

Evoluce

Jiří Moravec, Petr Benda, Petr Dolejš, Jiří Hájek, Jaroslav Hlaváč, Jiří Mlíkovský a Radek Šanda

Evolution

The new zoological exposition of the National Museum will be installed in eight exhibition halls on the second floor of the Historical Building. The exposition has the preliminary title Evolution and thematically, it will follow several significant evolutionary events, which enabled animals to occupy Earth. The first two exhibition halls will be devoted to invertebrates and their ability to occupy all kinds of environments. The following two exhibition halls will introduce fish-like vertebrates, amphibians, and reptiles and they will focus on the most important evolutionary step of vertebrates – stepping out of the water and onto land. The next hall will be devoted to the origin of flight and birds' conquering of the skies. The last two halls will be dedicated to mammals and their origins and conquering of land, water, and air. The visitor will become acquainted with contemporary organisms as the results of a long evolutionary process. The exhibitions will be based on authentic collection items to the maximum possible extent, though models and multimedia will also be used on several occasions. The exposition should also include the restoration of the popular Pokoutník Gallery.

Key words: Zoological Exposition, National Museum, Animals, Evolution, Exhibits

RNDr. Jiří Moravec, CSc.

Národní muzeum –
Přírodovědecké muzeum,
zoologické oddělení
jiri_moravec@nm.cz

doc. RNDr. Petr Benda, Ph.D.

Národní muzeum –
Přírodovědecké muzeum,
zoologické oddělení
petr_benda@nm.cz

RNDr. Petr Dolejš, Ph.D.

Národní muzeum –
Přírodovědecké muzeum,
zoologické oddělení
petr_dolejs@nm.cz

Mgr. Jiří Hájek, Ph.D.

Národní muzeum –
Přírodovědecké muzeum,
entomologické oddělení
jiri_hajek@nm.cz

RNDr. Jaroslav Hlaváč, Ph.D.

Národní muzeum –
Přírodovědecké muzeum,
zoologické oddělení
jaroslav_hlavac@nm.cz

Dipl.-Biol. Jiří Mlíkovský, CSc.

Národní muzeum –
Přírodovědecké muzeum,
zoologické oddělení
jiri_mlikovsky@nm.cz

Mgr. Radek Šanda, Ph.D.

Národní muzeum –
Přírodovědecké muzeum,
zoologické oddělení
radek_sanda@nm.cz

Národní muzeum je v České republice jedinou institucí, jejíž sbírky umožňují vybudování expozice reprezentující faunu celého světa. Muzeum vlastní i značné množství exemplářů vyhynulých živočichů a historických preparátů druhů, které jsou dnes z důvodu ochrany nedostupné. Přírodnou úlohou NM a jeho expozic je tedy zprostředkovat návštěvníkům kontakt s hmotnými doklady jednotlivých živočišných skupin v ucelené prezentaci. Ze zkušenosti víme, že zoologická expozice oslovuje široké spektrum návštěvníků, obzvláště úspěšná je ale u předškolních dětí a žáků prvního stupně základních škol. Vždy ovšem také velmi dobře sloužila jako bohatý zdroj informací a unikátní prostor pro demonstraci a srovnávání diverzity živočišného světa pro výukové potřeby ostatních stupňů tuzemských škol. Zoologickou expozici v současnosti v centru Prahy supluje výstava *Archa Noemova a Světlo a život*, které pracují s obdobným expozičním materiálem, i když ve výrazně menším rozsahu a podle odlišného, biogeografického, konceptu.

Plánovaná expozice s pracovním názvem *Evoluce* si klade za cíl představit diverzitu živočišné říše v uspořádání podle zoologického systému. Na rozdíl od minulých zoologických expozic však bude tematicky sledovat několik zásadních evolučních kroků, které živočišné organismy s rozdílnou fylogenetickou minulostí (a tedy různými adaptačními předpoklady) vykonaly na cestě k obsazení a ovládnutí rozmanitých životních prostředí planety Země. Expozice proto bude sledovat tematickou linku věnovanou významným adaptačním a evolučním liniím. Tyto adaptace budou prezentovány u skupin, pro které jsou obzvláště typické. V expozici tak budou pojednány nejen významné evoluční události, které živočišný svět formovaly, ale bude zde možné srovnávat i rozdílné adaptace na obdobné podmínky prostředí vedoucí často k vytváření analogických morfologických struktur u zcela nepříbuzných organismů. Návštěvník se tak seznámí se současnými organismy jako s výsledkem dlouhého evolučního procesu. Zoologické exponáty budou doplněny doklady z oblasti paleontologie,

představujícími zlomky záznamu evolučních drah. I když bude v řadě míst třeba použít modely či multimédia, expozice bude v maximální míře stát na autentických sbírkových předmětech.

