moře (boreal–ancylien, atlantik–litorien apod.). Z důvodu tehdy ještě nedostatečné znalosti ekologie měkkýšů i typologie sedimentů a půd včetně těžkostí při určování zlomkovitých materiálů sice jeho práce neměly takovou vypovídací hodnotu ani odborný ohlas jako třeba současné

*Niva potoka v Manínské úžině odkrytá břehovou nátrží pozůstává z poloh pěnovic, potocních štěrků a sutí s hojnými schránkami měkkýšů, jejichž společenstva vypovídají o jejich změnách během poledové doby (šipka označuje zpracovaný profil), nahoře ♦ Strmý jižní sráz krasové planiny Ohniště (1 533 m n. m.) v Nízkých Tatrách podléhá neustálé erozi půdy. Četné převisy mají nicméně výplně s bohatou malakofaunou, která obráží vývoj vegetačního krytu během holocénu, dole*

Tab. Srovnávací tabulka klasické limnicko-organické a nově vyčleněné terestricko-karbonátové facie (charakter horniny daný prostředím jejího vzniku) holocénu. 1. sloupec — klasická chronologie, 2. sloupec — fytostratigrafie limnicko-organické facie založená především na pylových rozborech, 3. sloupec — zoo- a litostratigrafie facie terestricko-karbonátové založená na fosilní fauně i vývoji sedimentů a půd doplněná kalibrovacími daty

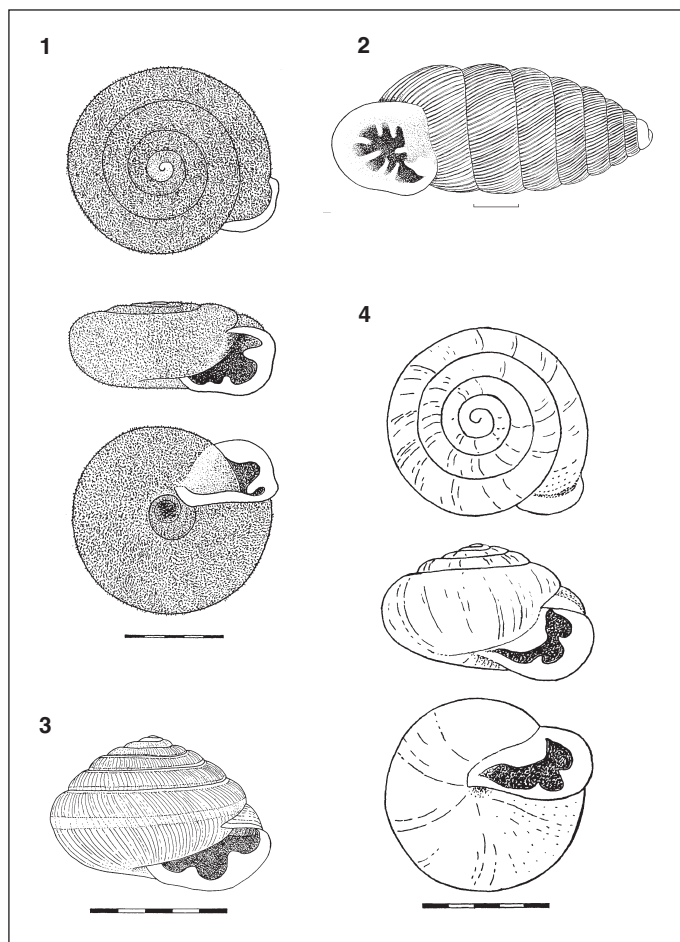
Čas	Fytostratigrafie	Zoolitostratigrafie	Vývoj biocenóz	Sedimentace Pedogeneze, Odnos	Kulturní stupně	Chronologie
1 000	SUBATLANTIK	SUBRECENT	Vznik současné kulturní krajiny Středověká kolonizace — odlesnění	Splach ornice Degradace půd	STŘEDOVĚK Slované	M L A D Š Í
700			Pronikání moderních druhů	Dočasný ústup osídlení		
0		SUBATLANTIK	Rozmach bukojedlových lesů	Výstavba keltských oppid	doba Ž E L E Z N Á	H
-1 000	SUBBOREÁL	SUBBOREÁL	Pravěká kolonizace, pastva, odlesnění	Tvorba hrubých sutí	doba B R O N Z O V Á	
-2 000		EPIATLANTIK		Klidný vývoj půd a sedimentace pramenných vápenců přerušovány krátkými výkyvy s tvorbou sutí	E N E O L I T	O
-3 000				Postupné šíření bučin, bukojedlin a habru Vznik bukového stupně Vytváření vegetačních stupňů dnešního typu		
-4 000	ATLANTIK	-4 800	Dvojkolejný vývoj Prvotní rolnické osídlení	Náhlé vysušení	N E O L I T	S T Ř E D N Í
-5 000		ATLANTIK	Rychlý postup lesa zatlačuje zbytky biocenóz otevřené krajiny	Intenzivní pedogeneze Tvorba pěníců v jeskyních		
-6 000	BOREÁL	-6 500	Převaha smíšených doubrav, na horách smrk	Silné zvlhčení Prudký růst teploty	P O Z D N Í	S T A R Š Í
-7 000		BOREÁL	Parková krajina — lískové formace Černozemní stepi	Počátky sedimentace CaCO <sub>3</sub>		
-8 000	PREBOREÁL	PREBOREÁL	Šíření borovice, břízy, první náročné dřeviny, líska	Slabě vyvinuté vápnité půdy	P A L E O L I T	P O Z D N Í
-9 000	MLADÝ DRYAS	MLADÝ DRYAS	Řídká tajga, poslední výskyt glaciálních prvků	Nehumózní svahoviny		
-10 000	ALLERÖD	ALLERÖD	Šíření borovice, břízy na úkor otevřených formací	Slabé humózní půdy	M A G D A L E N I E N	G L A C I Á L
-11 000	STARŠÍ DRYAS	STARŠÍ DRYAS	Ochlazení	Počátky vývoje půd		
	BÖLLING	BÖLLING	Šíření borovice, břízy			P L E I S T O C Ě N
-11 000	STARÝ DRYAS	STARÝ DRYAS	Přechod sprašové stepi do vlhčí facie	Vyznívání tvorby spraše		

