

Přírodovědecké muzeum

**Muzeum východních Čech v Hradci
Králové**

Vizuální scénář expozic navrhovaných v budově Vrbenského kasáren

**Textové Přílohy – odborné
texty kurátorů expozic**

Přírodovědecké muzeum

**Muzeum východních Čech v Hradci
Králové**

Vizuální scénář expozic navrhovaných v budově Vrbenského kasáren

Textové Přílohy – odborné texty kurátorů expozic

**Návrhy témat pro velký sál
(Respirium) v
přírodovědecké výstavě**

Návrhy témat pro velký sál (Respirium) v přírodovědecké výstavě

1. ZOO Dvůr Králové – žirafa
2. KRNAP – alpské bezlesí, kary, Harrachov / Obří důl – významné minerály
3. CHKO Broumovsko, pískovcové skalní město, křídový pískovec – skalní věž se skalními útvary (voštiny, pseudoškrapy, tafone, skalní mísy, římsy aj.)
4. CHKO Orlické hory
5. CHKO Český ráj
6. Podkrkonoší – Vrchlabí, acháty, jaspisy, prvohorní rostliny
7. PP Na Plachtě
8. Labe, Orlice
9. NPP Babiččino údolí
10. PR Peklo u Nového Města nad Metují
11. přehrada Rozkoš
12. Josefovské louky
13. Hřídelec – čedičový kopec, významné minerály
14. NPR Kněžičky

14. Pouze východní část NPR Kněžičky, kde bývala přírodní památka Bludy spadá do Královéhradeckého kraje. Jsou zde chráněny výslunné opukové stráně s vegetací xerothermních travníků ze svazu *Cirsio-Brachypodion pinnati*. Vyskytují se v nich sasanka lesní (*Anemone sylvestris*), rozrazil ožankový (*Veronica teucrium*), lněnka lnolistá (*Thesium linophyllon*), vítod nahořklý (*Polygala amarella*), hvězdnice zlatovlásek (*Galatella linosyris*), bělozářka větvitá (*Anthericum ramosum*), kamejka modronachová (*Buglossoides purpureocaerulea*), ostřice Micheliho (*Carex michelii*) nebo ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*). Zvláštní pozornost si zaslouží i mimořádně bohatá populace hořečku nahořklého (*Gentianella amarella*). Chráněné území je vůbec nejvýchodnějším nalezištěm dubu šipáku (*Quercus pubescens*) v Čechách.

Přírodovědecké muzeum

**Muzeum východních Čech v Hradci
Králové**

Vizuální scénář expozic navrhovaných v budově Vrbenského kasáren

Textové Přílohy – odborné texty kurátorů expozic

Pokračujeme v tradici

Téma 1: Pokračujeme v tradici . Garant: B.Mocek

Úvodní teze

V obsahové rovině je téma autorsky zpracované - lze vycházet z výstav: Přírodovědecké sbírky Muzea východních Čech v Hradci Králové (Ke 100.výročí založení muzea v Hradci Králové, 1981), 70. let přírodovědeckého muzea (2009), Přijďte před 100 lety, Vše za 100 let (2013). V nívrhu je tedy věnována pozornost členěné tématu a formám prezentace.

V zásadě jde o dva celky:

- historické souvislosti vzniku Přírodovědeckého muzea v Hradci Králové, jeho sbírek a zaměření činnosti (zejména sbírkové, ale i odborné, prezentační a popularizační) v různých časových etapách (praktický odraz dobového pojetí a možností přírodovědeckého muzejnictví v královéhradeckém regionu)
- technika muzejní práce v jednotlivých oborech (geologie, botanika, entomologie, zoologie) zastoupených v muzeu: terénní sběrné metody, preparace, uložení a ochrana a využití přírodnin,

Členění, způsoby prezentace

I. Nejstarší historie: „prekurzory“ přírodovědeckého muzea:

1. Hlaváčovo soukromé muzeum v Bělohradě

- propagační tabule, album – fotky z výstav v Bělohradě
- osobnost V. Hlaváče
- původní adjustáže malakologických sbírek
- pedagogické názorné exponáty (působení moře, perleťářství, perly)
- rarity (výrobky z mušlí, mušle s hebrejským rytým přáním - příběh)
- význam sbírky místních měkkýšů (dokladově dobře zpracované místní sběry – ukázka karty s mapou, kartotéka, vymřelý druh pláštěnka sliznatá (*Myxas glutiniosa*) – lokality z ČR, od HK – u Třebše
- hodnota mořských sbírek z pohledu úbytku druhů, velikostní rarity, CITESové skupiny (koráli), ukázka sběratelské kompletace některých rozsáhlejších rodů nebo čeledí (homolice, zavinutci)

2. Sběry z přírodovědecká sekce Zemědělského ústavu

- vzorky dřeva, herbáře ZÚ, minerály z původních sběrů
- instituce ZÚ – budova, sekce, osobnosti (botanici, geologové)
- Hedvábnický ústav – údaje z archívu, chov bource morušového – foto vývoje (z chovu) a exsikáty imag (ze sbírky nebo napěstované kusy)

3. Přírodovědecký klub

- první klub – významní členové
- druhý klub – osvěta – exkurze, přednášky (autentické archiválie, foto)

II. Otevření přírodovědeckého muzea v roce 1939

- iluze „otevřeného depozitáře“ a pracovní kustoda - podle katalogu

III. Vývoj sbírek a činnosti až do současnosti po jednotlivých oborech

- návrh prezentace kolektivního průzkumu na příkladu lomu Rožmitál – diorama, naučná stezka, tisky atd.

IV. Zahrnout do tématu vývoj terénních sběracích, preparačních metod a postupů, ukládací technika, depozitáře, dokumentační práce – (texty i výběr materiálu jsou zpracovány)

- instalace v podobě „dioramat“ instalovaných pastí, sítí, původních sběrných a preparačních pomůcek. Atraktivní např. : fáze preparace dermoplastického preparátu (vycpaniny), pryskyřičné bloky s rostlinami (z původní expozice), exikáty velkých bezobratlých (ostreop, krab) apod...

V. Kromě sbírek lze zpracovat a prezentovat na poměrně různorodém materiálu výstavní činnost (např. plakáty, rekonstrukce dobových prezentačních forem), časopis Acta a jiné formy výstupů (závěrečné zprávy apod.). Viz seznam výstav

Příloha 1

Z historie přírodovědeckého muzejnictví v Hradci Králové

O založení samostatného přírodovědeckého muzea v Hradci Králové usiloval již roku 1878 profesor hradecké reálky A.Hansgirk. Organizovaná sběratelská i výstavní činnost muzejního charakteru v oborech přírodních věd se začala rozvíjet na půdě přírodovědecké sekce „Zemědělského ústavu pro kulturní a hospodářské povznesení severovýchodních Čech“, založené v roce 1933. Sekce sdružovala desítky regionálních zájemců o přírodu a vlastivědných pracovníků, aktivními členy byli zejména přední botanici, zoologové a geologové, kteří rozvíjeli systematickou terénní činnost a spolupracovali na vědeckém zpracování materiálu.

Předsedou sekce se stal František Ulrich, profesor Karlovy Univerzity, rodák z Boharyně, jehož mineralogické sběry se později staly základem geologických muzejních sbírek. Skupina nadšených mladých botaniků, mezi nimi např. K.Prokeš, V.Kafka, K.Krčan, E.Hadač, B.Válek a mykolog F.Smotlacha založila herbáře Zemědělského ústavu a organizovala botanický výzkum regionu. Do budování přírodovědeckých sbírek se zapojil zejména jednatel sekce Vítězslav František Hlaváč (nar. 19.8. 1899 v Lázních Bělohradě, zemř. 19.4.1959 v Klášteře nad Dědinou), učitel na jednotřídce v Brtvi u Lázní Bělohradu a sběratel přírodnin. Byl jedním z badatelů 1.poloviny 20. století, kteří se snažili rozvíjet po vzoru Národního muzea v Praze regionální přírodovědný výzkum. Inspirován zřejmě Fričovým muzeem, které bylo v roce 1904 otevřeno v Lázních Bělohradě zakládal již od studentských let sbírky přírodnin, se kterými seznámil širší veřejnost nejprve na výstavách ve školní budově a Fričově muzeu v Lázních Bělohradě (1921, 1922) a později (1924) zpřístupnil sbírky trvale v soukromém Hlaváčově muzeu. V té době měly jeho sbírky již na 10 tisíc přírodnin.

V.Hlaváč byl společně s F.Ulrichem iniciátorem popularizačních výstav v Hradci Králové. V budově Agrární záložny (nyní Česká spořitelna naproti hotelu Grand) - sídle Zemědělského ústavu - byly v letech 1934 - 1938 uspořádány například výstavy hub, dravého ptactva, dekoračních kamenů, lišejníků, domácích a cizokrajných dřev a výstava o chovu bource morušového.

Snahy o zřízení přírodovědeckého muzea v Hradci Králové byly završeny uvolněním budovy staré radnice na Malém (Husově) náměstí, kde bylo Přírodovědecké muzeum slavnostně otevřeno 2.července 1939. Jeho kustodem a ředitelem se stal V.F.Hlaváč. Podle tehdejších představ sloužilo hradecké přírodovědecké muzeum mimo jiné i k vystavování a uchovávání výjimečných přírodnin, exotů a rarit. Sbírký muzea byly zpřístupněny dobově obvyklou formou „otevřených depozitářů“ a k expozici byl vydán průvodce. Výstavní sbírky byly instalovány v šesti místnostech. V depozitáři byly však uloženy již dosti početné sbírky studijní. Kromě Hlaváčových sbírek fosilií a měkkýšů to byly např. kolekce od významných hradeckých osobností a jednotlivé dary milovníků přírody. Cenná byla například sbírka exotických motýlů a vycpanin od vrchního soudního rady I.Srdínka, sbírka motýlů bývalého okresního hejtmána J.Wolfa, čítající 86 zásuvkových krabic nebo petrografická sbírka veterinárního rady J.Soukupa.

Od roku 1946 vedl Městské přírodovědecké muzeum významný evropský entomolog Vladimír Balthasar. Založil dokumentární sbírky hmyzu, studijní sbírku ptactva a vajec. V roce 1946 se sloučilo Městské přírodovědecké muzeum s Městským uměleckoprůmyslovým muzeem. Na půdě nově vzniklého Krajského muzea našel odborné zázemí více než dvousetčlenný Přírodovědecký klub severovýchodních Čech, který navázal na osvětovou a odbornou práci přírodovědecké sekce zrušeného Zemědělského ústavu. V entomologické tradici pokračoval od roku 1957 Adolf Čejchan, který se zasloužil též o modernizaci pracoviště, zahájení ediční činnosti a systematické doplňování přírodovědecké knihovny.

Od konce 60. a zejména v 70. letech 20. století jsou sbírky přírodnin doplňovány v jednotlivých oborech (geologie, botanika, entomologie, zoologie) především vlastní výzkumnou činností profesionálních muzejních pracovníků, ale i plánovitými nákupy. Hlavním programem přírodovědeckého oddělení muzea se stává dokumentace a výzkum přírodních poměrů regionu. V zoologických oborech byla ichtylogem Karlem Lohniským založena a po dobu jeho téměř padesátiletého působení v muzeu dále rozvíjena studijní sbírka ryb, která se dnes řadí k

nejvýznamnějším v ČR. K dlouhodobým rozsáhlým projektům patří i botanická a entomologická inventarizace chráněných území východních Čech a výzkum permokarbonských fosilních ryb v Podkrkonoší a Boskovické brázdě. Nové poznatky o přírodě regionu jsou od roku 1959 zveřejňovány v časopise Práce muzea v Hradci Králové (Acta Musei Reginaehradecensis s. A). V roce 1971 byla v historické budově muzea otevřena přírodovědecká expozice "Příroda severovýchodních Čech", která tehdy patřila k prvním moderním expozicím přírody v Československu (zrušena byla v roce 1986). Výstavní činnost oddělení byla v 70. letech zaměřena na návštěvnicky úspěšnou cestopisnou tematiku (např. výstavy Expedice Himáláje; Léky z šera pralesů apod.). Později byly výstavy orientovány na sbírky jednotlivých oborů (např. Krása tropů; Zkameněliny východních Čech; Pestrá příroda; Svět minerálů; Život v pravěkých mořích, jezerech a močálech) nebo popularizaci ochrany přírody (Plachta, Příroda ve městě, Život ve starých stromech). V roce 1993 bylo přemístěno celé přírodovědecké pracoviště z budovy na Malém náměstí do objektu v Gayerových kasárnách.

V současnosti jsou přírodovědecké sbírky s 873 tisíci sbírkových předmětů nejrozsáhlejším souborem Muzea východních Čech. Přírodniny jsou zařazeny v 8 samostatných sbírkových fondech:

- entomologické sbírky s přibližně 700 tisíci exempláři jsou nepočetnější,
- 51 tisíc položek tvoří herbářové položky vyšších rostlin a mečů,
- 45 tisíc schránek měkkýšů obsahuje fond malakologie,
- 27 tisíc položek nerostů zahrnuje sbírkový fond mineralogie,
- 20 tisíc fosilií rostlin a živočichů je zařazeno do fondu paleontologie,
- 20 tisíc sbírkových předmětů je evidováno ve fondu zoologie obratlovců,
- 7 tisíc položek hub a lišejníků tvoří fond mykologie,
- petrografický sbírkový fond s 3 tisíci vzorky hornin je rozsahem nejmenší.

Seznam předmětů k historii muzea - příklady

(bude postupně upřesňován podle konkrétního prostoru a ve spolupráci s kurátory)

Geologie

- ❖ Kalcit z lokality Stříbro ze sbírky F. Veselého
- ❖ Natrolit s albitem z lokality Mariánská hora ze sbírky M. Duchoně
- ❖ Schránka druhohorní mlže rodu *Inoceramus* s přisedlými lasturami ústřic. Nález z roku 1933.
- ❖ Vzorky kalcitu a aragonitu z původních sběrů prof. F. Ulricha z počátku minulého století, které staly základem mineralogické sbírky muzea
- ❖ Skrumáž trilobitů *Dalmanites socialis* z ordoviku Barrandienu
- ❖ Drůza aragonitu z Hřídělce u Lázní Běláhoř
- ❖ Šišťice druhohorní stromovité rostliny *Araucariopsis cretacea*
- ❖ Původní adjustáž části lebky nosorožce srstnatého (*Coelodonta antiquitatis*) ze čtvrtohorních usazenin
- ❖ Ukázka ze sbírky broušených petrografických vzorků – různé typy broušených žul (v pořadí zdola - Kazachstán, Brazílie, Portugalsko, Jižní Afrika, Čechy)

Botanika

- ❖ Šiška z kalifornské borovice Coulterovy (*Pinus coulteri*). Dosahuje délky až 40 cm a hmotnosti 2 kg, semena jsou jedlá.
- ❖ Rozpadavá šiška jehličnanu blahočetu (*Araucaria* sp.)
- ❖ *Probooscidea lousianica* - plody s výrůstky. Severní a Střední Amerika.
- ❖ Sušené exponáty hub z 30. let 20. st. nasbírané mykologem Rudolfem Veselým, spoluzakladatelem České mykologické společnosti - zleva: pestřec obecný (*Scleroderma citrinum*), prášivka černavá (*Bovista nigrescens*), pýchavka stlačená (*Vascellum pratense*), kornatec krvavý (*Phanerochaete sanguinea*)
- ❖ Herbář K. Krátkého ze Svojského z roku 1886

- ❖ Ukázky různých druhů dřev ze sbírek přírodovědecké sekce Zemědělského ústavu z 30. let 20. století
- ❖ Položky lišejníků z Přírodovědeckého muzea, nasbírané R. Traxlerem - dutohlávka třásnitá (*Cladonia fimbriata*), puklérka rourkovitá (*Cetraria cucullata*), puklérka sněžná (*Cetraria nivalis*)
- ❖ Herbářové položky mechorostů ze sbírek R. Traxlera sbírané na začátku 20. století
- ❖ Položky rostlin ze sbírek přírodovědecké sekce Zemědělského ústavu - zleva: žindava evropská (*Sanicula europaea*), rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*), jestřabina lékařská (*Galega officinalis*)
- ❖ Položka lišejníku puklérky islandské (*Cetraria islandica*) ze sbírek přírodovědecké sekce Zemědělského ústavu
- ❖ Studijní sbírka rostlinných semen z 30. let 20. století

Bezobratlí

- ❖ Válcové preparáty z kabinetů zrušených hradeckých škol získané převodem v letech 1945-1950: vývoj krtonožky obecné, vývoj včely medonosné, křemičitá kostra mořské houby *Euplectella aspergillum*), tzv. Venušina koše
- ❖ Modely jednobuněčných dírkonošců (Foraminifera) dodávané firmou Frič do školních kabinetů a muzeí
- ❖ Svítilka surinamská (*Laternaria phosphorea*) - výstavní instalace z 30. let 20. století
- ❖ Původní výstavní instalace exemplářů tropického hmyzu z Přírodovědeckého muzea (motýli r. Morpho)
- ❖ Sádrový model zavínutce *Cypraea schilderorum* a schéma umístění schránky u živého jedince. Předměty pocházejí z původního inventáře Hlaváčova muzea
- ❖ Perlotvorka velká (*Pictanda maxima*) s perlou (z původního inventáře Přírodovědeckého muzea)
- ❖ Donka indická (*Turbo marmoratus*) - Indopacifik
- ❖ Sudanka Tonna galea -Atlantický oceán
- ❖ Tritonka indická (*Charonia tritonis*) - Indopacifik, Austrálie, Japonsko
- ❖ Přilbovka rohatá (*Cassis cornuta*) - Indopacifik
- ❖ Křídlatec prstový (*Lambis lambis*) - Indopacifik
- ❖ Výstavní krabice s československými měkkýši z expozice Přírodovědeckého muzea z roku 1939
- ❖ Studijní materiál lastur mořských mlžů čeledi Donacidae v původním depozitárním mobiliáři
- ❖ Mořský korál *Meandrina* sp. z Hlaváčova přírodovědného muzea v Lázních Bělohradu
- ❖ Ostrorep molucký (*Limulus molucanus*) z třídy hrotnatců (Merostomata). Exponát z původních výstavních sbírek z roku 1939 byl v roce 1998 renovován a nově adjustován

Zoologie

- ❖ Lebka lišky obecné (*Vulpes vulpes*)
- ❖ Dermoplastický preparát puštíka bělavého (*Strix uralensis*)
- ❖ Válcové preparáty obratlovců z kabinetů získané převodem v letech 1945-1950 z hradeckých škol: vývoj mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*), mihule říční (*Lampetra fluviatilis*)
- ❖ Ze sbírky kolibříků darované v 30. letech 20. století J. Srdínkem: preparát kolibříka *Chrysolampis mosquitos*, hnízdo kolibříka
- ❖ Rybák černý (*Chlidonias nigra*)
- ❖ Rostrum pilouna (*Pristis* sp.) z původní instalace Přírodovědeckého muzea
- ❖ Dobová výstavní instalace vejce labutě velké (*Cygnus olor*). V době získání do sbírek labutě u nás nehnězdily, exponát pochází z Ruska.
- ❖ Stepokur *Pterocles* sp.
- ❖ Diorama tchoře tmavého (*Mustela putorius*) s mláděty

Předměty dokumentující vývoj muzejních technik (příklady)

- ❖ Natrolit z Mariánské hory
- ❖ Trilobit *Opsimasaphus nobilis* ze Záhořan
- ❖ Otisk schránky křídového měkkýše rodu *Inoceramus*

- ❖ Padělek trilobita slepený z několika zlomků různých jedinců
- ❖ Fosilní obojživelník (*Discosauriscus austriacus*) a paprskoploutvá ryba (*Paramblypterus*) z mladších prvohor z nejnovějších výzkumů muzea
- ❖ Zemědým lékařský (*Fumaria officinalis*) – z herbáře přírodovědecké sekce Zemědělského ústavu
- ❖ Štírovník tenkolistý (*Lotus tenuis*) - ukázka současné herbářové položky
- ❖ Dutohlávka hvězdovitá (*Cladonia uncialis*) - výstavní položka lišejníku z Hlaváčova přírodovědeckého muzea v Lázních Bělohradu
- ❖ Homolice síťkovaná (*Conus textile*) – Indopacifik a zavinutec *Cypraea schilderorum* (Tichý oceán; Havaj) - ukázka instalace schránek měkkýšů pro výstavní účely Přírodovědeckého muzea.
- ❖ Tropičtí motýli ze sbírky J. Srdínka
- ❖ Sběrka nosorožníků (*Dynastinae*) od J. Voláka
- ❖ Ostnovka středomořská (*Spondylus gaederopus*)
- ❖ Původní instalace z Hlaváčova přírodovědeckého muzea v Lázních Bělohradu
- ❖ Krtek obecný (*Talpa europaea*), Albinotický jedinec z nejstarších sbírkových fondů
- ❖ Netopýr rezavý (*Nyctalus noctula*) - kosterní preparát zakoupený od pražské firmy Frič (obchod s přírodninami). Zajímavostí je původní chybné určení druhu
- ❖ Plotice obecná (*Rutilus rutilus*) - kolorovaný sádrový odlitek skutečného exempláře
- ❖ Balky ze studijní sbírky ptáků: Zvonek zelený (*Carduelis chloris*), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), špaček obecný (*Sturnus vulgaris*)

Přírodovědecké výstavy

1971 - 1986

Expozice Příroda severovýchodních Čech

Průvodce expozicí : *LOHNISKÝ K. & kol., 1983: Příroda severovýchodních Čech. Průvodce stálou expozicí. 20 pp. Krajské muzeum východních Čech v Hradci Králové.*

1975

Zvířata a zvířátka ve výtvarném projevu maďarského malíře Mihály Csiby

(malý sál, 3.4. – září 1975)

1976

Cesty jižní Indií

(vestibul 2. patro, leden – duben 1976)

1977

Léky z šera pralesů

(vestibul 2. patro, 24.5. – 30.9.1977)

1979

Nun 7135 m

(vestibul 2. patro, říjen – prosinec 1979)

Hmyz v kresbě a grafice Vlasty Matoušové

(chodba k malému sálu, 20.8. – 30.9.1979)

1980

Přírodovědecké sbírky Muzea východních Čech v Hradci Králové

(Ke 100.výročí založení muzea v Hradci Králové, malý sál, září – únor 1981)

1982

Věčně živá příroda

(malý sál, 22.2. – 29.4. 1982, tištěný průvodce: *LOHNISKÝ K. & kol., 1982 : Věčně živá příroda. Průvodce výstavou. 33 str. Krajské muzeum východních Čech v Hradci Králové.*)

1983

Krásy tropů

(malý sál, srpen – září 1983, doplněno výstavou kreseb V. Matoušové v chodbě)

1984

Krása tropů (A tropusok szépsége)

(Oblastní muzeum v Komárně, duben – září 1984)

Léčivé rostliny

(vestibul 2. patro, září – prosinec 1984)

Ohrožené a introdukované ryby východních Čech

(vestibul 2. patro, 15.3. – 19.8.1984)

1985

Z činnosti přírodovědeckého oddělení

(vestibul vchod)

1986

Zkameněliny východních Čech a prehistorická zvířata v obrazech Lubomíra Dědka

(chodba a malý sál, 10.6. – 15.9.1986)

1987

Plachta – významná přírodovědecká lokalita Hradecka

(chodba, malý sál)

1988

Pestrá příroda

(velký sál- galerijní, duben 1988 – květen 1989)

Zkameněliny mladších prvohor (v rámci mezinárodního symposia k permokarbonu)

(malý sál)

1989

Motýli

(výstavní síň Muzea v Pernštejské ulici v Pardubicích, 6.7.1989 – říjen 1989)

1991

350 miliónů let vývoje lesa

(malý sál, 1.2. – 15.5.1991)

1992

Příroda ve městě

(malý sál, 14.2. – 31.5.1992, doplněno výstavou Zvířata ve fotografii Pavla Rödla v chodbě, tištěný text: *MOCEK, B. & kol., 1992: Příroda ve městě. 32 str. Muzeum východních Čech Hradec Králové*).