Z hlediska evolučního i systematického bude expozice logicky zahájena bezobratlými živočichy – obratlovci jsou vlastně jen jednou jejich silně odvozenou větví. V tematickém celku *Výkročení všemi směry – příběh bezobratlých* bude ohromující rozmanitost životních forem těchto živočichů představena ve světle jejich nepřekonatelné schopnosti obsadit prakticky všechna myslitelná životní prostředí. Řešení expozice bezobratlých živočichů se tak bude od způsobu představení obratlovců v mnohém lišit. Příslušné sály nebudou totiž ukazovat jen jednu ucelenou (monofyletickou) skupinu, jakou jsou např. ryby, ptáci nebo savci, ale hned několik desítek vzájemně nepříbuzných skupin živočichů. Jedinečnost jednotlivých skupin bezobratlých bude proto vyžadovat specifické expoziční pojetí. Těžiště expozice nebude v jediném aspektu života dané skupiny (např. kolonizace souše), ale v celkové demonstraci nebývalé rozmanitosti jednotlivých skupin bezobratlých. Velmi náročné bude bezobratlé živočichy představit ve světle nejnovějších biologických poznatků a tyto informace muzeu vlastními prostředky podat tak, aby je byl i nepoučený laický návštěvník schopný přiměřeně pochopit.

Kromě samotné prezentace přírodovědných předmětů jde při tvorbě expozice přirozeně také o zprostředkování informací a především souvislostí. Do Národního muzea přichází celá plejáda návštěvníků, od těch, kteří se chtějí jen podívat na „zvířátka“, až po vysokoškolské studenty, kteří se studiem exponátů připravují na zkoušku. Výběr exponátů bude tedy muset reflektovat potřeby a očekávání všech těchto skupin. Biologickým poznáním jen málo zasažený návštěvník se setká s bezobratlými, které zná ze svého okolí nebo ze své dovolené u moře, a měl by se o nich nenásilnou formou dozvědět alespoň to nejzákladnější. Školní děti, středoškoláci, skupiny a učitelé by zde měli najít živočišné skupiny obvykle uváděné v učeb-

ních textech. To ovšem neznamena, že se koncepce expozic bude učebním standardům doslovně podřizovat. Snahou kurátorů bude dodat alespoň jeden exponát ke každé významné skupině bezobratlých (kmen, třída, řád). V případě atraktivních skupin, jako jsou koráli, měkkýši, koryši nebo ostnokožci, bude pochopitelně vystavena celá řada exponátů dokumentující rozmanitost a krásu jednotlivých zástupců těchto skupin.

Dominantami sálu bezobratlých bude skupina velekrabů japonských (*Macrocheira campeferi*), které do Národního muzea koncem 19. století přivez cestovatel E. S. Vráz, a model kalmara peruánského (*Dosidicus gigas*) již dnes prezentovaný ve výstavě Archa Noemova. Autorský tým rovněž uvažuje o pořízení modelů skupiny chobotnic, krakatice obrovské (*Architeuthis dux*) a roztoče pancírníka *Matabelba denscanis* se snímatelnou kupičkou hlíny, kterou nosí na svých zádech – modelu, na kterém by si návštěvníci mohli zblízka prohlédnout stavbu těla tohoto titěrného živočicha, který žije skrytě pod jejich nohama. Subdominantami budou korálový útes, mořští houbovci či zéva obrovská (*Tridacna gigas*). Plánovanými subdominantami jsou i modely želvušky rodu *Macrobiotus* a mikroskopické mořské oknozuby *Limnognathia maerski*, která byla pro vědu popsána teprve v roce 2000; Národní muzeum by se tak stalo prvním muzeem na světě, které by tohoto živočicha tímto způsobem přiblížilo veřejnosti.