studie Firbase a jiných pyloanalytiků, nicméně jasně ukázaly, že i v územích chudých na rostlinné zbytky lze holocén zkoumat, a to na základě celého souboru zcela odlišných kritérií, navíc ve velmi odlišném prostředí s vysokým důrazem na lokální rozdíly.

Např. fosilní soubory plžů z jeskyní uprostřed krasové skalní stepi, ve stinném sutovém lese při dně údolí nebo z pěnovcového močálu se od sebe značně lišily, přestože zachycovaly tentýž časový úsek a ležely v blízkém sousedství, jako to třeba bylo lec-

kde v Českém krasu. I když z dnešního pohledu mají Petrbokovy práce spíše jen historický význam, jejich pravá hodnota spočívá v tom, že ukázaly i zcela jiné přístupy k výzkumu holocénu, než užívala dosa- vadní praxe.





Nahoře vlevo: Devět metrů mocný odkryv pěnoveců a travertinů na Babině u Hradiště pod Vrátnom v Malých Karpatech poskytuje podrobný záznam dějů za posledních 10 tisíciletí. Tmavá poloha v horní třetině profilu, dobře patrná v levé části snímku, odpovídá přechodnému vysušení ložiska v subboreálu, kdy zde vznikla půda typu rendziny obsahující i zlomky keramiky z konce doby bronzové. Podobná souvrství najdeme v pahorkatinách a vrchovinách střední Evropy na mnoha místech ♦ Vápenné holocenní uloženiny běžně obsahují množství zachovalých ulit plžů pocházejících jednak ze sedimentačního prostoru, jednak z blízkého a někdy i vzdálenějšího okolí, takže jde o směs malakocenóz odpovídající mozaice různých stanovišť, někdy i drobných plošek v daném prostoru (výplav ze souvrství ve vchodu jeskyně Pustožlebská Zazděná v Moravském krasu), dole. Snímky V. Ložka