1994

Dinosauři nebyli jedini.

(vestibul 2. patro, ? , tištěný průvodce: *ŠTAMBERG, S.: Dinosauři nebyli jedini., Muzeum východních Čech, 13 pp., Hradec Králové*).

1995 – 1997

Příroda východních Čech

(velký sál - galerijní, tištěný průvodce: *MOCEK, B. & kol., 1995: Příroda východních Čech. 64 str. Muzeum východních Čech Hradec Králové*).

1998

Jedovaté organizmy

(vestibul vchod, duben – červen, doprovodný tištěný text: *MOCEK, B. & kol., 1998: Jedovaté organizmy. 12 str. Muzeum východních Čech v Hradci Králové*).

1999

Stavební kámen v Hradci Králové

(malý sál, tištěný průvodce: *ŠTAMBERG, S. & DOUBEK Z.: Stavební kámen v Hradci Králové. Muzeum východních Čech v Hradci Králové, 16 pp., Hradec Králové*)

2003

Život ve starých stromech

(malý sál, 24.4 - 7.9. 2003, doplněno výstavou Památné stromy Královéhradecka v chodbě, tištěný průvodní text: *MOCEK, B. & kol., 2003: Život ve starých stromech. 16 str. Muzeum východních Čech v Hradci Králové*).

2004

Svět minerálů

(malý sál a chodba 9. 4.2004 – 9.1. 2005, tištěný průvodce: ŠTAMBERG, S. & DOUBEK, Z., 2004: *Krása minerálů – Mineralogické zajímavosti východních Čech. – Muzeum východních Čech v Hradci Králové, 20 pp. Hradec Králové.*

2005

Život v pravěkých mořích, jezerech a močálech

(malý sál a chodba , 27.1.-14.8.2005, tištěný průvodce: ŠTAMBERG, S. (2005): *Život v pravěkých mořích, jezerech a močálech. – Publikace ke stejnojmenné výstavě, 20 pp. Hradec Králové*

2006

Krása tropů

(malý sál, 16.6.2006 – 18.3.2007, doplněno výstavou kreseb hmyzu J. Kobyláka v chodbě)

2008

Ohrožená příroda, doplněno výstavou Člověk a příroda - stezky k soužití (ve spolupráci s ZO ČSOP Jaro Jaroměř)

(malý sál+ chodba, 29.2.2008 - 4.1.2009).

2009

Křemen a jeho rodina (ve spolupráci s VČM Pardubice)

(malý sál + chodba, 12. února – 13. září 2009)

70 let Přírodovědeckého muzea v HK

(vestibul v přízemí, 22. září - 8. listopadu 2009)

2010

Nové objevy fauny a flóry v jezerních pánvích mladších prvohor

(vestibul 1. patra, 26. 1. - 25. 4.2010)

Vážky ČR ve fotografii

(ochoz + ateliér, 17. května - 12.9.2010)

2011

Predátoři ptačí říše - dravci a sovy

(lapidárium, 7. dubna 2011 - 13. listopadu 2011). Doplněno výstavou „Pasti, nástrahy, železa z OVM Přerov.

Cizinci a vetřelci v naší přírodě

(vestibul 1 patra, 21. října 2011- 12. února 2012)

Skládačka: MOCEK B (2011): *Cizinci a vetřelci v naší přírodě. 12 str. formát 1/2 A5.*

2012

Labe - jedna řeka, dva příběhy

(malý sál, 24. únor 2012 - 19. srpna 2012)

Průvodce - doplňující text: MOCEK B. (2012): *Labe v Hradci Králové, příroda řeky ve městě a okolí . 37 pp.*

Život v jezerech a močálech mladších prvohor

(lapidárium, 8. června 2012 - 6. ledna 2013)

Průvodce: ŠTAMBERG, S. (2012): *Život v jezerech a močálech mladších prvohor. – Publikace ke stejnojmenné výstavě, xx pp. Hradec Králové*

2013

Přijďte před 100 lety

(malý sál, 31.1.2013 – ??

Vše za 100 let

(lapidárium, 20.9.2013 – ??

Život pod stožáry

(vestibul 2. patra, 11.10. – 29.12. 2013; prodlouženo)

Skládačka: MOCEK B (2013): *Příroda písčín u Čeperky. 2 str. formát 1/2 A5.*

Barvy v přírodě

(lapidárium, 20. 12.2013 – 20.4.2014, prodlouženo)

Vetřelci v Karlovarském kraji

Muzeum Sokolov , 23. 10. 2013 – 12. 1. 2014.

2014

Kunětická hora – sopečný ostrov v Polabí

(vestibul 1 patra, 24. října 2011- 15. ledna 2015; prodlouženo)

skládačka: *MOCEK B (2014): Příroda Kunětické hory 12 str. formát 1/2 A5.*

Houby (ve spolupráci s Mykologickým klubem)

(každoročně 4 denní akce v září - říjnu , od roku 1995)

Přírodovědecké muzeum

**Muzeum východních Čech v Hradci
Králové**

Vizuální scénář expozic navrhovaných v budově Vrbenského kasáren

Textové Přílohy – odborné texty kurátorů expozic

**Proměny přírody
Královéhradeckého kraje**

Proměny přírody Královéhradeckého kraje

Pracovní materiál, verze ze dne 23.6.2017

Zpracovali: Věra Samková, Miroslav Mikát, Bohuslav Mocek

Základní členění:

1. bublina – voda
2. bublina – les
3. bublina – bezlesí
4. bublina – synantropní biotopy

1. bublina – voda

Téma: Tekoucí voda (meandrující Orlice) a stojatá voda (slepé rameno), vlhké louky dioramatické znázornění:

- meandrující tok nížinné řeky - vodní hladina, břeh (s vyšší vegetací), písčité náplav (téměř bez vegetace)
- slepé rameno - vodní hladina (s plovoucími rostlinami), břeh se starými stromy, rákosí, bahenní rostliny
- vlhká louka (menší plocha s ostřicemi, vhodné kvetoucí rostliny prostorově sušené)

boxy, vitriny

- lisované rostliny, případně skenované herbářové položky, fotografie
- standardně preparovaný hmyz v krabicích, eventuelně účelové preparáty (malá dioramata)
- měkkýši – lastrury mlžů, ulity vodních plžů
- korýši – exsikáty raků, glycerinové preparáty listonohých korýšů
- dermoplastické preparáty nebo modely a odlitky menších obratlovců (zejména obojživelníci, ryby, drobní savci)

Základní teze k tématu

Tekoucí voda

Nížinné toky jsou až na výjimky regulovány, v Královéhradeckém kraji se zachovaly neregulované úseky Orlice se strmými břehy a naplavenými písčitými (hlinitopísčitými) plážemi či ostrůvky. EVL Orlice a Labe (ochrana bolena dravého a vážky klínatky rohaté). Spojená Orlice od Albrechtic po Svinary většinou meandruje, časté jsou zátarasy z napadených nebo naplavených větví a štěrkovité náplavy. Řeky Orlice a Labe u Hradce Králové byly regulovány, voda je zde hluboká pomalu proudící, nadržena několika jezy. Ve vlastním korytě řek se vyskytuje jen málo rostlin – lakušník vzplývavý (*Batrachium fluitans*) nebo vzplývavé formy bahenních bylin – zevar jednoduchý (*Sparganium emersum*). Podél toku převažují porosty chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*) nebo ostřice Buekovy (*Carex buekii*). V rozvolněných porostech lze nalézt bahenní druhy: žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*), zblochan vodní (*Glyceria maxima*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), rukev obojživelná (*Rorippa amphibia*).

Ptáci na říčních náplavech (pisíci, kulík říční) na písku, vydra. Recentně se šíří bobr evropský (v současnosti už nalezen i na okraji Hradce Králové), v březích si staví hnízdo ledňáček říční.

Hmyz vcelku početný a unikátní, leč většinou drobný – nutno pořídit kvalitní foto (pobřežní brouci Carabidae, Scarabaeidae, Anthicidae). Vodní měkkýši.

Atraktivní diorama či vitrina s bobrem (bobry) a bobřím ohryzem.

Ryby – druhová skladba řek ichtyofauny řek – přirozená dle charakteru toku (rybí pásma) – změny při regulaci řek (omezení migrací), změny cíleným pěstováním a vysazováním (kapr, východoasijské druhy, americké druhy), negativní dopady znečištění vod (citlivé a tolerantní druhy)

Vodní rostliny – vyhynulé vodní rostliny x neofyty (křídlatky, netýkavky)

Stojatá voda

Velké diorama s rákosinou a orobinci, na hladině plovoucí rostliny např. stulík žlutý (*Nuphar lutea*), řezan pilolistý (*Stratiotes aloides*), různé druhy rdestů (*Potamogeton*), okřehek menší (*Lemna minor*), závitka mnohokořenná (*Spirodela polyrhiza*), další vodní rostliny bublinatka jižní (*Utricularia australis*), růžkatec ostnitý (*Ceratophyllum demersum*). Pobřežní pásmo zarůstá orobincem širolistým (*Typha latifolia*) i úzkolistým (*T. angustifolia*), rákosem obecným (*Phragmites australis*), zevarem vzpřímeným (*Sparganium erectum*), kosatcem žlutým (*Iris pseudacorus*).

Přechod rákosiny do vlhké louky.

Hladina s vodními ptáky, nad hladinou v letu skupina ptáků (3 až 5 ex., volavky, kormoráni).

Na hladině žáby (nejspíš skupina „vodních skokanů“), u břehu užovka obojková

Volavka popelavá (v mělké vodě, lovící), v rákosí kryptický bukač, rákosníci, strnad rákosní.

Kachny, labutě, velký dravec (např. hnízdo pochopa)

Návštěvnicky atraktivní alternativou by byl – při dostatečné vertikální dispozici – vybělený mrtvý strom (lépe skupina stromů, dva, tři ...) se sedícími (nocujícími) kormorány, případně i jinými velkými ptáky.

Náhled do podvodního prostředí (třeba stylizované pseudodiorama, nížinné ryby, škeble, okružáci ...)

Preparáty – vodní hmyz (potápníci, rákosníčci, vodní ploštice, mokřadní motýli, teplomilné nížinné vážky, doplněno fotografiemi vybraných druhů).

Korýši – živočichové přirozených povodňových vod, závislí na přírodních procesech

Vlhká louka

Orchidejová louka (slatinná) – meliorace, pastva. Vlivem meliorací, hnojení či nesečení slatinné louky mizí a s nimi vzácná květena jako např. orchideje prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) a pleťový (*Dactylorhiza incarnata*), hořec hořepník (*Gentiana pneumonanthe*), kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), ostřice Davallova a Hartmanova (*Carex davalliana*, *C. hartmanii*), česnek hranatý (*Allium angulosum*), pampelišky bahenní (*Taraxacum* sect. *Palustria*).

V regionu relativně početně a na více lokalitách „naturoví“ modrásci rodu *Phengaris* s vazbou na toteny a mravence rodu *Myrmica* (možné prezentovat i v samostatném boxu komplexněji, s využitím dalších zdrojů, fotografií a početných publikovaných materiálů).

Regionálně vyhynulými druhy jsou okáč stříbrooký (*Coenonympha tullia*) a vřetenuška mokřadní (*Zygaena trifolii*). Ohroženými měkkýšů jako vrkoč útlý (*Vertigo angustior*), známý ze slatinné louky mezi rybníky Datlík a Roudnička u Hradce Králové a údolníček rýhovaný (*Vallonia enniensis*), který se vyskytuje v mokřadech a prameništích v PR Dubno u České Skalice.

Na zamokřených loukách hnízdí vzácně vodouš rudonohý (*Tringa totanus*), v současnosti např. u přehradní nádrže Rozkoš na Náchodsku a vodouš kropenatý (*Tringa ochropus*). Na lukách loví potravu čáp bílý.

Lze upozornit i na unikátní regionální projekt Josefovské louky:

(<http://www.cso.cz/index.php?a=cat.1002>):

„Jedinečný projekt v rámci České republiky, soukromý Ptačí park Josefovské louky, vzniká v turisticky atraktivní oblasti poblíž Josefovské pevnosti u Jaroměře ve východních Čechách od roku 2008. Má umožnit návrat mokřadních ptáků na dříve zaplavované louky v nivě Metuje a současně zpřístupnit území lidem a umožnit jim obdivovat krásu přírody“

2. bublina – les

Téma: Listnatý nížinný les, podhorský les (bukovosmrkový)

dioramatické znázornění:

Předpokládáme, že bublina bude rozdělena na 2 biotopy: listnaté nížinné lesy podhorské a horské lesy (bukové a bukovosmrkové lesy), které budou funkčně odděleny.

Do dioramat počítáme s velkými vycpaninami (divoké prase, jelen ?, čáp černý, krkavec), houby (modely a sušené houby), lišejníky, mechy.

boxy, vitriny

- lisované rostliny, skeny herbářových položek, foto
- exsikáty lišejníků, atraktivní by byl alespoň jeden model zvětšeného lišejníku
- krabice se standardně preparovaným hmyzem, případně 1-2 malá dioramata s účelově preparovanými bezobratlými (např. tesařík na kůře stromu apod..)
- ulity měkkýšů
- drobní obratlovci (vycpaniny a modely např. mlok, myšice, vejce, hnízdo)

Obsahové zpracování tématu

první část bubliny: diorama listnaté nížinné lesy

Z dřevin jsou typické dub letní (*Quercus robur*), habr obecný (*Carpinus betulus*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), líska obecná (*Corylus avellana*) a javor mléč i babyka (*Acer platanoides* a *A. campestre*). Na jaře, kdy stromy ještě nejsou olistěny, rozkvétají světlomilné druhy např. sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), prvosenka vyšší (*Primula elatior*), zápalice žluťuchovitá (*Isopyrum thalictroides*). Z typických druhů K charakteristickým druhům hub patří kozák dubový (*Leccinum crocipodium*), lesklokorka lesklá (*Ganoderma lucidum*), sítkovec dubový (*Daedalea quercina*), outkovka pestrá (*Trametes versicolor*), pštěň dubový (*Fistulina hepatica*).

Nížinné lesy patří v regionu k entomologicky nejbohatším biotopům, z typických zástupců hmyzu lze jmenovat roháče obecného, několik druhů zlatohlávků, krasců a tesaříků. Bohatá fauna obratlovců, žluva hajní, kukačka, plch velký (*Glis glis*), stromové druhy netopýrů. Vyhynulým druhem je mandelík hajní, vzácně se znovu objevuje dudek chocholatý (okraje lesů, solitérní stromy v dosahu volné krajiny), dravci.

Při dostatečné vertikální dispozici by bylo vhodné uvažovat o instalaci většího dubového kmene (jednoho či skupiny) s dutinami, štěrbinami, zbytky větví a podobnými strukturami pro prezentaci obratlovců (ptáci, plch, veverka).

Z velkých savců je již k dispozici preparované divoké prase (kanec).

Druhá část bubliny: diorama horské lesy (bukosmrkové lesy)

Smíšený horský les se smrkem, jedlím, bukem a javorem klenem. Přimíšen je jeřáb, v podrostu roste bez hroznatý (*Sambucus racemosa*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinacea*), bika hajní (*Luzula luzuloides*), rozrazil lékařský (*Veronica officinalis*). Horská smrčina: šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), kapraď rozložená (*Dryopteris dilatata*), žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*), sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*), podbělice alpská (*Homogyne alpina*) nebo čípek objímavý (*Streptopus amplexifolius*). V podmáčených smrčinách je bohaté mechové patro s pokryvností přesahující až 70% (rašeliníky (*Sphagnum* sp.), ploníky (*Polytrichum* sp.)). Význačnými houbami smrčin jsou anýzovník vonný (*Gloeophyllum odoratum*), troudnatec pásovaný (*Fomitopsis pinicola*), muchomůrka královská (*Amanita regalis*).

Regionální entomofauna bučin byla pravděpodobně antropogenně (těžbou) už v minulosti ochuzena (v bukových chybí ikonický tesařík *Rosalia alpina*, známý např. z Českolipska a karpatských bučin). Příklady entomofauny: brouci (střevlík *Carabus irregularis*, roháček bukový, zdobenci, na plodnice hub stromových hub vázané druhy (pro region typické druhy lesknáčků rodu *Cychramus*), raritní Diptera dřevomilka *Xylomyia maculata* z Broumova. Čáp černý, krkavec ...

Minidiorama – fragment bukového kmene s plodnicemi hub (troudnatec kopytovitý), s typickými bezobratlými případně i drobnými obratlovci (myšice, plšík lískový)

Lesy s převahou smrku, původně zonální klimaxové smrčiny a podmáčené smrčiny (v současnosti mají v některých aspektech obdobný charakter i kulturní lesní porosty v nižších polohách).

Bezobratlí: Ohrožené druhy klimaxových smrčín, např. tesařík *Pachyta lamed*, kozlíček hvozdník (*Monochamus sartor*), kovaříci *Danosoma fasciata* a *Diacanthous undulatus*. Typické druhy jeřábových smrčín jsou např. mūra běloskvrnka jeřábová (*Trichosea ludifica*) a mandelinka *Gonioctena intermedia*. Regionálně významným druhem je plž vřetenovka krkonošská (*Cochlodina dubiosa corcontica*), neoendemit, výsadek původem alpského druhu; obývá nižší a střední polohy Krkonoš.

Obratlovci (příklady): Jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*) (v současnosti je jeho výskyt doložen jen v Krkonoších) a sýc rousný (*Aegolius funereus*), téměř vymizel tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), jehož úbytek započal již ve 40. letech tohoto století. Typickými pěvci horských lesů jsou ořešník kropenatý (*Nucifraga caryocatactes*) a křivka obecná (*Loxia curvirostra*), v jehličnatých porostech jsou to sýkora uhelníček (*Parus ater*) a sýkora parukářka (*Parus cristatus*), z dravců např. krahujec obecný (*Accipiter nisus*).

Diorama řídkého smrkového porostu s instalací velkého kurovitého ptáka (nejlépe tetřeva) a sovy.

Žádoucí by bylo pořídit a prezentovat pár jelena evropského (jelena a laň) .

3. bublina – bezlesí

Téma: písčina, suchá stráň

dioramatické znázornění:

Dvě navazující části dioramatu: písčité terén a hlinitá suchá stráň

- suché rostliny (keř růže šípkové, vřes, trsy trav, mechy)
- vycpaniny nebo modely (např. ropucha zelená, užovka hladká, ještěrka obecná, srnec, koroptev, křepelka, ůhýk, lasička, zajíc)

boxy, vitriny

- exikáty psamofilního a stepního hmyzu
- lisované rostliny nebo skeny

Obsahové zpracování tématu

první část bubliny: diorama písčina

K častým druhům patří vřes obecný (*Calluna vulgaris*), rožec pětimužný (*Cerastium semidecandrum*), chmerek roční (*Scleranthus annuus*), kuřinka červená (*Spergularia rubra*), k vzácnějším druhům: trávníčka obecná (*Armeria elongata*), bělolisty rolní a nejmenší (*Filago arvensis*, *F. minima*), kolenec Morisonův (*Spergula morisonii*), paličkovec šedý (*Corynephorus canescens*), pavinec horský (*Jasione montana*), nahoprutka písečná (*Teesdalia nudicaulis*), mrvka myší ocásek (*Vulpia myuros*). Na písčinách rostou i mechy: rohozub nachový (*Ceratodon purpureus*), ploník chluponosný (*Polytrichum piliferum*). Z hub se na suchých trávnících vyskytuje pýchavka stlačená (*Lycoperdon pratense*), v písčících měcháč písečný (*Pisolithus arrhizus*) nebo hrobenka písečná (*Geopora arenosa*). Antropogenně vytvořená stanoviště, pro vodní biotu bezobratlých v některých případech atraktivnější než velké plochy rybníků.