I přes ambici prezentovat v maximální míře diverzitu bezobratlých a jednotlivé jejich tělesné stavební plány, plánuje autorský tým vystavovat exponáty tak, aby každý byl svým způsobem „dominantou“ a neztrácel se v mnohosti ostatních vystavených živočichů. Z technického hlediska budou vystaveny zejména suché preparáty bezobratlých a tam, kde to nebude možné, lihové válce. U velmi malých živočichů nebo skupin, jejichž zástupci pro vystavení nejsou z různých důvodů vhodné, bude před skutečným exponátem dána přednost modelu, fotografii či kresbě. Do budoucích expozic se tak dostanou jak živočišné, kteří již byli vystaveni v bývalé

stálé expozici nebo na výstavě *Archa Noemova*, tak mnozí jiní, kteří již byli nebo teprve budou pro potřebu trvalých expozic restaurováni či nově preparováni. Aby mohl být základní cíl expozice splněn, bude muset autorský tým zařadit i drobné modely živočichů, kteří jsou těžko prezentovatelní pomocí autentických preparátů (např. modely plasmodia, vložkovce, vířníkovce, ploutvenky a podobně).

Zoologická expozice (především sál bezobratlých živočichů) byla tradičně místem společenských i vědeckých setkání pracovníků zoologického oddělení NM s dalšími odborníky nebo příznivci zoologického výzkumu. Autorský tým proto plánuje obnovení Galerie Pokoutník pro krátkodobé výstavy přibližující zoologii pohledem vědce, popularizátora i umělce. Výstavy prezentované v Pokoutníku, zaměřené obvykle na úzce vymezené aktuální téma, budou také sloužit přímé komunikaci mezi kurátory a návštěvníky. Pro tento účel počítáme se silně modifikovatelným základním fundusem konstruovaným tak, aby skýtal maximální instalační svobodu odbornému pracovníkovi. Autor se díky němu při tvorbě výstavy, vlastně jakési přiznané 3D nástěnky, obejde bez pomoci ostatních profesí, jež se jinak standardně na přípravě výstav podílejí (aranžér, grafik, architekt). Bude tak mít možnost reagovat na aktuální témata bezprostředně a okamžitě.

Samostatné postavení v celku bezobratlých bude mít entomologická část expozice nazvaná *Hmyz – drobná většina*. Jejím cílem bude seznámení s obrovskou rozmanitostí hmyzu. Všudypřítomný hmyz představuje nejvíce diverzifikovanou skupinu organismů na Zemi; podle některých odhadů tvoří až 90 % všech druhů žijících živočichů. Za pomoci panelů s kresbami a fotografiemi proběhne krátké seznámení s typickou stavbou těla hmyzu a jeho zvláštnostmi odlišujícími hmyz od ostatních bezobratlých. Životní cyklus hmyzu s různým typem proměny bude demonstrován v dioramatech. Historický vývoj (evoluci) doplní stejně jako v jiných částech exponáty z paleontologických sbírek. Výčet jednotlivých skupin hmyzu může

být pro nezaujatého návštěvníka poněkud ubíjející, proto je v plánu podat pouze stručný přehled všech řádů a vztahů mezi nimi. Zbytek expozice bude zaměřen spíše na fascinující šíři přizpůsobení hmyzu různým podmínkám a prostředím. Jsou to zejména: adaptace k pohybu na souši, ve vzduchu i ve vodě; adaptace na prostředí umožňující hmyzu osídlovat i extrémní stanoviště; unikátní smysly hmyzu, uzpůsobení pro získávání a příjem různých typů potravy, parazitismus, eusocialita, formy komunikace, migrace, mimetické jevy apod. Přiblížení těchto jevů bude tvořit tzv. pomalou linku pro „zvědavého návštěvníka“. Závěr expozice bude patřit významu hmyzu pro člověka a také, v dnešní době stále aktuálnější, ochraně hmyzu – zejména problematice druhotná (kusová) ochrana versus ochrana přírodního prostředí ohrožených zástupců hmyzích společenstev.