Opravdu všestranný výzkum kvartéru včetně jeho nejmladšího úseku — holocénu se u nás počal soustavně rozvíjet až po 2. světové válce, a to především na geologických pracovištích, což se projevilo daleko větším uplatněním sedimentologických a pedologických kritérií. To vedlo i k podstatně lepšímu využití a uplatnění paleontologických nálezů, v tomto případě paleozoologických nálezů. Šťastnou okolností byla i úzká spolupráce s archeology. Během necelých čtyř desetiletí od konce války se tak podařilo vybudovat rozsáhlou síť lito-, pedo- i zoostatigraficky podrobně zpracovaných vrstevních sledů na velké části území českých zemí i Slovenska s doplňkovými lokalitami v sousedních státech a vytyčit tak základní rysy vývoje měkkýši a zčásti i obratlovcí fauny v těsné korelaci s vývojem sedimentů a půd (Ložek 1982, Horáček a Ložek 1988). Podařilo se tak pochytit

vývoj holocénu v řadě oblastí, odkud zatím nebyly po ruce spolehlivé údaje, a to na bohaté škále stanovišť ve výškovém rozpětí 120–1 600 m nadmořské výšky.

#### Korelace s klasickým členěním

Vzhledem k tomu, že přímá návaznost klasických pyloanalyticky zpracovaných sledů s terestrickými nebo pěnovecovými souvrstvími i s jejich paleontologickým obsahem je krajně obtížná, bylo třeba najít nějaké styčné body ve vývoji prostředí vyplývající z lito- i biostratigrafických rozborů obou faciálních typů. V tomto směru se jako nejvhodnější ukázali měkkýši díky své úzké vazbě na vegetaci, půdní poměry, přesné identifikaci jednotlivých druhů i bohatému výskytu v celých sledech, umožňujícímu obdobně statistické zpracování jako pylová analýza. Byl to zprvu hlavně jen odhad vycházející z ekologie recentní malakofauny, avšak během zpracování většího počtu různých souvrství se ukázal jako schůdný (Ložek 1982).

Podobně jako vegetační vývoj směřuje od polootevřené pozdně glaciální krajiny přes šíření pionýrských dřevin zprvu k doubravám, které během klimatického optima přecházejí ve středních polohách do zapojených lesů, v nichž postupně převládne buk a později jedle, společenstva stepních plžů z konce glaciálu se postupně mění na faunu parkové krajiny s rostoucím podílem stále náročnějších lesních prvků. Posléze dochází i k ústupu obyvatel otevřené krajiny ve prospěch druhově bohatých, čistě lesních malakocenóz, popř. v mladší polovině holocénu k druhotnému šíření některých stepních prvků a ústupu řady citlivých lesních prvků následkem zhoršení

Vpravo: Řada plžů se vyznačuje charakteristickými ulitami, které snadno pozná i instruovaný nemalakozoolog při pouhém makroskopickém obhlédání přímo v poli: 1 — aksamítka *Causa holosericea* provází chladnější lesy submontánního a montánního stupně, 2 — žitovka *Granaria frumentum* se váže na krasové stepi a slunné skály nebo na xerothermní trávníky submediteránního rázu, 3 — dvojzubka *Perforatella bidentata* patří luhům a olšinám kdežto 4 — zuboústka *Isognomostoma isognomostomos* vyznačuje svěží zapojený les středních poloh. Měřítka ulit jsou v mm. Orig. V. Ložka

klimatu, odlesnění a kultivace krajiny. To odpovídá průměrnému obrazu vývoje bioty v průběhu holocénu, jaký lze u nás zjistit na většině území. Důležitým chronologickým kritériem jsou archeologické památky, které se v terestrických sériích i ložiskách pramených vápenců vyskytují mnohem častěji než v rašelinistích a limnických uloženinách, nehledě k tomu, že jsou poměrně nezávislé na lokálních stanovištních poměrech.

Sledy sedimentů, půd i obratlovcích faun lze pak přímo korelovat s příslušnými fázemi vývoje malakofauny, takže výsledný obraz zahrnuje většinu složek příslušného ekosystému.