Žáby: ropucha zelená, ropucha krátkonohá, blatnice skvrnitá.

Břehy pískoven se specifickou faunou (hlavně bezobratlí), na strmých březích kolonie břehulí. Prezentovat (vyrobit) instalaci břehule (břehulí) u hnízdního otvoru v kolmé pískové stěně.

Z dalších obratlovců např.: lelek, sysel, králík

druhá část bubliny: diorama suchá stráň

Zapojené i rozvolněné trávníky s dominancí válečky prapořité (*Brachypodium pinnatum*), kostřavy žlábkaté (*Festuca rupicola*) a sveřepu vzpřímeného (*Bromus erectus*) jsou nápadné přítomností pastevních druhů např. pcháč bezlodyžný (*Cirsium acaule*), máchelka srstnatá (*Leontodon hispidus*), jehlice trnitá (*Ononis spinosa*) a druhů indukujících těžší vápnité půdy např. ostřice chabá (*Carex flacca*) a len počistivý (*Linum catharticum*). Z dalších typických druhů: prorostlík srpovitý (*Bupleurum falcatum*), třeslice prostřední (*Briza media*), chrpa čekánek (*Centaurea scabiosa*), pryšec chvojka (*Euphorbia cyparissias*), vítod chocholatý (*Polygala comosa*), šalvěj luční (*Salvia pratensis*), krvavec menší (*Sanguisorba minor*),

hlaváč žlutavý (*Scabiosa ochroleuca*), čičorka pestrá (*Securigera varia*), mateřídouška vejčitá (*Thymus pulegioides*).

Houby: palečka brvitá (*Tulostoma fimbriatum*), hvězdovka kvítkovitá (*Geastrum floriforme*). Velké množství druhů bezobratlých (majky, fytofágní brouci – mandelinky a nosatci), denní motýli a vřetenušky, blanokřídlí, cikáda chlumní aj.

Malakofauna – několik charakteristických druhů (suchomilky), relativně nepříliš bohatá.

Z obratlovců ještěrka obecná, velmi lokálně užovka hladká (*Coronella austriaca*).

Druhy lesostepí a pastvin, jako je např. řuhák obecný a dudek chocholatý (loví či potravu sbírají v otevřené krajině), srnec, koroptev, křepelka, lasička, zajíc.

4. bublina – synantropní flóra a fauna

Téma: vesnická usedlost, město

dioramatické znázornění:

Dvě navazující části dioramatu:

- synantropní organizmy v zemědělském prostředí: úhor - volně navazující na předcházející suché stráně), venkovské stavení, farma
- městské zákoutí – dlažba + okraj ruderalu s nitrofilními bylinami, zídka nebo parková plocha

boxy, vitríny

- exsikáty synantropního hmyzu: fauna sýpek: pilous, smrtník; techničtí škůdci dřeva: tesařici, červotoči; skladištní škůdci: potemníci, moli, zavijeci, hygienicky významné druhy a paraziti člověka – vši, blechy (při prezentaci použití lupy nebo digitálních zvětšenin)
- poškozené a napadené substráty a materiály: červotočivý trám, dřevěná soška s výletovými otvory brouků, suché napadené potraviny – mouka, luštěniny (zrnokaz)
- motýli (okáč zední, rezistentní druhy denních motýlů)
- lisované herbářové rostliny nebo jejich skeny a fotografie
- menší dermoplastové preparáty (myš domácí)

Obsahové zpracování tématu

Pracovní verze dioramatu (exponáty)

- stěna hospodářské budovy z nepálených cihel (vepřovice), krov a předsazená střecha (došky, šindel) – hnízda jiřičky, vlaštovky, domestikovaná zvířata (holubi, drůbež), zápraží s vchodem apod. .. komín (čapí hnízdo?)
- urbanizovaný prostor města: staré město (budova) s výklenky: ruderalní vegetace (velké byliny - merlíky, lebeda, keře – bez černý apod.), „zední rostliny – mechy , zvěšinec, kapradiny; „průřez“ budovou – půda (např. kuna skalní, poštolka, kavka, rorýs, městská forma domácího holuba – hnízdo s mláďaty); sklep (podzemí): netopýři, potkani

Chodba

- panely pro mapy, texty a fotografie
- vitríny s jednou stranou plnou (možnost uchycení exponátů na stěnu), umístěné podél zdi. Hloubka, dle možností, cca 50-70 cm. Počet vitrín – maximální využití délky stěny.

Tématika:

Úvodní text o vývoji od doby ledové do současnosti – časová linka

Mapa Královéhradeckého kraje (3D?, nástěnná, několik typů – mapa potenciální vegetace, chráněná území)

Letecké snímky proměny krajiny

Do vitrín: výběr tematiky změn jednotlivých biotopů (zejména chráněné a vyhynulé organismy, invazní druhy)

Příklady k biotopům (původně pro kontrast na opačnou stranu vitrín)

voda: koryši – živočichové přirozených povodňových vod, závislí na přírodních procesech

- ryby – druhová skladba řek ichtyofauny řek –přirozená dle charakteru toku (rybí pásma) – změny při regulaci řek (omezení migrací), změny cíleným pěstováním a vysazováním (kapr, východoasijské druhy, americké druhy), negativní dopady znečištění vod (citlivé a tolerantní druhy)
- vodní rostliny – vyhynulé vodní rostliny x neofyty (křídlatky, netýkavky)
- orchidejová louka (slatinná) – meliorace, pastva

les: intenzifikace lesního hospodaření (produkce dřeva, přeměna druhového složení lesů, změna struktury porostů – střední les, pařezy, pastevní les)

smrkové lesy x květnaté bučiny

- charakteristická společenstva vytvářely lišejníky provazovky (*Usnea*) a vousatec (*Alectoria*), v minulosti téměř vyhubená v důsledku imisí.

- zamoření imisemi a následné napadení škůdci (kůrovcem, ploskohřbetkou) mělo v minulém století za následek i rychlé odumírání smrkových porostů

nástup lesa po glaciálu – ukázky typických lesních druhů

odlesňování (zemědělství, pastva, využívání dřeva)

ochrana a jiné funkce lesa

náhradní stanoviště arborikolních druhů (aleje, parky apod.)

bezlesí:

- efemerní byliny x zarůstání, blanokřídlí – vč. potravních vazeb: paraziti a parazitoidi (majky, kutilky, žahalky) – larvy pískomilných druhů listorohých brouků apod...

- suchomilné stráně – původně extenzivní sady, pastviny, občiny, výsadba ovocných stromů, zastavění, zarůstání

- v minulosti na výslunných stráních rostly hořce brvitě (*Gentianopsis ciliata*) a hořeček nahořklý (*Gentianella amarella*). V důsledku zániku pastvy a eutrofizace však hořečky ve druhé polovině 20. století na většině původních lokalit vyhynuly.

- velký podíl regionálně vyhynulých či neznámých druhů (za všechny okáč skalní, okáč metlicový, modrásek černoskvrný).

město:

- synantropizace ptáků, zavlečené druhy skladištních "škůdců", z rostlin - neofyty

Přírodovědecké muzeum

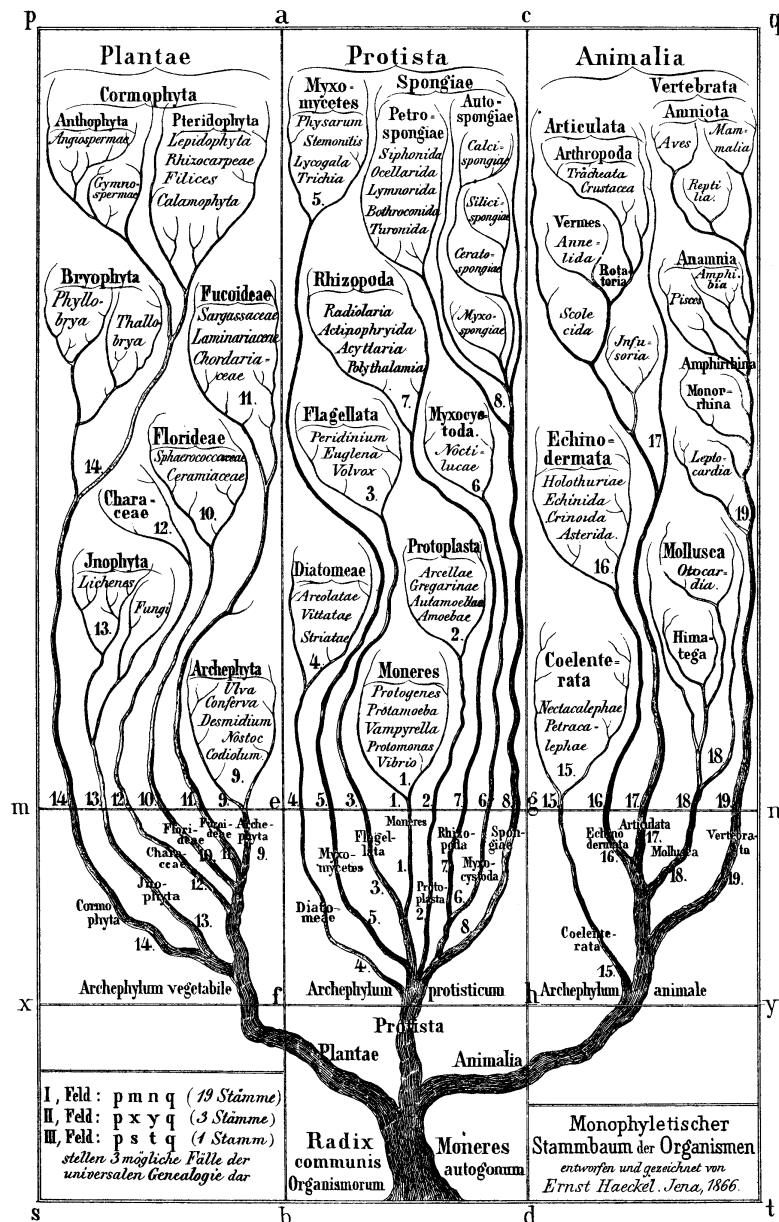
**Muzeum východních Čech v Hradci
Králové**

Vizuální scénář expozic navrhovaných v budově Vrbenského kasáren

Textové Přílohy – odborné texty kurátorů expozic

Třídíme přírodu

„TRÍDÍME PŘÍRODU“ – TÉMA PŘÍRODOVĚDNÉ EXPOZICE MUZEA VÝCHODNÍCH ČECH V HRADCI KRÁLOVÉ



30. června 2017

Mgr. Martin Paclík, Ph.D.

„TŘÍDÍME PŘÍRODU“ V KOSTCE

Motto: *Bez třídění není pochopení*

- třídíme, abychom se vyznali v záplavě rozmanitosti

Co? *Smysl a možnosti třídění*

- propojení příbuzných organismů („cesta“ – fylogeneze)
- proměna těla („příběh“ – evoluce)
- nepřibuzná podobnost („klamání tělem“ – konvergence)

Pro koho? *Škola a muzeum jako partneři*

- studenti biologie
- přírodovědně zvědaví lidé
- ti, kdo hledají řád

Jak? *Jen organismy a čas...*

- variabilita organismů ve středu zorného pole
- linie vedoucí k seskupením organismů
- vyhynulé organismy společně se žijícími
- schémata vývoje stavby těla

Proč a pro koho?

(Základ poznávání přírody)

Třídění je všudypřítomný a přirozený způsob lidského poznávání světa. Kritéria třídění ovšem mohou být různá: velikost, tvar, barva, chuť, sympatie, abecední pořadí... Systematické třídění organismů využívá jako kritérium příbuznost. Z odborného pohledu je tento přístup nezbytnou součástí studia přírodovědy. Není však omezen jen na vědecký svět – např. přírodní národy rozeznávají mnoho druhů organismů a řadí je do skupin, které často korespondují s vědeckými představami. Také běžný člověk v naší společnosti zná a pojmenovává některé druhy organismů, a dokonce po tom i touží – např. už malé děti se ptají „co je to za ptáčka?“ a nespokojí se jen s tím, co samy vidí. Snad jako pozůstatek z dob lovců a sběračů nás zajímá, které druhy jsou jedlé a které jedovaté, obyčejné a vzácné, užitečné a škodlivé atp. Pojmenovávání věcí pravými jmény je základ lidské moudrosti.

V případě muzejních expozic je systematické třídění klasickým, i když zdánlivě již přežitým schématem muzejní prezentace. Tak tomu ale být nemusí. Oproti klasickému formátu se nabízí řada inovací, které mohou toto téma modernizovat a zatraktivnit širšímu okruhu návštěvníků muzea. Základní struktura informací (výběr druhů, struktura vývojových větví) by měla korespondovat s požadavky výuky základních/středních/vysokých škol, kde je i přes existující alternativy (např. ekologický přírodopis) systematické řazení dominantní součástí výuky přírodopisu/biologie. Současné organismy by ale měly být integrovány s fosilními a představu vývoje organismů tak kompletovat – biologie a paleontologie nejsou dva izolované obory; paleontologie se přeci také týká organismů (obrázek 1).

Cílem této části expozice má být především poučení a vzbuzení zájmu o systematické poznávání přírody, které není jen alternativním způsobem třídění, ale navíc podává výpověď o vývoji živé přírody – rodokmenu života na Zemi. Expozice by měla zejména sloužit jako atraktivní studijní opora pro školy různé úrovně. Důležitá je strukturovanost prezentace, která



Obrázek 1: Systematické řazení přírodnin vytrhává organismy nejen z přirozeného prostředí, ale i z časových údobí. Prezentovat vyhynulé organismy (jako modely či zkameněliny) se současnými je proto v pořádku, ačkoli v přírodě se nikdy navzájem nepotkaly. V případě třídění podle příbuznosti totiž patří k sobě. Na obrázku ptáci (kur domácí, *Gallus gallus f. domestica*) jako odvození dinosauři společně se svými „staršími příbuznými“ (*Zhongornis*, *Bambiraptor*). Zdroj obrázku: <http://pan-aves.blogspot.cz/2014/11/zrychlena-morfologicka-evoluce.html>.

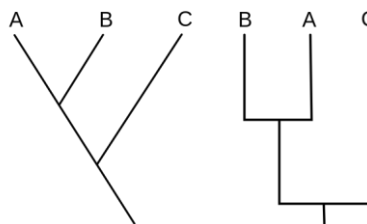
dovolí, aby si i méně znalý návštěvník (student) odnesl alespoň něco, zatímco návštěvník (student) pokročilý může pronikat do různé hloubky dle potřeby. Muzejní expozice je statická, nemůže se přizpůsobovat aktuálním podnětům (jako např. učitel při výuce), může ale nabídnout různé „cesty“, po kterých se různě naladěný návštěvník vydá. I méně poučený návštěvník by tak měl v expozici najít něco známého, přinejmenším jemu známé druhy, které tedy nesmí být upozaděny. Nebo jej prostě ohromí některé dominantní či jinak zajímavé exponáty. Hlavní devizou muzeí, na rozdíl od institucí typu IQ parků, totiž zůstává prezentace skutečných přírodnin, které při vhodném výběru a uspořádání budí zájem automaticky – lidé se přeci chodí do muzea především „koukat na zvířata“. Ať tak či onak, plasticky vyhlížející utříděná seskupení druhů, které můžete zblízka pozorovat, zájem vzbuzují už tak nějak přirozeně. Přidáme-li dvě tři jednoduché a úderné informační roviny (např. propojení souvisejících organismů, ukázky vývoje tělních struktur a plánů v nadživotních modelech či schématech), už je nejen na co „koukat“, ale i co studovat. Představme si expozici jako výukovou pomůcku, která sice (záměrně) neukazuje vše, ale v rukou zkušeného lektora se může stát efektivním nástrojem výuky na různých úrovních. Rozhodně by neměla chybět v současnosti nezbytná interaktivní rovina, i když ta neznamena v případě tohoto tématu pouhou zábavu, ale to, že návštěvník se může dotknout a „komunikovat“ s některými exponáty, porovnat si podobné organismy, a touto vlastní aktivitou odhalit něco více, než co je vidět na první pohled.

Po projití této části expozice by měl být návštěvník obohacen o vlastní zážitky rozmanitosti života (velké množství vjemů a pocitů z plejády různých organismů na malé ploše) a zároveň řád, který tuto záplavu rozmanitosti „utřídí“. Návštěvník by zde měl najít i něco „ze sebe“: člověk je výsledkem stejného procesu vývoje jako ostatní organismy, tj. nestojí někde zvlášť. Navíc, výsledek tohoto procesu nebyl plánovaný – kdyby podmínky na Zemi byly jiné, příp. zapůsobily jiné náhody, mohli jsme vypadat úplně jinak a vlastně jsme kdysi dáno jinak vypadali. Návštěvník by měl ale najít i něco „pro sebe“: může si zařadit jemu známé organismy do vývojového řádu života, expozice mu nabídne jakousi „srovnávací sbírku“ atp. Některé druhy jsou na první pohled těžko odlišitelné, ale jejich rozpoznání je důležité, např. u škůdců a původců chorob, kteří mohou být podobní užitečným či chráněným organismům. Zvládnutí třídění v praxi může pomoci poznat vzácný druh – pozorování vzácných druhů v přírodě je vzrušující, ale to je musíme nejprve poznat od těch běžnějších. Návštěvník v této části expozice uvidí zblízka organismy vyskytující se v přírodě, ale expozice by neměla přírodu suplovat. Je důležité motivovat návštěvníka k jejímu poznávání *in situ*, tj. k pobytu v ní. V přírodě nemáme příbuzné druhy pohromadě, protože příroda prostorově třídí podle jiného klíče, takže organismy tímto způsobem patřící k sobě si musíme najít a „propojit“ sami. Část expozice „Třídíme přírodu“ může návštěvníkům dát návod, jak na to.

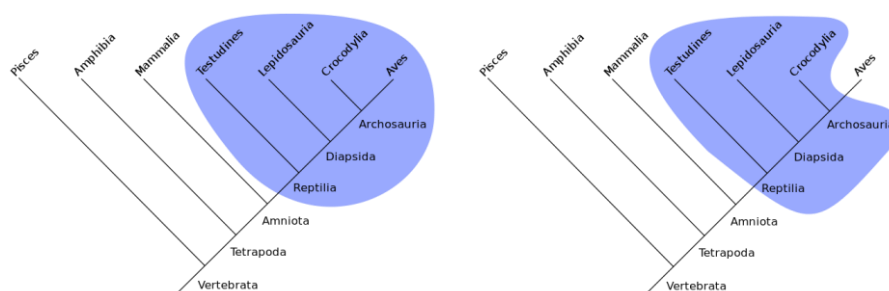
Odborný exkurz do tématu

(Rozmanitost a její řád)

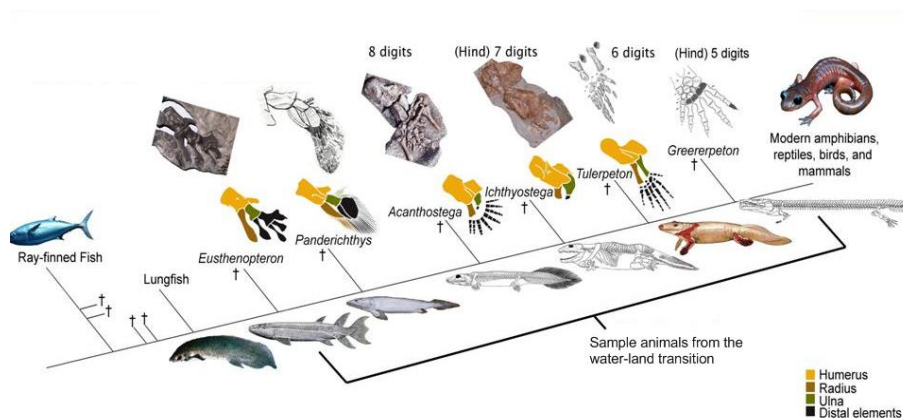
Na planetě Zemi pozorujeme obrovskou záplavu organismů a jejich projevů, která je ohromující, ale je těžké se v ní vyznat. Tato rozmanitost ovšem uvnitř skrývá řád, který se odráží v hierarchickém třídění organismů podle jejich příbuznosti (tzv. *fylogenetické třídění*). Jeho cílem je rekonstrukce štěpení vývojových linií, které lze graficky znázornit vývojovým stromem (*kladogramem*). Ten má své větve, vycházející z rozvětvení (*uzlů*). Jedna větev se vždy rozděluje na dvě, pak každá opět na dvě ... (pravidlo *dichotomie*; obrázek 2). Na konci větví jsou jednotlivé skupiny druhů či v nejjemnějším pojetí druhy samotné (obecně *taxony*). Důležité je, že přirozeným (*monofyletickým*) a tudíž jediným správným taxonem může být jen



Obrázek 2: Dvě graficky odlišné ale informačně shodné možnosti, jak vyjádřit štěpení vývojových linií. V obou případech je patrné přísně *dichotomické* štěpení linií vždy (pouze) na dvě větve. Druhy blízko sebe v rámci stejné větve jsou si příbuznější (zde taxony A + B si jsou příbuznější než např. B + C).