Vzhledem k malým rozměrům většiny hmyzu a problematičnosti jeho trvalého vystavování bude v expozici kromě ukázkových sbírkových exemplářů kladen důraz také na kvalitní makrofotografie a modely vybraných atraktivních zástupců (vážka, kudlanka, mšice atd.). Navzdory úctyhodné velikosti entomologických sbírek NM větší část ukázkových exemplářů tropického hmyzu bude nutné zakoupit. Stávající, často prastarý a vědecky cenný, materiál totiž není možné vystavit z estetických či konzervátorských důvodů. Aby nebyli návštěvníci ochuzeni o setkání s autentickými exempláři drobných forem hmyzu, budou mít v expozici možnost prohlížet je pod binokulárními lupami a mikroskopy. Stejně jako v jiných částech expozic, je i zde kontakt s autentickým předmětem na prvním místě.

Pomyslným zlatým hřebem celé entomologické části expozice by mohlo být umístění včelího úlu s živým včelstvem, na němž by se návštěvník mohl seznámit s životem asi nejznámějšího zástupce hmyzu – včelou medonosnou. Včelstvo vytvářející med v centru Prahy je jediným předpokládaným živým prvkem nových expozic.

V následujících dvou sálech zoologická expozice představí tři velké skupiny

obratlovců – rybovitě obratlovce, obojživelníky a plazy. Tato část expozice se bude jmenovat *Z vody na souš* a bude vyprávět o tom, jak obratlovci učinili jeden ze svých nejdůležitějších evolučních kroků, jak vystoupili z vody a obsadili různé suchozemské biotopy. Příběh bude začínat vývojem a rozrůzněním obratlovců, kteří původně obývali jen vodní ekosystémy, tedy různých skupin rybovitých obratlovců od bezlebečných přes vyhynulé skupiny (např. pancířnatci) po paryby a pravé ryby. Cílem bude představit obyvatele různých typů vodního prostředí a jejich adaptace na často extrémní životní podmínky. Zvláštní pozornost bude věnována různým evolučním pokusům o příjem kyslíku ze vzduchu.

Expozice bude dále pokračovat problematikou vlastního přechodu obratlovců na souš. Dílčí témata a expoziční prvky budou nabízet odpovědi na následující okruhy otázek: Jak dokázali obratlovci přijímat vzdušný kyslík? Jakým způsobem obratlovci „vyměnili“ ploutve za kráčivé končetiny? Kdo první vystoupil z vody – ryby, nebo obojživelníci? Do jaké míry obojživelníci závisejí na vodním prostředí? Mohou žít obojživelníci daleko od otevřené vody? Jak se tedy přizpůsobili pozemnímu a stromovému způsobu života? Proč se některé skupiny obratlovců do vody vrátily? Jak voda uzavřená ve vaječné skořápce umožnila plazům osídlit souš? Kterak přežít v poušti a jak se plazi přizpůsobili aridním podmínkám? Návštěvníci by měli být seznámeni s nejdůležitějšími morfologickými a anatomickými změnami, jejichž prostřednictvím vedla evoluce obojživelníky z vody do korun stromů a plazy do vyprahlých pouští. Po zhlédnutí expozice by si měli odnášet ucelenou informaci o tom, že obojživelníci jsou první skupinou obratlovců, která se plně vymanila ze zajetí vodního prostředí, a že plazi úspěšně osídlili prakticky všechny suchozemské biotopy.

Expoziční celek *Z vody na souš* by měl návštěvníky zaujmout hned na první pohled několika dominantními expozičními prvky. Prvním bude velké poloschematické

dioráma ukazující, jak přechodné formy ryb a obojživelníků podle současných představ zahájily proces osidlování souše. Ve schematickém biotopu mělké vody a břehu bude aranžována skupina modelů vymřelých dvojdyšných ryb a prvních tetrapodů (především rody *Ichtyostega*, *Acanthostega* a *Eusthenopteron*). Dalšími dominantními exponáty z řad rybovitých obratlovců budou dvoumetrovy model vymřelé pancířnaté ryby rodu *Dunkleosteus* a 5–6 m dlouhý model žraloka lidožravého.