#### Regionální diferenciaci malakologických sukcesí

S růstem počtu zkoumaných lokalit v nejrozsáhlejších oblastech se brzy ukázalo, že svrchu zmíněný nárys vývoje neplatí všude. Zatímco v rámci zonální stredoevropské květeny — mezofytika, popř. vlhkých okrsků termofytika se shoduje s výpovědí pylových analýz, v nejužších teplých územích s převahou černozemních půd postrádá obvykle plně rozvinutou lesní fázi a naopak



vykazuje trvalé přežívání řady stepních prvků včetně některých starosedlých druhů rýhovaná (*Helicopsis striata*). Pokud se vyskytují lesní plži, patří obvykle několika málo druhům vázaným více nebo méně na světlé suché porosty. Náročnější lesní druhy, třeba většina zástupců čel. závoznatkovitých — *Clausiliidae* (*Macrogastra* sp. div., *Bulgarica cana*, *Ruthenica filigrana*), mnohé z čel. zemounovitých — *Zonitidae* (*Aegopsis*, *Aegopinella nitens*, *Oxychilus depressus*, *Vitrea diaphana* a *V. subrimata*) i hlemýžďovitých — *Helicidae* s. lat. (*Petasina*, *Isognomostoma*, *Causa*, *Helicodonta*) v takových okresech obvykle nejsou zastoupené.

Tento stav, opětovně potvrzovaný všude v oblasti suchého termofytika, naznačuje, že v řadě výrazně xerothermních krajin střední Evropy neprobíhal postglaciální vývoj podle běžně uznávaného schématu, nýbrž zde došlo jednak k přežívání stepních prvků, jednak k potlačení expanze druhů vázaných na zapojené svěží lesy. Obvykle jde o oblasti, které byly již v první polovině holocénu obsazeny a kultivovány prvními rolníky od počátků neolitu a později již trvale osídleny zemědělským lidem mladších kultur. Z toho lze vyvodit, že neolitická kolonizace zastihla v těchto územích ještě zbytky stepí z počátků holocénu, které nejen ochránila před dalším postupem lesa, ale i podstatně rozšířila, takže přestaly vyhovovat lesním druhům a v řadě případů tvořily i překážku jejich šíření (Pálava, západní křídlo Českého středohoří).

#### Stanovištní diferenciace terestrických souvrství

Rašelinisté a limnické sedimenty, které jsou dodnes hlavním zdrojem rostlinných fosilií, především pylu, leží převážně v plochých krajinách, jako jsou roviny severní Evropy, různé pánve, deprese nebo i náhor-

ní plošiny v Evropě střední — v Čechách zejména na zbytcích starých zarovnaných povrchů v hršbetních úsecích pohraničních pohorí (Krušné a Jizerské hory, Krkonoše, šumavské Pláně). Naproti tomu terestrické sedimenty obsahující fosilie (zkameněliny, zbytky organismů) vystupují v nejružnějších polohách od údolních niv přes svahy nejrozmanitějších sklonů a orientací až po skalnaté vrcholy a náhorní plošiny. Tomu odpovídá vysoká diverzita sedimentů, půd i jejich fosilií obřezající daleko větší škálu stanovišť než rašeliny a limnické uloženy. Sedimenty a jejich fauna na dně stinného lesnatého údolí vypadají zcela jinak než fauna a výplň jeskyně nebo převisu na skalní stepi při horní hraně svahu obráceného k jihu. Pěnovce sice obvykle leží na úpatí svahů, obsahují však množství ulit splavených z výše položených míst v okolí. Výpověď různě položených vrstevních sledů proto obřezá — zejména v členitých krajinách — celou pestrost prostředí zahrnující nejen místní průměrný stav (matrix), nýbrž i stanovištní extrémy, které v dané krajině tvoří plošky (patches) nápadně odlišné od svého okolí. Sedimenty a půdy obřezají teplotní a vlhkostní poměry v době svého vzniku. Mimořádný význam má metabolismus  $\text{CaCO}_3$ , tj. procesy druhotného odvápnování, migrace a opětového srážení uhličitanu vápenatého v průběhu času. Doklady poskytují stavba ložisek pěnovců, vápnité nebo odvápněné půdy, jakož i horizonty sypkých sintrů — pěnítců v jeskyních a převiscích krasových oblastí.

Uvedená kritéria poskytují ve vzájemné kombinaci podrobný obraz vývoje podnebí a vegetace v jednotlivých regionech, který zachycuje množství detailů těžko odvoditelných z pylových rozborů, i když základní rysy vývoje zůstávají obdobné. Oba přístupy se tak vhodně doplňují, i když poznatky z terestrických a karbonátových sérií přinesly celou řadu nových pohledů do pole-  
dové historie.