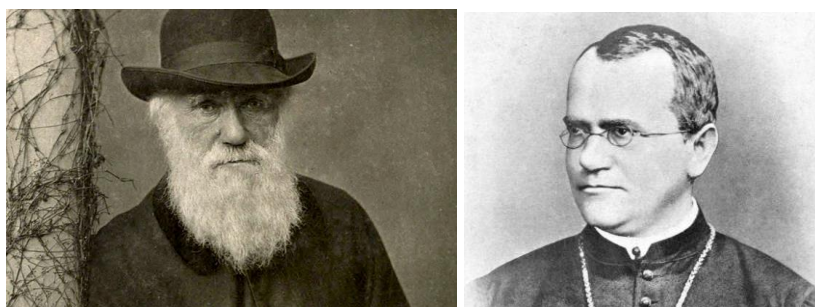


Obrázek 3: Správně (*monofyleticky*; vlevo) a nesprávně (*parafyleticky*; vpravo) definovaný *taxon*. Tradiční skupina „plazi“ (zahrnující želvy, lepidosaury a krokodýly) není přirozenou (*monofyletickou*) skupinou, protože nezahrnuje všechny potomky společného předka, tj. zde konkrétně vynechává příbuzné ptáky (vpravo). Krokodýly jsou totiž blíže příbuzní ptákům než ostatním „plazům“ – s ptáky patří do *monofyletického taxonu* Archosauria (vlevo). Podobných „přehmatů“ bychom ve starších „systémech“ našli více – věda je postupně uvádí na pravou míru a nové „pravdy“ jsou často v rozporu s tím, co jsme se učili ve škole. Zdroj obrázku: <http://www.wikiwand.com/de/Kladistik>.



Obrázek 4: Vývojové stromy (*kladogramy*) nemusí znázorňovat jen štěpení linií k jednotlivým *taxonům*, ale mohou vizualizovat i proměny určité tělní struktury – zde „naší“ kráčivé končetiny, která vzešla z párových ploutví tzv. svaloploutvých ryb. První čtvernožci měli dokonce až osm prstů, až posléze se jejich počet ustálil na pěti. Představte si podobné linie, jako jsou ty na obrázcích, ale spojující reálné muzejní artefakty v prostoru expozice. Je vlastně jedno, kolik a jaké artefakty (druhy, tělní struktury) ukážeme – když budou mít tohle pojitko, ukážeme tak vždy mnohem víc. Zdroj obrázku: <http://integral-options.blogspot.cz/2013/07/exaptations-many-evolutionary.html>.

skupina příbuzných organismů – větvi vycházejících z jednoho bodu. Takový taxon je tudíž vždy jedna celá větev ať již jakkoli dále rozvětvená, která ale zahrnuje společného předka a všechny jeho potomky (obrázek 3). Vývojové stromy jsou konstruovány na základě posouzení (*analýzy*) starobylosti/odvozenosti znaků (tělesných struktur, které lze časovat na základě fosilního záznamu), které se pak dají znázornit společně s vývojem taxonů (obrázek 4). To je ve stručnosti metodologické pozadí pohledu současné vědy na vývoj druhů (*fylogenezi*). Vývojový strom je tedy graficky znázorněnou hypotézou o průběhu *evolučního* procesu, který se odehrál kdysi velmi dávno a u něhož nikdo z nás nebyl. Proto se také čas od času, vždy ve světle nových poznatků (např. nálezů důležitých fosilií, závěrů z molekulárních analýz) systém organismů (trochu) přeskládá. Vědění je pomíjivé, což lze brát v tom dobrém slova smyslu, protože každou změnou je naše představa o něco blíže k pravdě, i když jí možná nikdy zcela nedosáhne. To ale není na závadu, naopak je to samotným smyslem vědy. V této souvislosti je třeba připomenout přínos dřívějších badatelů, jako byli švédský přírodovědec a lékař Karl Linné – zakladatel přírodovědné nomenklatury, brněnský mnich a přírodovědec Johan Gregor Mendel – zakladatel genetiky, nebo anglický přírodovědec Charles Darwin – zakladatel evoluční biologie (obrázek 5). Jejich „revoluční“ myšlenky dodnes tvoří pilíře biologie. Nebyli ovšem sami – předcházely, provázely či následovaly je desítky až stovky dalších. Věda by nepokročila ani bez svých řadových „dělníků“, o kterých se ale ve škole neučíme. To ale není nutné, spíše je poučné si uvědomit, že noví badatelé nezačínají vždy znovu „od píky“, ale stojí se svými objevy „na ramenou svých předchůdců“.



Obrázek 5: Charles Darwin (1809–1882; vlevo) a Johan Gregor Mendel (1822–1884) se, byť „vrstevníci“, nikdy nepotkali, ale ze spojení jejich „intelektů“ vznikl tzv. *neodarwinismus* – moderní výklad vývoje života. V dějepise se učíme o panovnících, v literatuře o spisovatelích, ale v přírodovědě často netušíme, kdo a jak přispěl k rozvoji poznání. (Přírodo-)věda není něco, co generují „vševědoucí bytosti“ jménem Google či Wikipedia, ale stojí na lidské práci. Vcítit se do tehdejšího stavu znalostí pomáhá pochopit „lidskou“ stránku vědy, ale i omezenost současného výkladu, který se s každým dalším objevem posune zase o trochu dále. Zdroje obrázků: http://www.salon.com/topic/charles_darwin/, <http://www.thefamous-people.com/profiles/gregor-mendel-786.php>.

Smysl a forma provedení expozice

(Příběh, ne skladiště předmětů)

Prezentace organismů → ukázka rozmanitosti

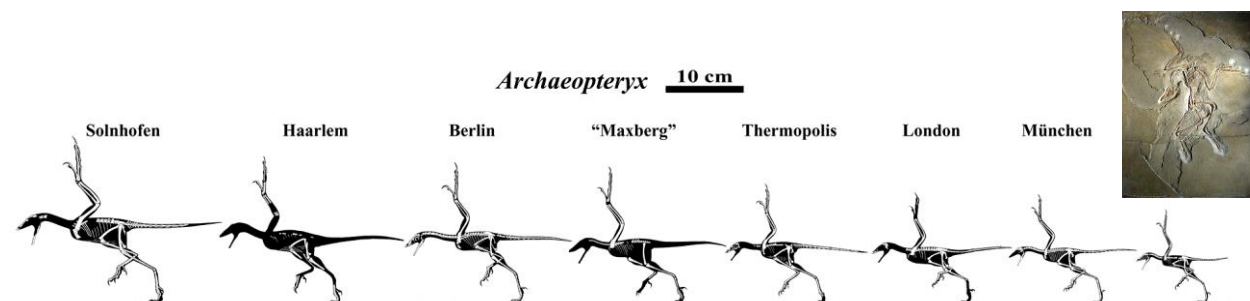
Tato část expozice bude postavena na **preparátech** reálných organismů (vycpaniny, kostry, vylišované rostliny, lihové preparáty, trvalé mikroskopické preparáty, zkameněliny) a **siluetách** (příp. konturách) reálného tvaru, velikosti a životních projevů organismů. Smyslem je

ukázat *rozmanitost vzhledu* a některých dalších projevů organismů. Cílem je minimalizovat cokoli výrazného mimo reálné preparáty, jejichž variabilita a plasticita projevů má vyniknout na první pohled a nemá být příliš rušena doprovodnými objekty, a to ani inventářem a samotnou architekturou prostoru. Hlavní dojem z expozice by měl být: „*jak jsou ty organismy různé!*“ Návštěvníkům by měl zůstat zážitek z blízkého setkání se „živě“ vypadajícími organismy (i když jsou už mrtvé). Až na splnění této priority mohou navázat další informační roviny, např. jak se dané organismy jmenují, které organismy patří k sobě a proč, jak od sebe poznat podobné druhy...

Příbuzné organismy budou klasicky umístěny ve vitrínách pospolu, což je smysl systematického třídění. Nepůjde o instalaci v simulovaném životním prostředí (*dioramata*), ale ani se nebude jednat pouze o statické řady preparátů na policích, i když tento prvek bude opakovaně a záměrně používán. Vhodnou instalací se může vytvořit informační rovina, která dokreslí způsob života prezentovaných organismů: Některá vypreparovaná zvířata se procházejí po podlaze vitríny, vznášejí se v jejím prostoru, šplhají či sedí na nějakém jednoduchém 3D objektu v centru. K tomu je vybrána ideálně jedna či dvě nejtypičtější životní situace, tj. nemá to být pokus o kompletní znázornění života dané skupiny, spíše takové „naťuknutí“ a zbytek je ponechán na fantazii návštěvníka či výkladu lektora. Některé preparáty je proto žádoucí vypreparovat v dynamických pozicích znázorňujících typický způsob pohybu, sběru potravy atp. (např. datel tahající larvu hmyzu z komůrky ve dřevě, což je vidět na průřezu přímo u předního skla vitríny, kachna „čvachtající“ ve vodě, která ale není znázorněna). Tyto preparáty budou tvořit (občasné) dominanty vitrín, které mají poutat pozornost i méně motivovaného návštěvníka. Další preparáty nabídnou detaily různých úrovní, které bude možné blíže prozkoumat. Zkrátka, variabilita je v samotném centru zájmu.

Vyhynulé organismy budou prezentovány jako slepě končící vývojové větve v prostoru vitrín společně se svými žijícími příbuznými. Lze přitom využít imitací konkrétních (kopií) „slavných“ zkamenělin – např. berlínský nález *Archaeopteryx* (obrázek 6), a to včetně jejich stručného „osobního“ příběhu. Samozřejmě pokud bude k dispozici lokální materiál, bude mu dána přednost.

Některé objekty by měly být umístěny mimo vitrínu, tj. měly by tvořit „mosty“ mezi „těmi za sklem“ a návštěvníky. Tyto předsazené objekty se mohou stát střízlivými prvky interaktivity – přiblížené preparáty více na dosah pro ohromení návštěvníka (volně stojící kostry větších zvířat, kmeny stromů přes celou výšku místnosti...), „letící“ objekty zavěšené v podhledu stropu nízko nad hlavou návštěvníka (např. velké letové preparáty ptáků), ale i objekty k osahání a prozkoumání (např. modely velkých ptačích vajec na stojáncích, na omak „drsná“ kůže žraloka s plakoidní mi šupinami).



Obrázek 6: Druhohorní „ptačí“ dinosaur *Archaeopteryx* – rekonstrukce na základě různých nálezů. Na snímku „ikonický“ berlínský exemplář. Kopie konkrétních nálezů zkamenělin – individualit – by mohly expozici obohatit. Zkameněliny se ze země netěží po tunách... Zdroj obrázků: https://en.wikipedia.org/wiki/Specimens_of_Archaeopteryx.

Na zdech za/nad vitrínami a na stropě budou doplněny siluety (kontury) vybraných organismů v životní velikosti v různých pozicích jinak statického preparátu (např. sekvence několika pohybů dravce při lovu a trhání kořisti, datel při dlabání dutiny) nebo pro ukázání reálné velikosti organismů, jejichž preparáty nejsou prezentovány, ale jejichž prezentace je vhodná pro dokreslení variability tvarů a velikosti (žraloci, pštros, stromovitá kapradina atp.). S prvkem siluet (kontur) navrhuji pracovat opakovaně, ale mělo by se jím i přesto šetřit – je to spíše doplněk. Ani tyto siluety totiž nesmí „razit“ nad prezentované reálné objekty a budou proto vždy v pozadí. Také proto to jsou jen siluety a ne např. fotografie. Siluetami se znázorní jen některé vybrané pozice, které dokreslí způsob života, jenž je také výsledkem evoluce a měl by se tedy ukázat či spíše naznačit, ale na „vycpaninách“ samotných vidět není. I bez textového doprovodu tak návštěvník nasaje něco více z podstaty života a vzhledu dané skupiny organismů. Preparáty se tím „rozpohybují“ a i bez čtení nějakého textu se návštěvník dozví více, a navíc to odpožuruje sám, což je o to cennější. Také to pomůže výstižnějšímu vyjádření variability velikosti organismů – příliš velké organismy v životní velikosti je vlastně „ekonomické“ prezentovat jako siluety – preparáty těchto organismů totiž ve sbírkách Muzea východních Čech v Hradci Králové nemáme a ani vlastně není třeba je mít (jsme regionální muzeum), příp. by v expozici zabíraly velký prostor a informačně by nepřinesly nic navíc, tedy alespoň chceme-li ukázat zejména tvar a velikost těla. A to chceme především. Možným doplňkem je promítání pohybujících se siluet (proplouvající stín žraloka...), např. v centru této části expozice (viz prvek „Mandala života“).

Prezentované organismy musí být vybrány tak, aby byla nastíněna variabilita např. ve velikosti, tvaru... každé větší vývojové větve celého stromu života na Zemi. Počet prezentovaných objektů by měl vycházet z potřeb školní výuky přírodopisu/biologie. Organismy ale budou zejména reflektovat typické přírodní poměry východočeského regionu (ať již současné či minulé), byť s žádoucím obecnějším přesahem a doplněním příkladů u nás nežijících skupin organismů pro dokreslení variability. Žádná větší odbočka ve vývoji nesmí být ignorována, ale může být prezentována „odlehčeně“ tak, aby to nerušilo a aby návštěvník pochopil „fluidum“ skupiny (např. žraloka není třeba ukazovat vycpaného, postačí siluety a reálné čelisti). Návštěvník tedy uvidí hlavně naše druhy, ale může pochopit, kam právě tyto u nás žijící organismy náleží a s jakými cizími jsou např. příbuzní (např. rorýs hnízdící na Gajerových kasárnách a tropický kolibřík) či kterým jsou jen podobní a jak si je nespλέst.

Propojení liniemi a ukázky stavby těla → utřídění organismů a příběh evoluce

Prezentované organismy budou ve vitrínách (po obvodu místnosti) doplněny větvičkami se vývojovými **liniemi**, spojujícími příbuzné organismy do skupin. Prostorově odděleně – v centrální části místnosti – bude shrnut vývoj stavby těla s použitím **schémat a modelů tělních struktur** a také reálných preparátů (např. koster obratlovců). Smyslem tohoto prvku je doplnit vystavené exponáty, tj. ukázkou rozmanitosti tvarů, barev a velikosti, o tento „vnitřní“ pohled na vývoj rozmanitosti živé přírody.

Linie ukazují třídění podle příbuznosti – způsob třídění, který není v praktickém životě běžný (je typický pro vědecký svět) a k jehož objevení by měl být návštěvník pozván. Ještě předtím, než vstoupí, proto musí být navnaděn – vybídnut k zamyšlení nad tím, co vlastně třídění je, jak je přirozené pro lidský způsob poznávání světa, či jak se liší jeho výsledek při použití různých kritérií. V jádru expozice by se pak prostorově jednalo o motiv jednoduše se větvičkách graficky vyznačených linií zejména na zadních stěnách a „podlaze“ vitrín. Hlavní linie mohou být naznačené na zemi jako pěšiny s odbočkami (z hlavní linie vždy jen jedna odbočka), které vedou k vitrínám po obvodu místnosti, případně to mohou být jakési směrovky či na podlaze naznačené „stopní“ dráhy (tudy vede cesta k...). Ve vitríně bude postupně propojeně prezentováno vždy několik vybraných zástupců dané skupiny. Větvení linie ve vit-

ríně může být jen „pocitové“, tj. nemusí být přesné ve stylu „ke každému preparátu jedna čára.“ Hrubší rozdělení dané skupiny, např. liniemi v patě vitríny, může přecházet v podobě jemných čar i na přední či zadní stěnu a vyznívat do ztracena. Organismy ve vitríně svými pozicemi přibližně odpovídají svým pozicím ve vývojovém stromu dané skupiny. U vybraných (několika, šetřit tím) organismů mohou být umístěny tabulky s informacemi doplňujícími pohled jiných třídění: největší, nejbarevnější, nejhojnější... druh/skupina. Zkratka, rodokmen života je důležitý, ale jsou i jiné způsoby utřídění vjemů a každý si může vybrat sám.

Každá větší skupina organismů – odbočka na vývojové linii – bude kromě preparátů ukazujících organismy „zvenčí“ prezentována i nadživotními modely (např. model přísavky mihule, modely různě stavěných květů rostlin) a schémata tělních struktur (pozice jednotlivých orgánových soustav v těle). Tyto „příběhy evoluce“ budou umístěny zvlášť ve vitrinách uprostřed místnosti, ale na dohled od vitrín s reálnými preparáty, které budou na obvodu. Modely budou návštěvníkovi přiblížené, některé příp. i k osahání. Modely a schémata stavby těla (viz níže) budou jako jediné prvky expozice v nadživotní velikosti doplněny měřítkem – např. symbolem lupy s vepsaným zvětšením oproti reálné velikosti. I zde ale budou použity reálné preparáty – např. u obratlovců lze znázornit vznik určujících znaků, jako např. páteře, čelistí, kráčivé končetiny pomocí reálných koster („Příběh lebky a páteře“). Schémata stavby těla hlavních skupin organismů jsou jednotně zpracovaná pro celou část expozice – např. předsažený skleněný výřez před stěnou, barevné znázornění tělních soustav linkami na skle, v pozadí (třeba jen 10 cm) prosvítá zvětšená fotografie či malba organismu – vidíme tělní soustavy (např. cévní, nervová), ale zároveň i „dojem“ povrchu těla. Znázorněna je vždy zásadní přeměna těla oproti starobylejším větvím, které postupně necháváme za sebou (např. ve smyslu „*odted' už jsou všichni čelistnatci*“). Vše se ale „odehrává“ přímo před námi a je to vidět najednou, nemusíme nikam chodit.

Toto vývojové pojetí umožní pochopení rozmanitosti forem v přírodě – sleduje děj vývoje (větvení) dané skupiny organismů, což se může pojmout i atraktivně, nejen suchým výčtem skupin a příkladových druhů. Důležité je právě pojítko – vývojová linie – tj. příběh, který lze plynule sledovat. Návštěvník se tak nepohybuje „hluchým“ prostorem od vitríny k vitríně, ale následuje nějaký příběh, jde po cestě, která symbolizuje vývoj prezentovaných organismů. Třídění organismů je pak taková detektivka, ve které se pátrá po skutečném evolučním procesu, který se odehrál, ale protože u toho nikdo nebyl, snaží se ho vědci z mnohdy neúplných indicií rekonstruovat. Ale to, k čemu dospěl, jasně vidíme tady a teď.

I přes pokus o navrhovanou modernizaci by měl být cítit „duch“ klasické muzejní prezentace – specifičnost, která vychází z dlouhodobosti, systematickosti a vážnosti muzejní práce a neopakovatelného reálného charakteru sbírkových předmětů. Nebude to ale „zaprášené“ a těžké, musí to dýchat. Nechci, aby se příliš simulovala živá příroda, ale nesmí to ani vypadat mrtvě. Textový doprovod bude přísně minimalizovaný, heslovitý, dobře čitelný a stravitelný. Prezentace si musí zachovat hutnost, ale zároveň prostor k „cestování časem“. To nakonec dospěje i k nám samotným – i my jsme prošli dlouhým vývojem a cestou mnohé získali (např. velký a komplikovaný mozek) a jiné ztratili (např. žábry, tj. dýchací orgán ve vodě, po jejichž bývalé výztuži, tzv. žaberních obloucích, nám zůstala „evoluční vzpomínka“ v podobě hrtanových a průdušnicových chrupavek a třech středoušních kůstek).

Co konkrétně se má ukazovat?

Pozvánka, úvodní a zároveň závěrečné zamyšlení:

A) „Není třídění jako třídění“

Ukázka způsobů třídění, kdy stejná skupina organismů je roztržena jednou podle barvy, podruhé podle velikosti, abecedního pořadí názvů... a také podle příbuznosti. Umístit na začátku této části expozice, již na chodbě jako poutač. Velmi jednoduchá (minimalistická) ukázka různě utříděné variability a „pozvání“ k hledání řádu v záplavě rozmanitosti, o čemž je celá (tato část) expozice. Má povzbudit uvažování nad tím, že člověk se třídít snaží vždy, nejsou špatná a správná třídění – liší se jen kritérium, podle kterého třídíme. Nicméně, různé způsoby třídění si nemusí být rovnocenné. Třídění organismů podle příbuznosti není jen prosté utřídění – získáme jím i něco navíc, a sice představu vývoje – rodokmenu života na Zemi. Forma ztvárnění: malby přímo na stěně – již při příchodu, např. ještě na schodech, nahodile potkáváme obrázky jednotlivých organismů a následně i menší čtvercové segmenty (lehounce orámované „škatulky“), ve kterých se opakují obrázky stejných organismů, ale již různě seřazené. Také mohou postupně přibývat i další organismy, které jsou vždy někam zařazeny mezi ty již známé. Kritérium třídění není uvedeno, ale návštěvník jej může sám poznat. Je více možností třídění – expozice je sice (zejména) o třídění podle rodokmenu, ale ostatní způsoby nejsou zavrhovány. Toto nás přivede ke vstupu do části expozice „Třídíme přírodu“, kde je ještě umístěn krátký jednoduchý text o smyslu a způsobu třídění na tabulce.