Druhý nápadný expoziční prvek bude mít podobu velkého amazonského stromu kombinovaného s padlým kmenem jiného pralesního stromu a stylizovanou pralesní tůň. Toto dioráma bude zaměřeno na zajímavou skutečnost, že navzdory anatomickým a fyziologickým limitům se některým skupinám obojživelníků podařilo ve vlhkém tropickém prostředí vymanit z přímé závislosti na vodním prostředí. Některé skupiny žab se přizpůsobily stromovému způsobu života a rozmnožují se v dočasných miniaturních vodních nádržkách v různých rostlin nebo stromových dutinách, jiné kladou vajíčka jen do vlhkého prostředí či pěnových hnízd a další vyvinuly pozoruhodné formy rodičovské péče, aby se vajíčka kladená mimo vodu mohla zdárně vyvíjet. Široké deskovité kořeny tropického stromu budou nabízet dostatek expozičního prostoru k vysvětlení výše zmíněných evolučních cest, ochoz zabudovaný citlivě do padlého kmene opřené o první strom nad odstupujícími deskovitými kořeny umožní návštěvníkům přístup do vyššího pralesního patra. Zde se návštěvník dostane před model velké větve pralesního stromu porostlé epifytními broméliemi a orchiděmi obsazenými modely i dermoplastickými preparáty obojživelníků a plazů. Reálnou formou tu budou ukázány některé aspekty života a rozmnožování stromových žab a plazů. Dioráma bude kombinováno s projekcí deštného lesa a hlasy pralesních žab a ptáků. Stylizovaná tropická tůň v blízkosti pralesního stromu umožní dokreslit složitost vazeb mezi obojživelníky a jejich životním prostředím a demonstrovat některé dominantní exponáty (např. anakundu velkou).



*Dermoplastický preparát varana komodského (Varanus komodoensis) vyrobený preparátory zoologického oddělení.
Foto Jiří Moravec.*

*Restaurovaný dermoplastický preparát varana pestrého (Varanus varius) dovezeného cestovatelem Aloisem Topičem z Austrálie.
Foto Jiří Moravec.*

Z dalších významných a poutavých exponátů rozvíjejících expoziční celek *Z vody na souš* lze zmínit alespoň velkého krokodýla nilského, obří mořskou želvu kožatku, mohutného varana komodského či vzrostlou kraju tmavou.

V následujícím sále bude umístěn expoziční celek *Dobytí vzduchu – vznik letu* věnovaný ptákům, kteří ze všech obratlovců v současnosti nejlépe ovládli vzduch. Řekne-li se slovo pták, většina lidí si představí barevné, létající a na jaře zpívající živočichy. Pravda je ale daleko širší. Mnozí ptáci pestrými barvami neoplývají, řada ztratila schopnost letu a většina nijak zpívat neumí. Cílem expozice ptáků je tedy představit ptáky v plné jejich rozmanitosti a zajímavosti. Dominan-



tami expozice by měly být zavěšené modely letců s velkým rozpětím, konkrétně argentavise a pterodaktyla. Argentavis byl kondorům podobný pták s rozpětím křídel až 600 cm. Měl by být v plachtícím letu zavěšen pod stropem sálu. Pterodaktyl byl létající plaz. Vystavena bude pravděpodobně pouze kostra v plachtícím letu. K dalším dominantám bude patřit rodina pštrosů (samec, samice a několik mláďat), model diatrymy (vyhynulého, letu neschopného eocenního ptáka s mimořádně masivním zobákem) a vycpanina velkého supa v letu. Pro tuto výstavní část plánuje autorský tým audiovizuální program přibližující pohyb, případně modifikace tělesné stavby ptáků.

Významným cílem expozice bude přiblížení evolučních procesů. V jedné sekci bude ukázána divergence (různě vyhlížející příbuzné formy), v druhé sekci bude představena konvergence (stejně vyhlížející nepříbuzné formy) a ve třetí sekci bude pojednána vnitrodruhová variabilita (stáří, pohlaví, individuální variabilita). Vše bude ukázáno pomocí skutečných exponátů, tedy kompletních vycpanin nebo jejich částí (např. křídel, jednotlivých per apod.).

Standardní součástí expozice bude systematický přehled ptáků, kde budou pomocí vycpaných jedinců představeny všechny hlavní taxonomické skupiny.