Nejvýznamnější z nich poskytl podrobný výzkum stavby pěnovcových ložisek a pěnítcových horizontů v jeskyních a převiscích, neboť názorně obřezá zejména výkyvy vlhkosti, předtím obvykle odhadované ze změn vegetace nebo kolísání hladiny jezer. Týká se to především intenzity a délky jednotlivých fází včetně hromadění svahového materiálu nebo vývoje odvápněných půd. Klíčovou roli přitom sehrály poznatky z pěnovcového ložiska ve Wittlingenu v Bavorsku (Seitz 1951), které Klaus-Dieter Jäger porovnal s doklady z mnoha dalších středoevropských ložisek, kde se opakoval podobný obraz. Výsledkem byl návrh úpravy dosud běžného členění holocénu v tom smyslu, že pojem subboreál by se vztáhl jen na výrazně suchou oscilaci s nevyrovnaným podnebí odpovídající mladší až pozdní době bronzové (1 400–700 př. n. l.), zatímco často diskutovaná starší část tohoto období by spolu s mladší polovinou klasického atlantiku byla vylčena jako samostatná fáze s názvem epiatlantik (Jäger 1969). Odpovídala by tak mladšímu úseku klimatického optima, zatímco zlom klimatu v subboreálu by již představoval zahájení klimaticky méně příznivého mladšího holocénu. Tento návrh se při členění terestrických a karbonátových souvrství středoevropského holocénu lépe osvědčil než přiřazování k jednotlivým fázím klasické, původně severské škály (Žák a kol. 2001). Jako schůdné řešení popsanych rozdílů se jeví rozlišení dvou facií (vývoj — charakter horniny daný prostředím jejího vzniku) holocénu střední Evropy: 1. limnicko-organické založené především na pylových rozbo-rech a 2. terestricko-karbonátové, v níž rozhodujícími kritérii jsou typy sedimentů a půd včetně živočišných fosilií, především měkkýšů a obratlovců, často v korelaci s pravěkými kulturami (Ložek, Cílek 2003). Dosud povšechný obraz polekové střední Evropy tak získává mnohem podrobnější a rozmanitější náplň.

## Ceny Živy za rok 2004 uděleny

### Ludmila Krupková

Již poosmé se v prostorách klasicistní vily Lanna v Praze-Bubenci konalo slavnostní předání cen časopisu Živa za nejlepší články uplynulého ročníku. Tradice pokračuje a přítomnost vzácných hostů podtrhla význam, který si tato událost za dobu svého trvání vydobyla. Kromě jiných byli přítomni současný předseda Akademie věd ČR prof. RNDr. Václav Pačes, DrSc., bývalá předsedkyně AV ČR prof. RNDr. Helena Illnerová, DrSc., prorektor pro vnější vztahy Univerzity Karlovy doc. PhDr. Michal Šobr, CSc., děkan Přírodovědecké fakulty UK v Praze a zároveň předseda redakční rady Živy prof. RNDr. Pavel Kovář, CSc., zástupci politické obce v čele se senátorem Jaromírem Štětinou a též zástupci médií. Výše jmenovaní hosté postupně předali autorům jejich ocenění:



#### Purkyňova cena

Ivan Horáček, Vojen Ložek: *Ledová doba z pohledu zoologa I., II.* (Živa 1,2/2004)

#### Zvláštní ocenění

Oldřich Fejfar: *Nové doklady o vzniku ptáků I.-IV.* (Živa 1-4/2004)

Magdalena Chumchalová: *Z historie botanické a entomologické vědecké ilustrace* (Živa 1-6/2003 a 1-6/2004)

#### Cena Živy (autoři do 25 let)

Martina Drdáková: *Sýc rousný — úspěšný drub imisních holín* (Živa 3/2004)

#### Cena Živy (25–30 let)

Alena Pazderová: *Vrabc domáci a jeho reakce na predátora* (Živa 6/2004)

#### Cena Antonína Friče (čtenářská anketa)

Oldřich Fejfar: *Nové doklady o vzniku ptáků I.-IV.* (Živa 1-4/2004)