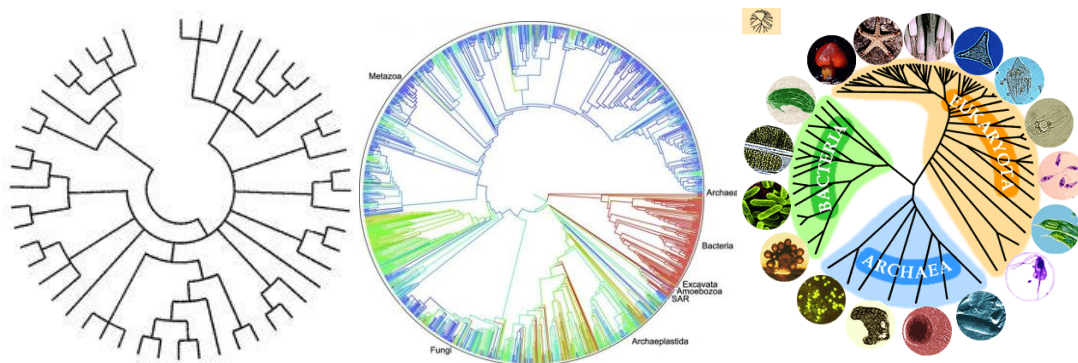
Tento počáteční prvek mohl mít dozvuky v podobě „připomínek“ smyslu třídění v průběhu prohlídky této části expozice – možností je občas ukázat příklady podobných ale nepříbuzných organismů (žralok, ryba, ryboještěr, delfín, tučňák, nebo v jemnějším měřítku např. zbarvením podobní ptáci krahujec, kukačka, pěnice vlašská) s cílem naznačit, že je dobré nenechat se mást zjevnou podobností, která neznamená příbuznost (*konvergence*) – viz zejména prvek „Zvíře, rostlina, kámen?“. Na konci nějaké dílčí části by tak šlo např. ukázat, že „*tyto a tyto druhy jsou si sice podobné, tj. na základě podobnosti bychom je přiřadili k sobě, ale...*“ Jiným způsobem je ukázat dvojice organismů s vybědnutím k úvaze proč jsou toto různé druhy a v čem se liší... (muchomůrka–žampion, kukačka–krahujec, brouk–ploštice). Didaktický důraz by měl být kladen i na rozlišování podobných a zároveň blízce příbuzných druhů (jestřáb/krahujec) – takové druhy budou v expozici přirozeně vedle sebe, takže u nich mohou být umístěny diagramy sdílených a individuálních znaků, příp. vybědnutí typu „*najdi deset rozdílů*“ s cílem je povzbuzení všímavosti, namísto zahlcení údaji. Praktický závěr by mohla představovat ukázka využitelnosti třídění, čímž je zejména určování organismů a použití znaků (určovacího klíče), ale také rozlišování příbuznosti a pouhé podobnosti.

A jaký že má třídění smysl? V mnoha případech v životě prostě třídít potřebujeme: Potápím-li se v moři, ublížit mi mohou některé druhy žraloků, ale asi ne delfín; sbírám-li houby či bylinky, existují některé podobné druhy, ale některé jsou jedovaté a jiné jedlé či dokonce léčivé, nebo naopak chráněné a neměl bych je trhat; vidím ptáka a zajímá mne, co je zač – odpověď, že je „*hnědý s bílým zobákem*“ mne neuspokojí, to totiž vidím sám. Překvapí nás, jak vypadají zvířata, která běžně jíme, ale známe je jen rozporcovaná v plechovkách či filetech – „*seznamte se: tuňák, treska...*“ Na svět se zkrátka můžeme podívat očima lovců a sběračů i v dnešní „supermarketové“ době. Pojmenovávání a zařazování organismů není tedy jenom školní záležitost. Expozice také může naznačit naše místo ve světě – i my jsme prošli kus cesty společně s dalšími organismy. Jsme tu jen krátce, ale dlouhou cestu jsme byli spojení s ostatními a postupně získávali dnešní znaky a přicházeli o ty prastaré. Návštěvník tuto cestu v expozici znovu v krátkosti ujde – nejedná se tedy jen o třídění, ale zejména o příběh evoluce, a to i té naší.

Jednotící prvek a výchozí bod k hlavním tématům:

B) „Mandala života“

Alternativní název „Fontána“ či „Aréna“ života. Srdce celé této části expozice. Jednotící schéma vývoje života formou kruhového prostoru „arény“ života na podlaze o průměru cca 3 metrů. Od centra kruhu – společného předka – k okrajům se ve výsečích větví hlavní vývojové linie celé živé přírody (obrázek 6). Linie jsou doprovázeny jednobarevnými siluetami typických zástupců – zjednodušené, pouze tvar bez barev a kontextu velikosti (např. střevní bakterie v podobné velikosti jako pštros, tj. záměrně matoucí), ale při pohledu komplexní (ohromující variabilita tvarů života na první pohled). Barvy a velikosti uvidí u stejných organismů návštěvník v dalších částech expozice, tj. bude se informace dozvídat postupně. Výseče koláče jsou různě podbarvené a nasvětlené. Mandala života je tedy kromě reálných preparátů jeden z mála prvků jinak „čistě bílé“ expozice; barevná mají být ještě schémata a modely organismů. V pomyslných kružnicích různě vzdálených od středu kruhu jsou znázorněny příklady prastarých již nežijících organismů. Po obvodu i strohé heslovité informace, možná i jako součást případných sedacích prvků. Mandala je rozcestí, ukazuje směry k jednotlivým skupinám organismů. Od tohoto kruhu se vinou jemně naznačené pěšiny (např. „pěšina“ k tématu „Příběh lebky a páteře“), případně jen upozornění typu šipek či symbolických stopních drah k dílčím částem expozice věnujícím se dané skupině (např. „plazící se“ kořen k rostlinám, „karavana“ mravenců k bezobratlým, stopní dráha jelena či ptáka k obratlovcům...). Mandalu života je vhodné umístit hned u vstupu do části expozice a zároveň blízko exitu – měla by být v centru dění. Vytváří dojem nepřebornosti tvarů, barev..., záměrně trochu matoucí, avšak to mají vyjasnit další dílčí části expozice. Možná je i nějaká videoprojekce na téma biodiverzita – smyčka s ukázkami rozmanitosti života, nebo jen siluet (stínů) organismů pohybujících se např. na stropu nad mandalou. Je zde umístěn také kratičký text na tabulce o dělení vývojových větví života a po obvodu mandaly názvy větví – skupin organismů.



Obrázek 6: Vizuální inspirace pro prvek expozice „Mandala života.“ Podle vědeckých představ mají všechny organismy na Zemi společného předka. Vývoj (větvění linií) života lze tedy znázornit různými cestami ze středového bodu kruhu. Jednobuněční, rostliny, živočichové... to vše pak můžeme ukázat dohromady, aby vynikly vzájemné vztahy. Na dostatečně velké ploše na zemi to bude působit mocným dojmem, navíc si návštěvník bude moci vývojem procházet, sklonit se, aby viděl details atp. (Poznámka: odborně nejsprávnější je prostřední obrázek, protože tam je štěpení správně *dichotomické* a je zde moderně rozlišeno více hlavních skupin organismů. Jako grafická inspirace ke ztvárnění „Mandaly života“ se zase nejvíce hodí obrázek vpravo). Zdroj obrázků: <https://answersingenesis.org/theory-of-evolution/evolution-timeline/open-tree-life-summarizes-evolutionary-beliefs/>, <https://ssec.si.edu/stemvisions-blog/evolution-phylogenetic-trees-and-younger-audiences>.

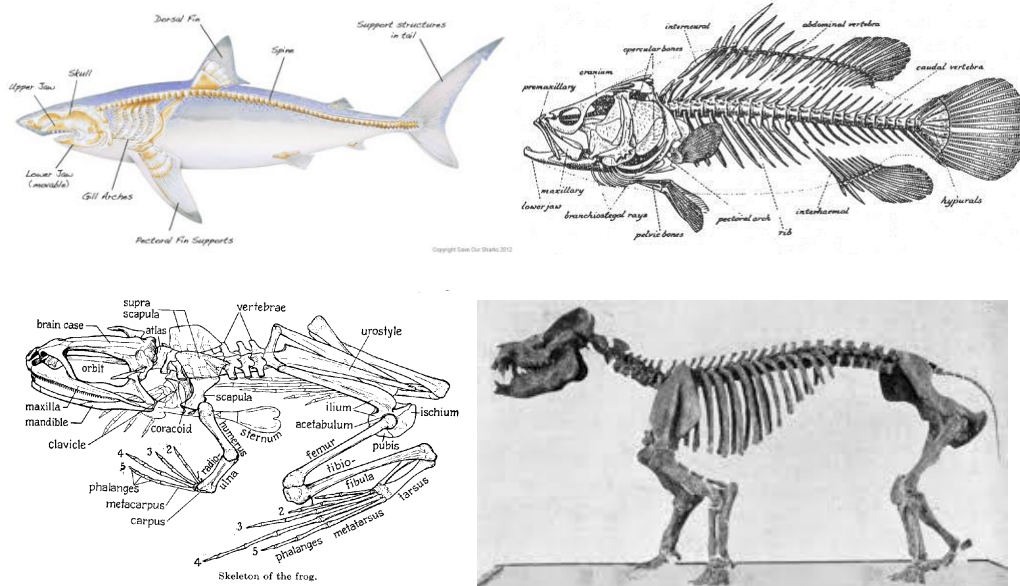
Dominantní téma:

C) Třídění organismů a příběh evoluce

Hlavní část expozice představí jednotlivé směry vývoje živých organismů, k jejichž prozkoumání bude návštěvník nasměrován od „Mandaly života“. Jedním z podtémat je „**Příběh lebky a páteře**“, který ukáže vývoj obratlovců (základní principy vysvětlím právě na tomto tématu, protože je mi odborně nejbližší). Páteř je „hlavním hrdinou“ evoluce obratlovců (obrázek 7). Obratlovci jsou velká zvířata, tj. prezentace vyplní jednu (skoro) celou místnost. Návštěvníka sem přivede „směrovka“ od „Mandaly života“. Preparáty jsou vystaveny v téměř kontinuálním prostoru vitrín po obvodu místnosti (třídění organismů). Dílčí část expozice začne preparáty druhoústých organismů – mlžojedů, polostrunatců a ostnokožců a časných strunatců – pláštěnců a kopinatců (vše to jsou malé organismy). Zde se vstoupí do světa obratlovců a jde se po vývojové linii, která se větví do odboček... V centrální části místnosti (příběh evoluce) uvidíme tělní plán druhoústých (hned vedle je umístěn stejně zpracovaný tělní plán prvoústých – tj. je možné si najednou porovnat oba) – předsazený skleněný výřez před stěnou, barevné znázornění tělních soustav linkami na skle, v pozadí (třeba jen 5–10 cm) prosvítá zvětšená fotografie či malba, skleněná „předsádka“ velikostí a tvarem sedí na výřez tvaru těla na pozadí. Vidíme např. cévní a nervovou soustavu, ale zároveň i „dojem“ povrchu těla.

Menší skupiny organismů (příklady vývojových „odboček“):

- Kruhoústí – jedna z prvních odboček (cestou ještě slepá odbočka k vyhynulým štítnatcům). Dospělci a larvy naší mihule potoční, model či silueta mihule mořské přísáté na rybě. Zvětšený model přísavky mihule k osahání v centrální části místnosti (příběh evoluce) a tamtéž schéma vzniku lebky, žaberních oblouků a základů obratlů (reálné kosterní preparáty).
- Paryby – siluety (kontury) 1–2 žraloků v životní velikosti na zdi/stropu, skutečné žraločí čelisti, nějaký (menší) rejnok vznášející se v podhledu stropu. V centrální části místnosti (příběh evoluce) schéma vzniku čelistí (předsazené sklo na stěně, stejný styl jako výše) a s tím související redukce počtu žaberních segmentů. Tamtéž model zvětšené plakoidní šupiny a žraločího zubu (zub je přetvořená šupina) a (imitace) kůže žraloka k osahání (je na pohmat drsná právě kvůli jemným ale ostrým šupinám).
- Ptáci – běžci, *Paleognathae*. Podobný způsob prezentace jako u paryb (taktéž u nás nežijí) – siluety (kontury) velkých zástupců v životní velikosti na zdi – pštros (Afrika, největší v současnosti žijící pták) a *Dinornis* (Nový Zéland, vyhynulý, nejvyšší pták historie Země – 3,7 m na výšku), ve vitrině vycpaniny malých zástupců jako jsou tinamy a/nebo kiwi (obojí máme ve sbírce), na „cestě“ k této první skupině ptáků ve stejné vitrině slepá odbočka s fosilií *Archaeopteryx*. „Naproti“ v centrální části místnosti (příběh evoluce) ve stojanech k osahání modely největších vajec *Aepyornis* (největší vejce, co kdy byla snášena na Zeměkouli – ještě větší než dinosauří) a pštrosa. Kostra ptáka v porovnání s kostrami dalších obratlovců (novinky jako hrudní kost s kýlem, *pygostyl*, *symsacrum*).

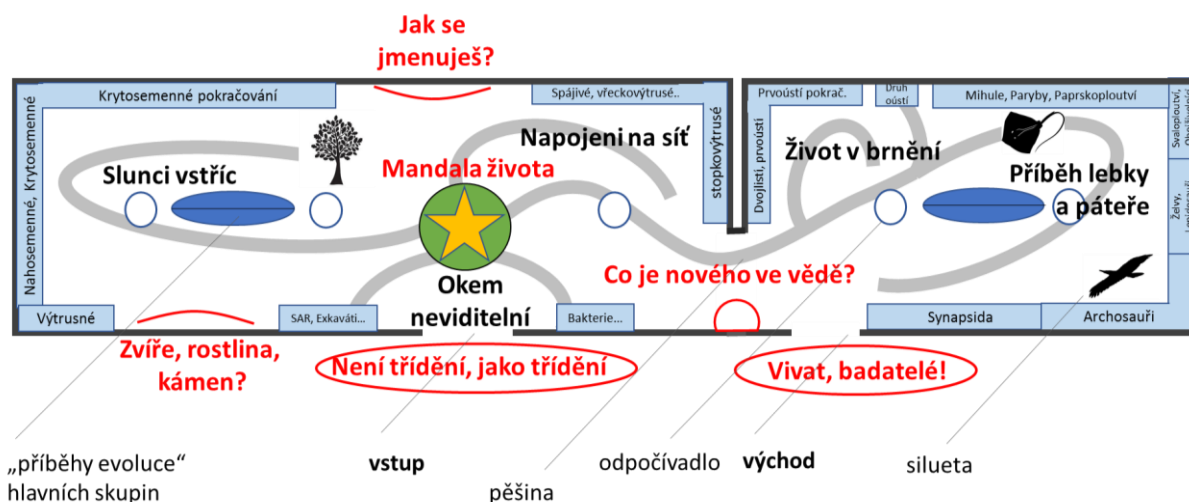


Obrázek 7: Páteř je „hlavním hrdinou“ evoluce obratlovců. Není „samozřejmostí“ – vlastně vznikla náhodně, původně neměla opornou funkci a tvořily ji „krupičky“ chrupavčité tkáně podél skutečné vnitřní výztuže těla – elastické struny hřbetní (*Chorda dorsalis*). Prošla razantním vývojem – od stejně vypadajících obratlů dospěla k odlišným sekcím, jejichž obratle jsou na první pohled tvarově odlišné. Trvalo stovky milionů let, než jsme se mohli dočkat toho, že nás „bolí záda“. Zdroje obrázků: <http://australianmuseum.net.au/glossary-of-fish-terms>, <http://rjfisherjoanides.pbworks.com/w/page/36528079/Amphibians%202>, <http://distraffscience.blog-spot.cz/2012/03/whale-evolution-intro.html>.

Velké skupiny (příklady):

- Paprskoploutví – dermoplastické preparáty, lihové preparáty a odlitky více druhů ryb včetně několika zkamenělin. Ve vitríně na obvodu místnosti postupně evolučně nejstarší bichiři, jeseteři, dále např. kostlíni a pak již vývojově odvozené kostnaté ryby (kaprovití, okounovití). Může být zahrnuta i slepá odbočka končící u vyhynulých Trnoploutvých. V centrální části místnosti (příběh evoluce) kostra paprskoploutvé ryby: typická lebka s rozvojem plochých dermálních kostí, rybí šupiny.
- Ptáci – Neognathae, řád Galloanseres – dermoplastické preparáty více druhů ptáků. Starobylá skupina ptáků. Moderní systém – pohromadě kurové a vrubozobí. Dominanty: husa velká, labuť velká (pečující o peří, příp. letící mimo vitrínu) a tetřev hlušec (tokající samec). Středně velké druhy: bažant obecný (kohout a slepice), jeřábek lesní, kachna divoká (kačer a kachna), koroptev polní (kohout a slepice), kur domácí (kohout a slepice), lžičák pestrý, tetřev obecný, morčák velký, perlička kropenatá, polák velký a chocholačka (kačer a kachna). Malé druhy: čírka obecná, kachnička mandarínská/karolínská, křepelka polní, křepelka čínská. Barevní a tvarově atraktivní ptáci. Ovšem nejen ptáci samotní, ale např. i vývojově starobylý znak velká snůška vajec v pozemním hnízdě a/nebo tzv. *nidifugní* mláďata, která brzy po vylíhnutí opouští hnízdo.

„Příběh lebky a páteře“ by mohl zabírat (skoro) celou menší místnost, hlavní linie (trasa návštěvníka) by vedla do oblouku a vracela by se směrem k mandale života (obrázek 8). Při opouštění prostoru „Příběhu lebky a páteře“ je vhodné umístit nějaké poselství pro člověka s připomenutím dlouhé cesty evoluce nás samotných (ještě v prvohorách jsme přišli o žábry, ale získali kráčívé končetiny ...). Pochopení toho, jak moc jsme spojeni s dalšími organismy,



Obrázek 8: Jedna z možných verzí prostorového uspořádání části expozice „Třídíme přírodu“ (rozdělení mezi dvě místnosti a chodbu). Na obrázku jsou červeně znázorněna doplňková malá témata, která mají dovysvětlit či povzbudit uvažování nad samotným smyslem, způsobem a vývojem třídění organismů. Černým písmem jsou uvedeny názvy větších témat – ukázek organismů (preparátů) v hlavních větvích vývoje života – které jsou situovány po obvodu místností. Je zde záměrně využit prvek spojených vitrín – pozvolné prezentace vývoje organismů bez přísné „segregace“ příbuzných organismů do izolovaných segmentů (jejich rozdělení je zatím předběžné a názvy skupin nekompletní a jen orientační). Střední část obsahuje vitríny/panely shrnující vývoj tělesných struktur („příběh evoluce“). Siluety v reálné velikosti jsou umístěny na stěnách nad vitrínami či na stropu. Nejsou znázorněny „předsazené“ preparáty mimo vitríny, ale zastoupeny budou.

mnohé jsme s nimi prošli společně, mnohé sdílíme. Bez žaberních oblouků, ze kterých vznikly čelisti, bychom dnes nemohli žvýkat, mluvit a smát se na sebe...

Podobně jako u obratlovců bude zpracován vývoj dalších skupin: „**Život v brnění**“ ukáže vývoj bezobratlých živočichů. Název tématu je odvozen od vnější kostry bezobratlých (*exoskeleton*), která je vlastně takovým „brněním“. Jedna spojená velká vitrína, zjednodušené školní podání. Série odboček při cestě k obratlovcům, se kterými patří do říše Metazoa (bezobratlí sami nejsou monofyletickou skupinou). Mnohdy je potřeba pohled zblízka – prezentace těsně za sklem. Stejně principy jako u podtématu „Příběh lebky a páteře.“ Taktéž velké modely a schémata stavby těla (unifikovaný vizuální styl, v centrální části místnosti – příběhu evoluce) – bezobratlí jsou (většinou) menší, i když je jich mnohonásobně více druhů. Velké druhy (např. krakatice) mohou být znázorněny v podobě siluet/kontur. Vývoj rostlin bude zpracován v tématu „**Slunci vstříc**“ – slunce je zdrojem energie skrze proces zvaný *fotosyntéza* a rostliny za ním často rostou směrem vzhůru. Prezentace formou skutečných herbářů ve vitrínách – ovšem ne co rostlina, to položka, ale více vylisovaných lepených na plochu panelu i přes sebe („koláže“). Také plody a stonky (kmeny) dřevin, tj. i 3D objekty. Variabilita bude opět dokreslena siluetami (např. stromové kapradiny). V centrální části místnosti – příběhu evoluce – bude znázorněn vývoj cévních svazků, květu (proměna listů) a semen. Vývoj hub ukáže téma „**Napojení na síť**“ – síť je míněno podhoubí čili *mycelium* typické pro houby. Houby budou prezentovány jako modely, herbářové položky, lihové preparáty či jiné organismy houbami napadené (např. kmen s choroši...). V centrální části místnosti (příběh evoluce) bude ukázka vývoje plodnic a podhoubí (obojí se postupně zdokonalovalo). „**Okem neviditelní**“ ukazuje vývoj několika větví většinou mikroskopických organismů (více skupin: bakterie, bičíkovci, měňavky) ztvárněných v podobě reálných či „imitovaných“ pohledů do mikroskopů (trvalé mikroskopické preparáty, příp. i nasvícené mikrofotografie v kruhových okénkách). U původců chorob lze provázat např. se snímky napadených orga-

nismů v reálném měřítku, jako v tématu „Napojení na síť.“ Možností jsou i příklady viditelných projevů těchto „neviditelných“ organismů včetně jejich průmyslového využití (pivo, jogurt...). V centrální části místnosti (příběh evoluce) lze ukázat schémata prokaryotní (bezjaderné) a eukaryotní buňky. Nabízí se zde také znázornit „evoluční setkání“ mezi skupinami: Rostliny (vyšší rostliny, ruduchy a zelené řasy – skupina Archaeplastida) jsou nejpůvodnější skupina s chloroplastem – buněčným „orgánem“ schopným fotosyntézy. Chloroplast nevznikl u rostlin evolucí, ale jedná se o pradávnou „pozřenou“ sinici, která nebyla strávena, ale stala se důležitou součástí buňky vytvářející organické látky. To proběhlo v evoluci jen jednou a buňky ostatních fotosyntetizujících skupin Eukaryot obsahují „recyklovaný“ chloroplast vzniklý pozřením rostlinné buňky ze skupiny Archaeplastida, nikoli původní sinice. Je zajímavé, že sinice, které jindy člověku tolik vadí v podobě vodního květu při letním koupání v přírodě, jsou díky této zvláštní symbióze s Eukaryotní buňkou klíčové pro život celé planety, protože bez nich by nebyly „zelené“ rostliny vázající sluneční energii do sacharidů, kterými se pak živíme i my. Podobně všechna Eukaryota (tj. opět i my) mají v buňkách mitochondrie, „orgány“ schopné uvolňovat energii z organických látek – to jsou původně bakterie. V každé buňce našeho těla je tedy pradávna bakterie! Zpracování těchto témat bude vyžadovat zapojení různých odborníků na dané skupiny. Důležité je zachovat (srozumitelně rozvinout) kompletní školní pojetí.