Dojem návštěvníků z návštěvy ptačí místnosti umocní instalace evokující pocit pohybu vysoko nad povrchem Země hraničící se závratí a ptačí hlasy, se kterými se bude moci seznámit v nahrávkách.

Zoologická expozice bude zakončena expozičním celkem nazvaným *Ovládnutí živelů*, který se bude věnovat savcům. Ti jako jediní současní obratlovců ovládli život na souši, ve vzduchu i ve vodě. Na souši přitom dokázali vyvinout dlouhou řadu životních strategií. Mammalogická expozice, tedy expozice seznamující s diverzitou a s evolučními směry savců, bude umístěna ve stejném sále, jako byla instalována před uzavřením hlavní budovy. Důvodem je největší a patrně veřejnosti nejznámější exponát Národního muzea, kostra velryby, totiž dospělé

samice plejtváka myšoka, dlouhé původně přes 22 m a vážící údajně přes 4 tuny. Nedostatečná dobová preparace kostry provedená v Ringhofferových závodech v 80. letech 19. století a následných 130 let vystavování v nestabilních klimatických podmínkách se podepsaly na současném stavu kostry. Při jejím důkladném ohledání bylo zjištěno, že kostra nesnese demontáž, a byla proto opatřena ochranným obalem a ponechána v závěsu pod stropem sálu i v průběhu rekonstrukce muzejní budovy, kde bude následně konzervována. Stav kostry tedy brání vážně uvažovat o jejím efektnějším vystavení (například v závěsu nad hlavním schodištěm či ve dvoraně) a tak zůstane v instalaci, ve které ji publikum pamatuje posledních 50 let, v sále, kde je vystavena od otevření expozice před více než 120 lety. Skelet visící uprostřed sálu ovšem určuje uspořádání ostatních vystavovaných prvků a omezuje prostorové možnosti expozice savců. Po vystěhování ostatních částí staré expozice vynikla jasně majestátnost kostry, která dosud zanikala v těsném sousedství vitrín. Budoucí instalace ostatních prvků expozice by měla tuto její kvalitu v maximální možné míře nechat vyniknout. Nebude to snadné: v sále musejí nalézt místo dvě volně umístěné vycpaniny velkých savců, afrického slona a žirafy, které tráví dobu rekonstrukce budovy muzea ve speciálním pojízdném bednění v sále spolu s kostrou. Kromě nich ovšem také musí v místnosti najít místo exponáty ostatních savců, vycpaniny, lebky či montované kostry, které je nutné chránit proti klimatickým výkyvům sklem. Těžko si lze nové uspořádání sálu představit bez vestavěné konstrukce umožňující exponáty umístit do dvou pater. Pokud se podaří přes všechna omezení daná památkovou ochranou, prostorovými dispozicemi a technickými normami v sále patro vytvořit, získá publikum, kromě jiného, nový působivý pohled na kostru i celou expozici z výšky.

Kostra plejtváka myšoka má být podle nového konceptu doplněna modelem plejtváka malého v životní velikosti (zhruba polovina délky myšoka) a přibližně stejně velkým modelem kosatky.



Jediní savci, kteří v sále vystaveni nebudou, jsou primáti. Ti budou instalováni do navazujícího sálu a tím vytvoří plynulý přechod z expozice zoologické do expozice antropologické. Samotná mammalogická expozice bude organizována tak, aby zároveň představovala taxonomickou diverzitu celé skupiny. To je, jak již bylo uvedeno na začátku tohoto textu, úkol logicky vyplývající z pozice Národního muzea v českém prostředí. Zároveň bude naznačovat základní vývojové a adaptační trendy celé skupiny. Tyto evoluční dráhy přivedly savce (ještě v období křídly skromnou, poměrně jednotvárnou skupinu) do rozličných suchozemských prostředí a opakovaně v různých liniích i do vzduchu a vody.

*Korovec jedovatý (Heloderma suspectum) restaurovaný pro potřeby nové expozice.
Foto Jiří Moravec.*

*Medvěd lední (Ursus maritimus), kterého Národnímu muzeu předala ZOO Praha.
Foto Jiří Moravec.*