Doplňková, minimalistická témata:

D) „Vivat, slavní badatelé!“

Pobuďte ve společnosti slavných badatelů! U několika hlavních osobností takové „in memoriam“ vitríny – minidioramata s doprovodnými artefakty (u Darwina model lodi Beagle, kterou se plavil na Galapágy, nebo spíše několik různých vycpaných domácích holubů, protože byl jejich chovatelem a [snad právě] na základě poznatku, že z jednoho předka vzniklo tolik domácích variant, formuloval svou „vývojovou“ teorii. U Mendela záhonek s hrachem u zdi kláštera, lahvičky s různými semeny hrachu...). Možností je i projekce „příběhů“ osobností a jejich objevů na obrazovce. Osobní knihovničky se zásadními díly. Fotografie či podobizny dalších (desítek) badatelů na stěně jako takový vývojový strom poznávání – vertikální časová osa (nejstarší období dole, nejmladší nahoře), může se rozvětňovat do základních oborů přírodovědy, v časových údobích uvedeny důležité objevy a u nich tváře badatelů, např. objev DNA a její struktury... Odpočinková zóna, nejlépe při opouštění tématu „Třídíme přírodu“, klidně i na chodbě na dohled od vstupního tématu „Není třídění jako třídění“, čímž se kruh prohlídky uzavře (obrázek 8). Objevy nám dnes přijdou samozřejmé. Stále je ale co objevovat – zatím jsme jen trochu nahlédli a zbytek je neznámý...

E) „Jak se jmenuješ?“

Výčet jmen k současnému platnému druhovému názvu – příklady „rekordmanů“ v přejmenovávání. Jméno je důležité, ale není vším – organismus zůstává stále sám sebou, někam přirozeně patří, jen se to třeba zrovna správně neví, a proto se jména mění. Upozornit na dočasnost vědeckých závěrů v taxonomii – změny se dají očekávat. Lze i uvést příklady, jak byly organismy tříděny v historii (rozdíl). Abecední řazení jmen (+ obrázky) organismů jako v telefonním seznamu a vedle stejná jména seřazená podle systému, přičemž stejné organismy jsou spojeny čarou. Jméno je důležité, ale podle něj netřídíme... Vývoj systému – mění se i jména... Příběhy obtížně zařaditelných druhů či skupin („cestovatelé systémem“). Vysvětlení pojmenovávání, unikátnost jména v celém světě, univerzální jazyk přírodovědy. In-

teraktivní doplněk: jak jinak byste pojmenovali známý organismus s použitím nějaké jeho výrazné vlastnosti?

F) „Co se děje ve vědě?“

Průběžně aktualizovaná plakátovací plocha (pilíř), kde budou vylepovány přírodovědné novinky a pozvánky – starší informace budou klasicky přelepovány novějšími. Graficky to může být ztvárněno v retro novinovém stylu. Význačné objevy v přírodovědě, např. tematika vyhynulé / znovuobjevené / nově popsané druhy, změny v systému organismů – „*žhavé novinky! Taxonomové rozdělili skupinu xy... Druh ab, který byl považován za vyhynulý, znovu objeven tam a tam...*“ Ukázka, co je vědecký článek (třeba ukázat i historické články, jako by to byly dnešní aktuality). Objevování druhů patří ke třídění a nově objevené je třeba zařadit. Tento prvek zabírá velmi malý prostor.

G) Zvíře, rostlina, kámen?

Prostor (jedna vitrínka) s ukázkou různých artefaktů, u kterých je problémem intuitivní řazení do některé větší skupiny. Tento prvek by mohl být umístěn blízko tématu „Okem neviditelní“, které pojednává o organismech dříve řazených jak mezi rostliny, tak i živočichy, protože se zkrátka nevědělo, kam patří. Zde ale bude ukázka větších organismů, např. ústřice, korálu a rozsivky (kámen?), nezmara, „kvetoucího“ korálu (rostlina?), či masožravé rostliny (živočich?). Do toho vmísit opravdové kameny. Výsledkem může být nějaká „definice“ života a hlavních skupin v podobě krátkého textu na tabulce.

Propojení s dalšími tématy v expozici

Celá expozice vlastně nabízí *různé pohledy na rozmanitost přírodnin a jejich třídění*. Paleontologická část může rekonstruovat zaniklá společenstva/ekosystémy, zatímco část o prostředí (biotopech) východních Čech ukazuje ekosystémy současné se stejnými organismy, jaké jsou v části Třídíme přírodu – jen je použit jiný (časový, resp. ekologický) způsob třídění. Možností je proto u některých druhů upozornit tabulkou: „*Tento druh můžete v expozici MvČ vidět ještě tam a tam*“. Třídíme přírodu ukazuje taktéž fosilní organismy, jen v jejich vývojevém, a ne časovém kontextu. Společně s paleontologií ukazuje, jak se život vyvíjel, kolik druhů vzniklo a zaniklo, jak se to vždy v etapách opakuje a role na zemi postupně přebírají jiné organismy (potomci jiného předka). Přijďme i my lidé o svou roli? Pro porovnání, dinosauři nebyli zas tak neúspěšní, jak se tvrdí – vždyť ovládali Zemi desítky milionů let, zatímco člověk je tu zatím jen pár desítek tisíc let. Geologie propůjčila své jméno geologickému času, dlouhým obdobím, ve kterých se formovaly nejen horniny, ale i život. Některé horniny jsou dokonce pozůstatky schránek živých organismů – křemelina (schránky rozsivek, slunivek), vápenec (schránky měkkýšů), atp. – někdy tedy není jasné, zda kus horniny před námi znázorňuje jen kámen, nebo i (někdejší) život.

Připomenutí hlavních tezí

V části expozice „Třídíme přírodu“ půjde o rozvinutí výhod klasického „muzejního“ pojetí prezentace příbuzných organismů a jeho maximální přizpůsobení požadavkům (školního) studia biologie. Prezentace bude zahrnovat...

- 1) organismy ve společných vitrínách bez prostorové „segregace“ do izolovaných skupin. „Zvýhodněny“ budou u nás žijící skupiny (jsme regionální muzeum) a pro dokreslení vývojového kontextu a představy o biodiverzitě (minimalisticky) ty ostatní.
- 2) žijící (preparáty) i vyhynulé organismy (zkameněliny)
- 3) siluety organismů pro dokreslení variability tvaru a velikosti
- 4) „předsazené“ preparáty mimo vitríny pro zvýšení atraktivity
- 5) propojení liniemi, které utřídí prezentované organismy v prostoru vitrín podle vývojového kontextu
- 6) shrnutí evoluce tělesných struktur ve společném prostoru pomocí schémat stavby těla, modelů a reálných preparátů (např. koster)
- 7) doplňková témata vysvětlující smysl, způsob a vývoj třídění organismů



A jak byste to utřídili vy?

Zdroj obrázku na titulní straně: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Haeckel_arbol_bn.png

Zdroj obrázku na závěrečné straně: http://littleecofootprints.typepad.com/little_eco_footprints/2010/12/kids_eco_free_travelling_game.html

Přírodovědecké muzeum

**Muzeum východních Čech v Hradci
Králové**

Vizuální scénář expozic navrhovaných v budově Vrbenského kasáren

Textové Přílohy – odborné texty kurátorů expozic

V kruhu

V kruhu

Tato část přírodovědecké expozice MVČ bude spíše interaktivní a zážitková (tak trochu ve stylu IQ parku) než „klasická musejní“.

I vzhledem k prostorovým dispozicím navrhuji rozdělit téma na 2 části pracovně nazvané „Noc a den“ a „Čtvero ročních dob“.

Kromě obou hlavních částí bude u jednoho ze vstupů samostatný (nepříliš velký) prostor, kde bude vysvětleno cyklické střídání dne a noci, resp. ročních dob – možno ztvárnit pomocí jednoduchého mechanického (3D) modelu nebo počítačovou animací, příp. pouze obrázky (musí znázornit měnící se vzájemnou polohu Slunce, Země a Měsíce, možno doplnit o další vesmírná tělesa). Kromě základní jednoduché informace bude tento prvek obsahovat informace o dalších periodických jevech souvisejících se vzájemným pohybem Slunce, Země a Měsíce (příliv a odliv, sezónnost v různých zeměpisných šířkách apod.) a dále „rozšíření pro pokročilé“ věnované změnám parametrů oběžné dráhy Země okolo Slunce (měnící se tvar oběžné dráhy od elipsy po téměř kružnici, míra excentricity Slunce v rámci oběžné dráhy, měnící se sklon zemské osy a precese zemské osy), tzv. Milankovičovým cyklům a praktickým důsledkům těchto jevů (neustále se měnící klima, ledové a meziledové doby atd.).

Noc a den

Tato část by měla vyjádřit hlavní myšlenku, že v jednom a tomtéž prostoru se v různých denních dobách vyskytují různí živočichové, kteří se navíc snaží pohybovat skrytě, takže krajina zdánlivě takřka bez živočichů je ve skutečnosti živočichů plná, musíme se ale umět dívat a často i hledat. Návštěvník bude do této části uveden nápisem „V tomto prostoru žije X druhů živočichů, většina z nich se ale skrývá. S jejich nalezením pomůže pracovní list.“

V prostoru budou umístěny statické „kulisy“ představující stromy a další rostliny, skálu s jeskyní a také vodní prvek (jezíčko s potůčkem). Na strop bude promítáno Slunce putující od východu na západ, následuje stmívání, pokračuje se projekcí pohybující se noční oblohy a Měsíce, kdy je místnost osvětlena pouze minimálně, smyčka končí rozedněním. Jednodušší varianta obsahuje pouze standardní a minimální osvětlení prostoru s krátkým přechodem (stmívání/rozednívání). Noční i denní doba musí být dostatečně dlouhé, aby poskytly čas na hledání (minimálně 30 minut). Tato doba je však i v přírodě předvídatelná, v místnosti proto běží odpočet uvádějící čas zbývajících do rozednění/setmění. Technicky ještě jednodušší variantou je vytvoření 2 identických prostor, z nichž jedna je permanentně osvětlena (den) a druhá zatemněná (noc).

V prostoru budou rozmístěni (převážně poschovávání) preparovaní živočichové a také klasické i pobytové stopy živočichů, živočichy samotné bude ale v daném prostoru možno spatřit pouze ve „správnou“ dobu (kombinace promítaných videosekvencí a uzavíratelných úkrytů živočichů, příp. též modelů pohybujících se po krátkých drahách). Pracovní list pomáhá návštěvníkovi nalézt všechny živočichy (jejich počet je uveden u vstupu), u každého živočicha je razítko, otištěním razítek se zaplňuje tabulka (předpokladem je snaha návštěvníků splnit pokud možno všechny úkoly).

Alternativou razítek by mohly být mírně vystupující symboly, které si návštěvník překreslí technikou frotáže do tabulky v pracovním listu. V několika případech bude „nálezem“ pouze pobytová stopa (např. nora, zbytky potravy apod.) s odkazem, že daný živočich je plachý, jeho spatření je otázkou náhody, ale je možno jej spatřit vypreparovaného v jiné části expozice. Vzhledem k technické náročnosti navrhovaného uspořádání bude nejjednodušší zaměřit se na kontrasty typu denní/noční motýli, dravci/sovy, vlaštovky/netopýři apod., toto pak doplnit o několik charakteristických nočních a denních živočichů (např. sysel, myšice) a také o živočichy, které je možno spatřit kdykoliv během dne (např. hraboš, rejsek apod.).

V této části se návštěvník může pouze posadit a vnímat změny nebo se bude aktivně snažit objevit co nejvíce ukrytých živočichů (zjednodušená představa: rodiče sedí a odpočívají, zatímco děti plní úkoly a tím objevují živočichy a něco se o nich zároveň dovídají formou zážitku).

Čtvero ročních dob

Cíl - na příkladu savců a ptáků, ukázat jevy typické pro jednotlivá roční období; presentované jevy poznávat různými smysly

Každému ročnímu období bude věnována ¼ místnosti. Centrálním motivem bude koruna listnatého stromu (lípy), která se bude měnit podle ročních období. 2 stěny přiléhající ke kmeni stromu budou pokryty fototapetou, na které bude vyfotografována konkrétní koruna staré lípy v příslušném ročním období.

Tato část bude umístěna v horním expozičním patře, vstup do ní bude z chodby nebo přes část věnovanou létu, kde bude vybourán strop, tato část (roční období) tedy bude prostupovat přes obě expoziční patra. Výstup do horního patra bude přes schody vytvořené v podobě dlouhých silných větví, v úrovni původního stropu bude skleněná lávka umožňující přejít „z jara“ „do podzimu“ či naopak, jež zároveň zprostředkuje zážitek z pohybu ve výšce (v koruně stromu). Stylizovaný kmen lípy bude dutý, uvnitř dutiny bude skluzavka.

Jaro

hlavní úkol: ptáci - krmení mláďat (v centrální části budou umístěny mísy s různými typy potravy, po obvodu budou hnízda různých druhů ptáků, úkolem bude nakrmit mládě správnou potravou, přičemž každý typ potravy budou mít specifický tvar odpovídající výřezu v otevřeném zobáku mláděte v hnízdě; po vložení do zobáku bude potrava putovat trubicí zpět do příslušné mísy; potrava bude přenášena pinsetami upravenými do typických tvarů ptačích zobáků – rozvoj jemné motoriky u menších dětí)

savci výměna srsti (odložení kožíšku u průchodu ze zimní části)

savci i ptáci - přiřazování mláďat k dospělým

zaměřeno na smysly čich (přiřazování vůní k rostlinám) a sluch (ptačí zpěv)

Léto

průchod mezi spodním a horním patrem, proto bez hlavního úkolu

zaměřeno na smysl zrak (zrak ptáků - pomocí dalekohledu nalézt hraboše, pomohou cestičky označované látkou zářící v UV - ekvivalentem hraboší moči)

v dolní části podél zdi úkol zaměřený na opylování rostlin – přenášení kuliček symbolisujících pyl z květu na květ, po vložení kuličky do správného květu se květ rozsvítí

Podzim

hlavní úkol: ptáci - migrace - veslařský trenažér (místo vesel jsou umístěna ptačí křídla pro větší názornost; na obrazovce je ukázána migrační trasa, pohybem na trenažéru se posouvá bod na obrazovce, zároveň se zobrazuje rychlost letu, uletěná vzdálenost a vzdálenost zbývající do cíle, po skončení pokusu se zobrazí informace ve stylu „tímto tempem byste do zimoviště dorazili za XX dní nebo hodin, skutečnému např. čápovi cesta trvá YY dní nebo hodin; každý z instalovaných trenažérů představuje jiný druh ptáka reprezentující různé typy migračních tras, resp. zimovišť – např. havran migrující ze Skandinávie do střední Evropy, holub hřivnáč, jenž zimuje v jižním Německu, zvonohlík zimující ve Středomoří, vlaštovka zimující v jižní Africe atp.)

savci - vytváření zásob na zimu (před vstupem do zimní části budou chlupaté vesty s vnitřními kapsami, do kterých budou muset návštěvníci nasbírat velké množství malých olověných kuliček, kdy s přibývajícemi kuličkami bude sběr kvůli hmotnosti a objemu stále náročnější, stejně jako získávání potravy je pro vykrmeného živočicha před začátkem zimy velmi náročné; uprostřed zimní části pak bude váha, na níž návštěvník vestu umístí a získá informaci ve stylu „nashromáždili jste tukové zásoby, jež by Vám vystačily např. do 10. února, zimu byste určitě nepřežili“)

zaměřeno na smysl zrak (barvy - změny zbarvení listů, význam zbarvení - krycí/výstražné)

Zima

klimatizační jednotka vyvolává pocit chladu - u průchodu mezi podzimní a zimní částí věšáky s chlupatými vestami popsanými v předchozí části (podzimní línání srsti savců), u průchodu do jarní části věšáky, na které se vesty vrátí (jarní línání srsti savců)

hlavní úkol hibernace (vyhledání úkrytu, v něm informace o hibernaci)

zaměřeno na smysl hmat (poznávání kůry stromů; změny hmotnosti během hibernace - různě těžké stejně velké sáčky)

Přírodovědecké muzeum

**Muzeum východních Čech v Hradci
Králové**

Vizuální scénář expozic navrhovaných v budově Vrbenského kasáren

Textové Přílohy – odborné texty kurátorů expozic

Země v pohybu

Expozice geologie

Geologická expozice s názvem Země v pohybu je rozčleněna na 7 tematických celků. Členění témat je koncipováno na základě po sobě jdoucích časových úseků vývoje Země, a tedy i našeho regionu. První téma, které je bez trojrozměrných exponátů, bude instalováno ve formě posterů na chodbě, další 4 témata by měla být instalována v první místnosti, poslední dvě témata ve druhé místnosti. Ve druhé místnosti by přepažením, do značné části proskleným, vznikl rovněž badatelský koutek.

Země se narodila

Přiblížení vzniku Země, stav prvotní atmosféry, vznik prvních moří a postupný vznik pevného obalu Země a vznik prvního života (bakterie, řasy, stromatolity).

Budou použity vysvětlující texty, grafická vyobrazení, fotografie.

K tomuto období neexistují žádné trojrozměrné exponáty, a proto je předpoklad, že toto téma bude prezentováno ve formě posterů instalovaných na stěně chodby před vstupem do geologické expozice.

V širém moři

Před přibližně 1 miliardou let vznikl první velký superkontinent – Rodinia, který se pak v mladších starohorách rozpadl na několik menších pevnin – Gondwanu, Laurentii, Baltiku a Siberii. Zvýšení obsahu kyslíku ve starohorách vedlo k vytvoření ozonové vrstvy a rovněž podnítilo rozvoj ekosystému založeném na kyslíku a oxidu uhličitém. Naše území leželo asi před 650 miliony let na mořském dně na jižní polokouli v blízkosti Gondwany. V moři se ukládaly prachovce, jílovce za doprovodu sopečné činnosti. Velká akumulace těchto hornin byla za vysokých tlaků a teplot přeměněna vrásnicími pochody, zvanými kadomské vrásnění, na ruly, různé typy břidlic, včetně břidlic představujících významná ložiska železných rud. V současnosti tyto horniny nalézáme v oblasti Železných hor, ale i na menších výskytech v oblasti Krkonoš. Železné hory jsou budovány i horninami straších prvohor s výskytem fauny trilobitů, hlavonožců, ramenonožců, lilijic i graptolitů.

Exponáty: různé druhy starohorních a prvohorních minerálů a hornin

Fosilní trilobiti, hlavonožci

Výstup z hlubin

Počátkem mladších prvohor, tedy před asi 350 miliony lety, došlo k zásadním změnám konfigurace pevninských bloků, které měly obrovský vliv na vývoj našeho území. Výsledkem kolize pevninských bloků Gondwany na jihu a Laurussie na severu bylo variské vrásnění a vznik rozsáhlého tzv. variského horstva. V naší oblasti tak vzniklo vysoké pohoří srovnatelné s pohořím Himaláje, které zahrnovalo oblast západních Sudet, což jsou krystalinické, tedy vyvřelé a přeměněné horniny, nazývané krkonošsko-jizerské krystalinikum, krkonošsko-jizerský pluton a orlicko-sněžnické krystalinikum. Celý proces variského vrásnění byl zakončen podpovrchovým průnikem žulového magmatu tzv. krkonošsko-jizerského plutonu, rozkládajícího se na prostoru 1100 km², jehož chladnutí bylo ukončeno asi před 310 miliony lety. Celé horstvo bylo postiženo následnou intenzivní erozí, materiál byl snášen do okolních mezihorských jezerních pánví. Variským vrásněním byla celá oblast zpevněna, konsolidována a v pozdějších obdobích již nikdy nebyla postižena vrásnicími pochody.

Dominanta:

Exponáty: Horniny: základní typy hornin krkonošsko-jizerského krystalinika

Minerály rudních ložisek Krkonoš – Labský důl, Harrachov, minerály Orlických hor.

Doplňkové materiály: znázornění paleogeografické situace na začátku mladších prvohor

Mezi jezery a sopkami

A

Naše oblast se během karbonu přesouvala přes rovník na severní polokouli a tomu odpovídalo i velice teplé a vlhké klima, které lze doložit na rostlinstvu a fauně tehdejších jezerních pánví.

Velice bujné rostlinstvo dalo zejména v karbonu vznik dobyvatelným uhelným slojím ve vnitrosudetské pánvi. Podkrkonošská a vnitrosudetská jezerní pánev, kam byl snášen materiál z variského horstva krkonošsko-jizerského krystalinika, pulsovala čilým životem. Snos materiálu do pánví pokračoval intenzivně i v permu. Klima v permu má však pouštní charakter, tedy převládají dlouhá velice suchá období. Dochází k oxidaci hornin a jejich silnému zabarvení do červena způsobeném oxidy železa. Občasná vlhčí období jsou naopak reprezentována šedými až šedočerně zbarvenými usazeninami obsahujícími často množství fauny. Jezerní pánve podkrkonošská a vnitrosudetská byly propojeny ve směru na západ s pánvemi středočeskými a na

jihovýchod s tzv. boskovickou brázdou. V šedavých polohách usazenin se občas objevuje zrudnění mědi, které v některých případech může být využíváno jako těžitelné ložisko měďnatých rud.

Téma: Představit atraktivním způsobem prostředí karbonu a permu podkrkonošské a vnitrosudetské pánve a boskovické brázdy. Kombinací vysvětlujících základních textů, exponátů a multimediálních prvků přiblížit návštěvníkovi geologické pochody a rozmanitost života v době dávno minulé (asi 300 mil. let).

Dominanty: 1. Obrazová rekonstrukce močálovitého prostředí okolí permského jezera s vyobrazením tehdejšího rostlinstva (kapradinovitě, cordaity a *Walchie*)

2. Model permského obojživelníka zasazený do prostředí permského močálu, tedy s modely dvou až tří tehdejších rostlinných typů.

3. Fosilie obojživelníka *Cheliderpeton vranyi* z permu podkrkonošské pánve.

Exponáty: (pokud bude dostatečný prostor, budou exponáty prezentovány tak, aby charakterizovaly jednotlivá prostředí zachycená na významných lokalitách). Soubor rostlinstva karbonu lokality Žacléř, fosilní rostliny (kapradinovitě, nahosemenné) a fauna (akantodi, žraloci, paprskoploutvé ryby a obojživelníci) významných lokalit permu Podkrkonoší, vnitrosudetské pánve a severní části boskovické brázdy). Základní horninové typy, vzorky měďnatých rud z Horních Verněřovic, Dolní Kalné, Kozince.

Doplňkové materiály: znázornění paleogeografické situace na začátku mladších prvohor

Multimediální prvky: 1. Promítání filmu ukazujícího výzkum v terénu, hledání fosilií a posléze jejich preparaci, studium s použitím přístrojové techniky.

2. Nafocení základních druhů fosilních rostlin a živočichů a umožnit návštěvníkovi samostatně si vyhledávat v tomto souboru a určit si tak například vlastní fosilii (lze instalovat k jednotlivým útvarům i v dalších částech paleontologické expozice).

B

Podkrkonošská i vnitrosudetská pánev se vyznačují velice intenzivním vulkanismem a četné výlevy magmatu reprezentovaných v obou pánvích různými typy melafyrů, ryolitů, andezitů vytvářejících podpovrchové průniky magmatu, lávové proudy a povrchové výlevy. Dutiny po plynech a trhliny v těchto horninách byly při krystalizaci magmatu vyplněny bohatstvím

minerálů. Proslavené jsou zejména odrůdy křemene reprezentované acháty, chalcedony, ametysty, jaspisy. Velice hojně se však vyskytují další minerály např. ze skupiny zeolitů.

Dominanty: Soubor broušených achátů

Soubor ametystů

Exponáty: různé odrůdy křemene, zeolitů, horninové typy

Velká mořská záplava

Počátkem druhohor (v triasu) je naše oblast zcela konsolidovaná a stává se spolu s celým Českým masivem ostrovem nazývaným vindelický hřbet, který odděloval oceánskou oblast na jihu, zvanou Tethyda od severnějších oblastí občasné zaplavovaných mělkým mořem. Usazeniny triasu jsou u nás omezené pouze na oblast širšího okolí Trutnova a Červeného Kostelce, kde v bílých pískovcích byla nalezena ojedinělá stopa dinosaura. Značné změny však nastávají v druhohorách, v křídovém útvaru. Superpevnina Gondwana se poměrně rychle rozpadá, odděluje se Afrika od Jižní Ameriky. Dochází ke vzestupu mořské hladiny až o 200 až 300 metrů a zaplavení níže položených oblastí. Velký vliv na naši oblast má alpinské vrásnění, které probíhalo na jih od naší oblasti. Dochází nejdříve k částečným poklesům částí území a vzniku říční sítě příp. sladkovodních jezerních pánví s poměrně různorodým rostlinným společenstvem a posléze je většina oblasti Českého masivu zaplavena mělkým křídovým mořem. I když mořská záplava trvala asi 10 milionů let, zanechala u nás usazeniny mocné stovky metrů. Klima v té době u nás bylo poměrně teplé, pouze s několika chladnějšími výkyvy a tomu odpovídá i bohatá fauna známá z příbřežních útesových oblastí i z hlubších partií oceánu.

- **Téma:** Část věnující se období křídý, které prezentuje nejrozšířenější usazeniny východních Čech, bude zaměřeno na rostliny sladkovodní křídý a faunu mořských křídových sedimentů.
- **Dominanty:** 1. Obrazová rekonstrukce představující mořský příbřežní útes svrchní křídý s bohatou faunou bezobratlých (koráli, měkkýši, ježovky) a obratlovců (žraloci, ryby).
2. Schránka velkého měkkýše rodu *Inoceramus* a nautiloidního hlavonožce.
- **Exponáty:** Soubor fosilních rostlin sladkovodní křídý z okolí Lázní Bělohrad, různorodé schránky mořských měkkýšů, členovců, ostnokožců, amonoidních i nautiloidních hlavonožců a zubů žraloků svrchní křídý. Doplnění expozice fotografiemi zachycujícími

jednak geomorfologii křídových usazenin (pískovcová skalní města), tak rozmanitost mikrostruktur fosilií (ostny ježovek, schránky korálů, mechovek a dalších živočichů). Odlitek ryb (1 zástupce paprskoploutvých ryb a jeden zástupce lalokoploutvých).

- a vzorky hornin včetně porovnání různých druhů pískovců využívaných ve stavebnictví, dekoracích apod.
- **Doplňkové materiály:** znázornění paleogeografické situace na začátku mladších prvohor

Ve stínu sopek

Během třetihor, které trvaly asi 60 milionů let, se naše oblast dostává vlivem pohybu litosférických desek ze subtropického pásma do mírného pásma. Alpinské vrásnění, které probíhalo jižně od naší oblasti již během křídy, se odrazilo v naší oblasti vznikem hluboce založených zlomů. Tyto hluboce založené zlomy umožnily průnik magmatu až na povrch a výskyt četných vulkánů, jejichž zbytky známe z okolí Semil (část Kozákova), Turnova (Trosky) Jičína (Veliš, Hřídelecká horka). Vulkanity zastoupené různými typy čedičových hornin jsou mineralogicky proslulé četnými nálezy proslulé nálezy zejména dutinových minerálů – zeolitů. Celé území bylo vyklenuté a pouze východní okraj území v oblasti mezi Ústím n. Orlicí a Českou Třebovou byl zaplaven mělkým okrajem moře od jihovýchodu. Mořské usazeniny obsahují poměrně bohatou faunu měkkýšů. Zcela mimořádný nález několika kusů koster velkých slonovitých savců rodu *Deinotherium* v okolí České Třebové dokládá výskyt těchto velkých savců v bažinatých oblastech v blízkosti tehdejších mořských zálivů.

Dominanta: odlitek spodní čelisti rodu *Deinotherium*, zhotovení modelu celého zvířete

Exponáty: schránky měkkýšů

Minerály vulkanitů, zvláštní vitrínu věnovat vulkánu Hřídelecké horky (aragonity, zeolity)

Doplňkové materiály: znázornění paleogeografické situace na začátku mladších prvohor

Nákresy sopky v původním tvaru v porovnání se současným stavem.

V sevření ledu

Výrazným znakem čtvrtohor je střídání chladných období – glaciálů s výrazně teplejšími dobami meziledovými – interglaciály. Naše území lze přirovnat k prostředí tundry, rozkládající se mezi severním kontinentálním ledovcem, který dosahoval do Krkonoš a jižním vysokohorským

ledovcem, který pokrýval Alpy. V suchých obdobích glaciálů docházelo k intenzivnímu přenosu písčitých i jemných prachových částí větrem a vznikaly mohutné akumulace navátých písků a spraší. Kromě toho, že se jedná v dnešní době o důležité suroviny cihlářského průmyslu a stavebnictví všeobecně, obsahují často tyto usazeniny množství zbytků tehdejší fauny včetně kosterních pozůstatků velkých savců.

Téma: Vysvětlení vývoje prostředí v období čtvrtohor (střídání ledových a meziledových období), změny tvárnosti krajiny, vývoj říční sítě a představení atraktivních zástupců tehdejší fauny.

Dominanty: 1. Model chobotnatce *Mammuthus primigenius* v životní velikosti (model mamuta ve vlastnictví muzea, pokud bude vystavitelný).

2. Instalace kosterních pozůstatků mamuta, tzv. jičínský nález (spodní čelist, kly, obratle, kosti končetin).

3. Obrazová rekonstrukce tehdejší tundry s nosorožcem.

Exponáty: Drobná čtvrtohorní fauna reprezentovaná soubory schránek měkkýšů. Kosterní pozůstatky velkých obratlovců (rohy a parohy turovitých a jelenovitých, zuby nosorožců, zuby, kly a dlouhé kosti mamutů).

Badatelský koutek

Vybavení mikroskopu s napojením na obrazovku.

Základní preparační zařízení: elektrická vibrační jehla, dlátka, malá kladívka, lupa.

Dřevěný vál s pytlíkem vyplněným pískem sloužícím jako podložka při preparaci.

Stoly, zásuvková skříň.

Vybavení několika základními příručkami z oboru mineralogie a paleontologie.

Vybavení minerály – základní minerály a horniny, minerály reprezentující celou škálu deseti stupňové tvrdosti.

Vybavení fosiliemi: základní typy fosilií, s kterými se může zájemce setrtnout v přírodě

Formy zábavy pro děti, studenty:

1. Možnost prohlédnutí mikroskopických struktur s využitím mikroskopu a jejich promítnutí na obrazovku u fosilií i minerálů.

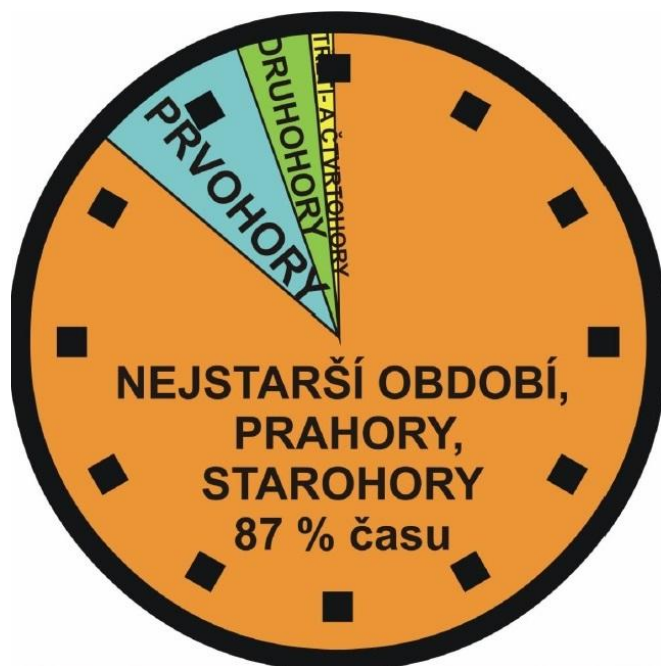
2. Sestavení karbonského stromu (kapradina, plavuň, přeslička) – sestavení kořenů, kůry, listů.

3. Možnost samostatné preparace fosilií elektrickou vibrační jehlou (na připraveném materiálu).
4. Možnost přímého „ohmatání“ a detailní prohlídky vzorků s minerály a fosiliemi.
5. Práce spojená s preparací nebo určováním za odborného dohledu.

„Země v pohybu“

ZEMĚ SE NARODILA

Planeta Země vznikla shlukováním planetek v kosmickém prostoru přibližně před 4,6 miliardami let. Vývoj Země rozdělujeme do několika základních etap (obrázek 1). Nejstarší období nazýváme hadaikum, následné období prahory (archaikum), viz obrázek 2.



Obrázek 1: Základní epochy vývoje Země.



Obrázek 2: Nejstarší epochy vývoje Země.

Počáteční planeta byla bombardována mimozemskými tělesy (planetkami), které jí při dopadu předávaly tepelnou energii. Ze Země se tak stalo hustotně nestejnorodé rozžhavené těleso, ze kterého se uvolňovaly plyny. Později těžší prvky (železo, nikl) klesaly vlivem gravitace směrem ke středu planety, naopak lehčí prvky (křemík, hořčík, sodík, draslík) se hromadily ve středové až vnější části zemského tělesa. Postupným rozvrstvením látek v zemském tělese vznikly zemské sféry – pevné jádérko, tekuté jádro, zemský plášť a zemská kůra.

Prvotní atmosféru tvořil vodík, helium, amoniak a metan, jenže kvůli slabé přitažlivosti (gravitaci) byl tento první plyný obal Země „odvát“ slunečním větrem – proudem částic vyvržených ze Slunce. První stabilní atmosféra, již udržovaná gravitací, vznikla před 4

miliardami let a byla složená především z dusíku, oxidu uhličitého a vodní páry. Obloha byla tehdy růžová.

Pravděpodobně důsledkem tření částic na rozhraní jádra a jádérka vzniklo magnetické pole Země. Na počátku vývoje trval den pouhých 10 hodin. Zkapalněním vodních par v atmosféře, možná za přispění vody přinesené v planetkách, vznikly první lijáky, které zaplavily sníženiny na zemském povrchu. Tak vzniklo první moře, které mělo hnědou barvu. Následným odpařováním a dalším zkapalněním vznikl koloběh vody na Zemi.

V nejstarším období vývoje se od Země oddělil Měsíc, pravděpodobně důsledkem kolize planety s tělesem velikostí srovnatelným s dnešní planetou Mars. Měsíc vznikl shluknutím odštěpených kusů Země. Tím, že Země při povrchu vychladla, mohla vzniknout před asi 4 miliardami let první zemská kůra. Vytvořil se pevný obal země – litosféra, rozčleněný podél velkých trhlin – zlomů na velké bloky – litosférické desky. V prvních mořích a oceánech se usazovaly především pískovce, břidlice a rohovce. Nejstarší horniny obsahují minerál zirkon.

Nejstarší období (hadaikum) bylo úplně bez života. Podle experimentálně podložené studie mohly vzniknout báze kyseliny RNA, předchůdkyně DNA, důsledkem dopadu mimozemského tělesa. Uvolněná obrovská energie, srovnatelná s laserovým zářením, způsobila reakci s látkami nahromaděnými v blízkosti nejstarších oceánů. Experimentálně bylo zjištěno, že všechny čtyři báze RNA vznikly po ozáření laserem současně.

První život se na Zemi objevil před 3,8–4,1 miliardou let. Nejstarší dosud známé zkameněliny (fosilie) jsou staré 3,5 miliardy let. Rozvíjely se organismy produkující metan, takže na Zemi vznikl globální ekosystém založený na metanu a oxidu uhličitém. Prvními obyvateli Země byly v prahorách (archaiku) bakterie, sinice, koncem prahor i řasy. Vznikly také bizarní organismy žijící v extrémních přírodních podmínkách, např. v blízkosti sopek nebo ve velkých mořských hloubkách. Zvláštními útvary prahor byly stromatolity – vrstevnaté vápencové útvary vzniklé působením sinic.

Pro prahory byla typická silná sopečná činnost (vulkanismus), jejíž síla poklesla až v mladším období prahor. Pokles sopečné činnosti pomohl k vývoji organismům produkujících kyslík, takže vznikla fotosyntéza. Vlivem silného vulkanismu byly oceány přesyceny trojmocným železem. Veškerý kyslík uvolněný při fotosyntéze se nejprve spotřeboval na oxidaci trojmocného na dvojmocné železo, teprve potom se začal uvolňovat do atmosféry.

V ŠIRÉM MOŘI

V období starohor a starších prvohor byla oblast dnešních východních Čech pod hladinou moře. Starší prvohory rozdělujeme na čtyři dílčí období – kambrium, ordovik, silur a devon (obrázek 3).

Ve starohorách byla již modrá obloha a azurové moře. Zvýšení obsahu kyslíku v ovzduší ve starohorách vedlo jednak k počátku vytvoření ozonové vrstvy a jednak podmínilo rozvoj ekosystému založeného na kyslíku a oxidu uhličitém. Významnými organismy starohor byly bakterie, sinice a řasy. Přibližně před 750 miliony lety byla Země postižena celoplanetárním zaledněním, takže planeta měla podobu obří sněhové hroudy. Když ledy roztály, mohly se v mladších starohorách rozvíjet hlavně řasy a první mnohobuněčné organismy, které však ještě měly měkká těla bez schránek a koster. Byly to např. červi, medúzy nebo předkové trilobitů.

Ve starohorních mořích se významnou mírou ukládaly vápence. Před přibližně 1 miliardou let vznikl první velký superkontinent – Rodinia, který se v mladších starohorách rozpadl na několik menších pevnin – Gondwanu, Laurentii, Baltiku a Siberii. Koncem starohor postihlo naši planetu rozsáhlé vymírání organismů, které nastalo důsledkem pohybu kontinentů vzniklých rozdělením Rodinie. Neokysličená voda z mořských hlubin vystoupala do menších hloubek, změnila se mořské proudy a došlo ke globálnímu poklesu mořské hladiny. Koncem

starohor byla Gondwana postižena zaledněním a vrásněním – kadomským, které způsobilo vznik vysokého pohoří.

Asi před 650 miliony lety leželo naše území na jižní polokouli, na mořském dně v blízkosti Gondwany a jejího ledovce. Podnebí zde bylo chladné. V moři se ukládaly hlavně prachovce a jílovité břidlice za doprovodu sopečné činnosti (výlevy čedičové lávy). Jenže velký objem těchto usazených a magmatických hornin a pohyby zemské kůry vyvolané kadomským vrásněním způsobily, že se část těchto hornin dostala do větších hloubek v zemské kůře a byla za vysokých teplot a tlaků přeměněna na horniny přeměněné, zjm. ruly.

Ve východních Čechách můžeme starohorní horniny nalézt v Železných horách a pravděpodobně i v Krkonoších. V Železných horách se jedná o usazené horniny (břidlice, slepence, droby) mezi Heřmanovým Městcem a Týncem n. Labem. Černé břidlice u Chvaletic oplývají bohatstvím minerálů, např. pyritů. Ve starohorách byly východní Čechy ovlivněny zaledněním, protože ležely v blízkosti gondwanského ledovce. Mezi krkonošské starohorní horniny bývají řazeny ruly mezi Žalým a Horní Malou Úpou na východě Krkonoš.

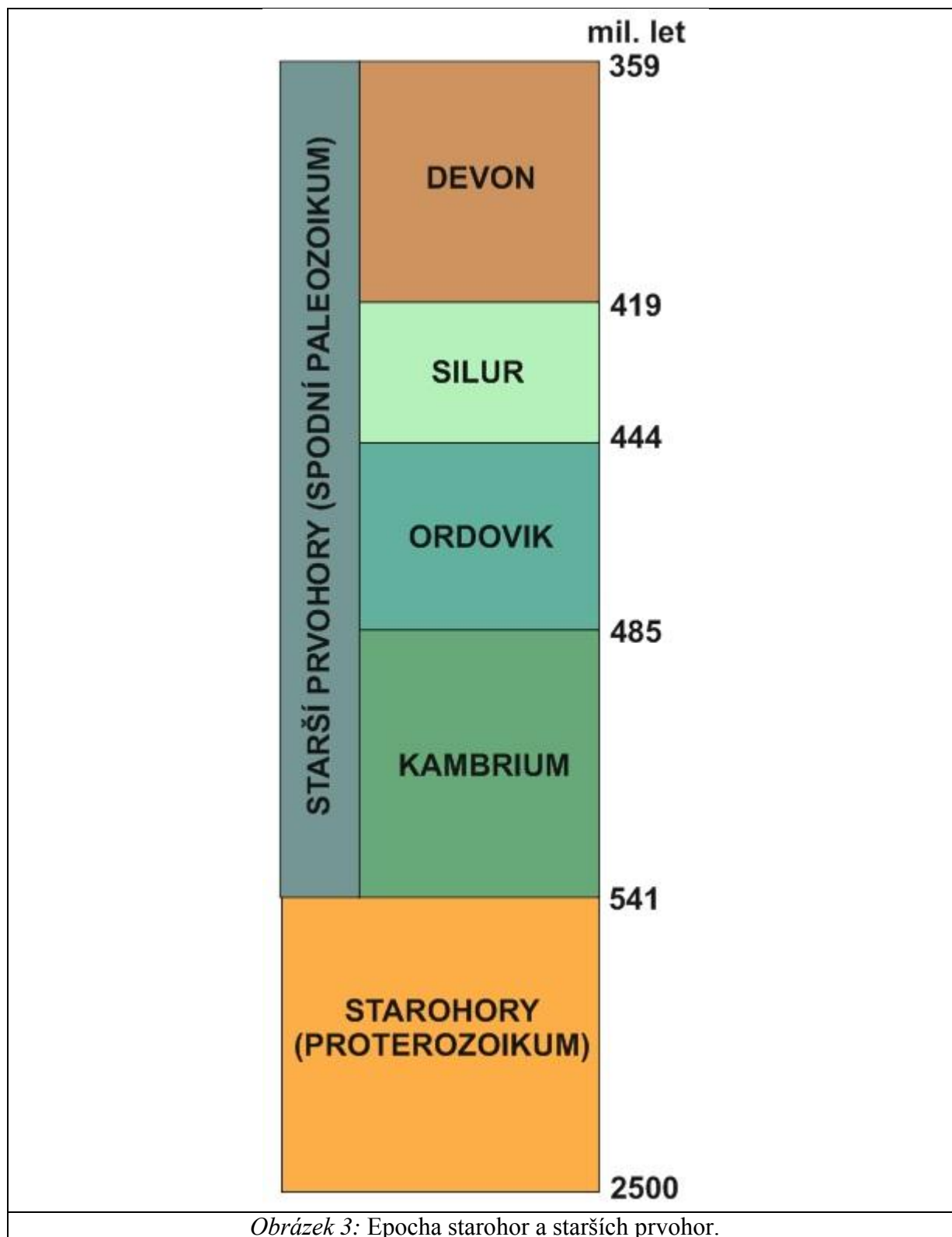
V nejstarším období starších prvohor – kambriu – se rozvíjely organismy s pevnými částmi – schránkami a kostřičkami. Možnou příčinou vývoje tohoto tělního znaku byla ochrana před zvýšeným obsahem solí v mořské vodě. Byly to hlavně měkkýši, ostnokožci, ramenonožci, kroužkovci (červi), členovci (trilobiti) a strunatci (bezlebeční a obratlovci). Koncem kambria byla naše planeta postižena dalším vymíráním organismů, jehož příčinou byl velký zdvih a následný pokles mořské hladiny způsobený závěrečnou etapou rozpadu Rodinie, výstupem neokysličených vod do mělkých částí moří a narušení potravních řetězců.

Naše území se v kambriu rozkládalo na okraji Gondwany na jižní polokouli. Ve východních Čechách nalézáme horniny kambria v Železných horách u Heřmanova Městce. Jsou to mořské usazené horniny (břidlice, pískovce), ve kterých byly nalezeny fosilie trilobitů. V kambriu naše území leželo v jižním mírném klimatickém pásmu.

V následující epoše starších prvohor – ordoviku – došlo k velkému rozvoji suchozemských organismů – sinic, lišejníků a hub. Řasy pronikly již i do sladkých vod. V blízkosti vod nebo ve vlhkém prostředí se rozvíjely mechorosty. V ordovických mořích žili např. houbovci (mořské houby), koráli, trilobiti, plži, mlži, hlavonožci (loděnký), mechovky, ramenonožci, ostnokožci (ježovky, lilijice), polostrunatci (graptoliti) i obratlovci. Vznikaly mořské útesy. Koncem ordoviku byla živá příroda postižena vymíráním vlivem velkého zalednění Gondwany. Došlo ke změnám úrovně mořské hladiny, posunu podnebných pásem a výstupu neokysličených hlubinných vod do mělkých částí moří. Vymřelo 85 % živočichů (hlavně trilobiti, hlavonožci, ostnokožci a strunatci).

V období ordoviku leželo naše území na dně mělkého moře na jižní polokouli v blízkosti Gondwany. Tehdy v této oblasti vládlo mírné až chladné podnebí. Ve východních Čechách máme ordovické horniny (slepence, pískovce, břidlice, křemence) doloženy v Železných horách. Byly v nich nalezeny fosilie např. trilobitů, ramenonožců nebo stopy po lezení červů. Některé železnohorské horniny (slepence) mají zřejmě ledovcový původ. Vznikly tím, že při tání plovoucích ker gondwanského ledovce se z těchto ker uvolňovaly zamrzlé kusy hornin, které následně dopadaly na mořské dno.

V dalším období starších prvohor – siluru – roztály gondwanské ledovce, což vedlo ke zdvihu mořské hladiny. Obsah kyslíku v ovzduší dosáhl 21 %, dotvořila se ozonová vrstva. V tomto období došlo k výstupu rostlin na souš. Rozvíjely se mechorosty i první tzv. vyšší rostliny (jejich tělo se člení na kořen–stonek–listy). V mořích se dařilo houbovcům (mořským houbám), korálům, trilobitům, plžům, mlžům, hlavonožcům (loděnkám), ramenonožcům, ostnokožcům, polostrunatcům (graptolitům) i obratlovcům připomínajících ryby.



Obrázek 3: Epoque starohor a starších prvohor.

V siluru došlo ke kolizi menších pevnin – Baltiky a Laurentie, což vyvolalo kaledonské vrásnění, které však naše území nezasáhlo. Oblast východních Čech tehdy ležela v blízkosti Baltiky na dně mělkého moře, v subtropickém až teplém podnebném pásmu na jižní polokouli. Východočeské silurské horniny se dochovaly v Železných horách, a to u Hlinska a mezi Prachovicemi a Vápenným Podolem. Jsou to vápence (místy bohaté pyritem) a

graptolitové břídlíce. Byly v nich nalezeny zkameněliny např. hlavonožců (loděnek), ostnokožců (lilijic) nebo graptolitů.

Nejmladším obdobím starších prvohor byl devon. V devonu se podnebí na planetě celkově oteplilo. Nejrozšířenějšími horninami byly tehdy vápence. Došlo k velkému rozvoji tzv. vyšších rostlin, především přesliček, plavuní a kapradin. Významnými pomocníky při kolonizaci souše byly houby (vysoké i několik metrů), které rostlinám pomáhaly získávat živiny rozkladem organické hmoty. V mladším období devonu se vytvořily první lesy, takže můžeme hovořit o zelené planetě.

Na souši se vyvíjeli bezobratlí živočichové, např. stonožky, pavouci, štíři, hmyz, plži. Z obratlovců byly prvními obyvateli souše obojživelníci v mladším devonu, kteří vznikli z ryb (ploutve se přeměnily na končetiny). V mořích žili třeba koráli, trilobiti, mlži, plži, hlavonožci (goniatiti neboli amoniti), ramenonožci, mechovcí, ostnokožci (hvězdice, lilijice). Mořskými devonskými obratlovci byly např. paryby (předchůdci žraloků), trnoploutví a kostnaté ryby. Koncem devonu byla naše planeta opět postižena vymíráním, a to jednak vlivem dopadu dvou mimozemských těles, jednak přehřátím planety a rozšířením neokysličených mořských vod (stoupla hladina oceánu). Tenkrát vymřelo kolem 86 % mořských bezobratlých.

V devonu leželo území východních Čech v blízkosti rovníku tj. v tropickém pásmu, ale stále ještě na jižní polokouli. Horniny devonu byly ve východních Čechách uloženy v Železných horách, ale také byly zjištěny z vrťů v podloží mladších (druhohorních) usazených hornin v okolí Hradce Králové. V Železných horách se jedná o mramory (krystalické vápence) mezi Prachovicemi a Vápenným Podolem, ve kterých byly objeveny zbytky lilijic a korálů.

VÝSTUP Z HLUBIN

Na rozhraní starších a mladších prvohor postihlo naší planetu rozsáhlé variské vrásnění. Východní Čechy, které tehdy ležely na rovníku v tropickém pásmu, se vlivem tohoto procesu dostaly nad mořskou hladinu. Variské vrásnění nastalo důsledkem kolize dvou litosférických desek tj. kontinentů Gondwany a Laurussie. Laurussijská litosférická deska byla podsunována od severu k jihu pod gondwanskou desku. Srážkou těchto dvou kontinentů vznikl rozsáhlý superkontinent – Pangea.

Při kolizi desek došlo k několika procesům. Samotná kolize vyvolala stlačení a „nahrnutí“ zemské kůry a vznik variského pohoří – velehor zřejmě vyšších než je současné pohoří Himálaj. Podsouvání jedné desky pod druhou umožnilo proniknout magmatu – rozžhavené tekuté hmotě – z hlubin planety. Toto magma následně buď utuhlo pod zemským povrchem, proniklo trhlinami a puklinami do okolních hornin nebo část magmatu vystoupila až na tehdejší zemský povrch a stala se z něj láva tryskající ze sopek.

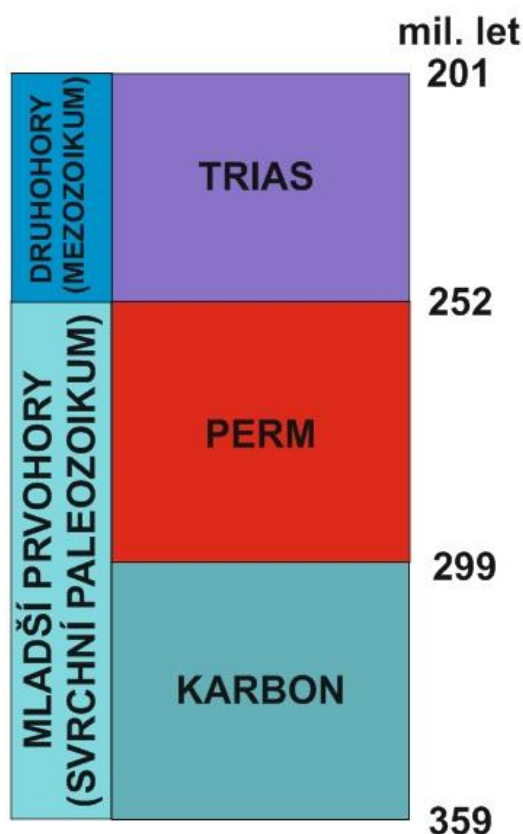
Při pronikání magmatu na zemský povrch byly okolní, většinou usazené, horniny částečně nebo zcela roztaveny za vysokých teplot a tlaků, čímž po vychladnutí magmatu vznikly přeměněné (metamorfované) horniny. Některé přeměněné horniny však vznikaly přeměnou z usazených hornin při podsouvání desky, kdy se vlivem jejího pohybu dostaly do hlubšího nitra Země, kde byly přeměněny za vysokých teplot a tlaků a staly se z nich přeměněné horniny.

Z magmatu ztuhlého několik kilometrů hluboko pod tehdejším zemským povrchem vznikly žuly, které ve východních Čechách nacházíme třeba v Krkonoších, Železných horách nebo u Litic n. Orlicí. Magma, které vychladlo v trhlinách a puklinách, dalo vznik žilným horninám (např. pegmatitům) s bohatstvím minerálů (třeba v Krkonoších u Jilemnice, u Harrachova, v Obřím dole). Nejvýznamnějšími přeměněnými horninami jsou ve východních Čechách ruly, fylity, svory a mramory (krystalické vápence). Horniny tvořené zčásti žulou a zčásti rulovou složkou označujeme jako migmatity.

Vysoké variské pohoří bylo velmi brzy po svém vzniku postiženo rozsáhlým zvětráváním. Magmatické a přeměněné horniny, vzniklé původně v hloubkách až několika kilometrů pod tehdejším zemským povrchem, se proto poměrně rychle dostaly na zemský povrch. Soubor starohorních a staroprvohorních magmatických a metamorfovaných hornin, které dnes nacházíme např. v Krkonoších, Orlických horách, Železných horách, na Králickém Sněžníku, na hřbetu Zvičina u Dvora Králové n. Labem nebo v okolí Litic n. Orlicí souborně označujeme termínem krystalinikum.

MEZI JEZERY A SOPKAMI

V mladších prvohorách až nejstarších druhohorách se východní Čechy celkově staly krajinou sopek a velkých jezer. Mladší prvohory zahrnují starší období – karbon a mladší část – perm (obrázek 4). Zatímco pod zemským povrchem ještě vychlázalo magma proniknuvší ze zemských hlubin důsledkem variského vrásnění, na tehdejším zemském povrchu probíhalo velké zvětrávání a ukládání hornin a sopečná činnost. Hlavně řeky a vítr odnášely zvětralé částechy hornin z variských velehor do okolních oblastí. Na zemském povrchu vznikaly sníženiny zaplněné vodou – velká jezera. Magma, které pronikalo na zemský povrch, dalo vznik sopkám.



Obrázek 4: Období mladších prvohor a nejstarších druhohor.

V období karbonu se východní Čechy poprvé přesunuly přes rovník směrem na severní polokouli. Ve starším karbonu do východních Čech ještě nakrátko zasáhlo mělké moře. Jeho horniny a fosilie byly zastiženy ve vrtech u Třebechovic p. Orbem pod pokryvem druhohorních usazenin. Od mladšího karbonu se však naše území změnilo na bujný tropický prales obklopující velká jezera a močály. Největší karbonská jezera vznikla v dnešním Podkrkonoší (podkrkonošská a vnitrosudetská pánev), na Podorlicku (orlická pánev) a na rozhraní východních Čech a západní Moravy (boskovická brázda). V jezerech se ukládaly

typicky červenohnědé usazené horniny (např. pískovce). U Žacléře a Trutnova vznikaly černouhelné sloje. V jezerních usazeninách bývají nalézány minerály obsahující měď (např. chalkozín, bornit, azurit), třeba u Horních Verněřovic.

V mladším období mladších prvohor – permu a nejstarších druhohorách – triasu se podnebí u nás stalo více sušším až pouštním. Jezera se postupně zmenšovala a vysušovala. Krajina byla silně ovlivněná zvětráváním i díky činnosti větru, který unášel jemné částičky hornin obrousující a snižující zemský povrch. Docházelo k oxidaci hornin a jejich zabarvení do červena způsobené oxidy železa. Nahromadění minerálu sádrovce a anhydritu a červenavá barva sedimentů jsou důkazem velmi suchého podnebí. V občasných vlhčích obdobích se ukládaly šedé až šedočerné usazeniny často obsahující množství fauny.

V současném Podkrkonoší byly hojně soustředěny sopky. Vytékající láva vytvořila lávové proudy např. u Rožmitálu u Broumova. Nejtypičtějsími vulkanickými horninami zde jsou tzv. melafyry, odborně bazaltické andezity až trachytické andezity s přechody k bazaltům. Melafyry se vyskytují např. v okolí Nové Paky, u Rožmitálu, známý je vrch Kozákov na Semilsku. Melafyry obsahují bohatství minerálů, zjm. barevných odrůd křemene (achát, jaspis, křišťál, ametyst aj.). Z dalších vulkanických hornin jsou přítomny třeba ryolity na Hoříckém hřbetu u Hořic.

Pro karbonický prales byly typické stromovité přesličky, plavuně a kapradiny, ze živočichů např. mnohonožky, pavouci nebo hmyz. V permu rostly na souši hlavně kapradiny, kapradosemenné a jehličnany, ze živočichů byl významný hmyz. Jezera oplývala bohatstvím trnoploutvých (akantodů), žraloků a ryb. V blízkosti jezerních břehů a močálů žili obojživelníci (krytolepci). V permu se na našem území objevili i první plazi. U Červeného Kostelce byl zřejmě v oblasti někdejšího jezerního břehu nalezen otisk stopy dinosaura, který žil v nejstarším období druhohor – triasu.

Koncem permu postihlo naši planetu největší vymírání živých organismů v celé její historii. Vymřela polovina druhů rostlin a 96 % druhů živočichů. Mohutná sopečná činnost a pohyby kontinentů způsobily velké poklesy a následné zdvihy mořské hladiny a velké rozšíření neokysličených vod. Vulkanismus a obrovské výlevy čedičů vedly k zesílení skleníkového efektu, podnebí se celkově oteplilo a došlo ke zvýšení podílu metanu v ovzduší na úkor kyslíku. Na souši se rozšířily pouště a zasolené oblasti. O něco méně intenzivní vymírání postihlo naši planetu také koncem období triasu.

VELKÁ MOŘSKÁ ZÁPLAVA

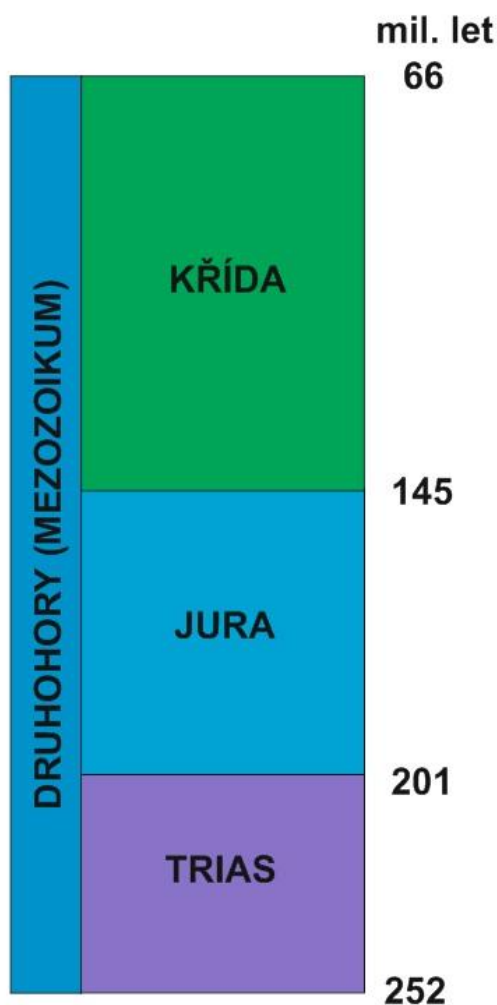
V druhohorách (obrázek 5) byly východní Čechy pod vlivem mořských záplav. V období triasu a jury, kdy u nás panovalo teplé podnebí, se východní Čechy staly součástí ostrova – vindelického hřbetu, který tvořil zbytek variského horstva. Vindelický hřbet odděloval mělké moře na severu od oceánu Tethys na jihu. V juře byl tento původně celistvý ostrov rozdělen průlivy na několik menších částí. Východní Čechy tehdy ovlivňoval úzký průliv spojující dnešní severní Čechy s jižní Moravou.

Velké změny nastaly v nejmladším období druhohor – křídě, kdy u nás vládlo subtropické podnebí. Zatímco ve starším období křídě vznikla ve východních Čechách síť řek, možná i sladkovodní jezera, v mladší epoše křídě bylo naše území zaplaveno mělkým mořem. Tento zdvih úrovně mořské hladiny byl vyvolán počínajícím alpinským vrásněním, které se odehrávalo jižně a východně od našeho území. Z křídového moře vyčnívalo několik větších ostrovů (např. Středoevropský, Východosudetský) a menší ostrovy při pobřeží. V moři se usazovaly především pískovce, prachovce a jílovce (tzv. opuky).

Zatímco na souši bujel prales, kde mohly růst již i první kvetoucí rostliny a rozvíjel se hmyz (např. včely, mravenci, komáři, brouci), moře oplývalo velmi bohatou faunou. Z bezobratlých v moři žili především houbovci (mořské houby), koráli, červi, raci, mechovci

(mechovky), mlži, plži, hlavonožci (amoniti), ramenonožci a ostnokožci (ježovky, lilijice). Z obratlovců dominovali ryby a žraloci. U Chocně byly v 19. století nalezeny kosti létajícího plaza.

Koncem křídý postihlo naši planetu zatím poslední velké vymírání organismů. Jeho příčinou byl jednak dopad mimozemského tělesa do oblasti dnešní střední Ameriky a jednak rozsáhlá sopečná činnost v podobě výlevů čedičů na území současné Indie. Došlo k prudkému ochlazení podnebí, globálně poklesla mořská hladina a více se rozšířily vody s nedostatkem kyslíku. Vymřelo 76 % druhů a postihlo třeba dinosaury nebo amonity.



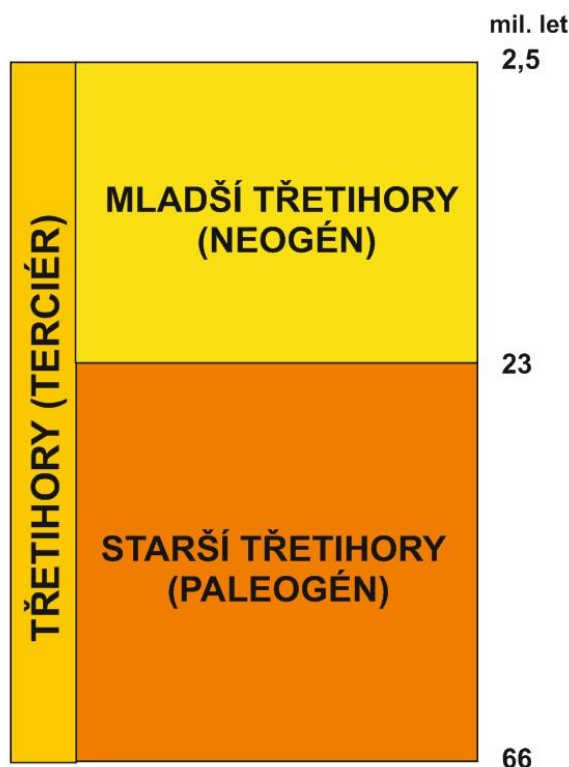
Obrázek 4: Období druhohor.

VE STÍNU SOPEK

V třetihorách (obrázek 5) bylo podnebí charakteristické střídáním teplejších a studenějších období. Zatímco v nejstarších třetihorách bylo naše území ještě v pásmu teplého podnebí, v průběhu třetihor se klima celkově ochlazovalo. V mladších třetihorách mělo charakter mírného podnebí, ale teplejšího než v současnosti.

V období třetihor se východní Čechy staly natrvalo souší. Výjimkou bylo krátkodobé mělké moře, které zasáhlo na Lanškrounsko a Svitavsko v mladších třetihorách. V oblasti jižně a východně od nás probíhalo alpinské vrásnění, které zapříčinilo vznik současných velkých pohoří (např. Himálaje, Kordiller). Kolize Euroasijské a Africké litosférické desky způsobila vyvrásnění Alp a Karpat. Tato kolize a vrásnění se na našem území odrazily v podobě pohybů (poklesů, zdvihů) menších bloků zemské kůry, které probíhaly podél

velkých trhlin – zlomů. Vzhledem k těmto pohybům byla postupně vyzdvižena naše současná pohraniční pohoří – Krkonoše, Orlické hory a Králický Sněžník, a také Železné hory.



Obrázek 5: Období třetihor.

Dalším důsledkem pohybů podél zlomů se staly výlevy magmatu, které utuhlo pod tehdejší zemským povrchem nebo vytékalo na povrch v podobě lávy a vznikaly sopky. Pozůstatky třetihorní sopečné činnosti dnes ve východních Čechách nacházíme nejen jako krajinné dominanty (např. Kunětická hora u Pardubic), ale také třeba v podobě zbytků přívodních drah (sopouchů) magmatu, žil hornin sopečného původu nebo lávových proudů. Výskyty třetihorních vulkanických (čedičových) hornin známe z Jičínska (např. Zebín), Hořicka (např. u Miletína), Pardubicka (Kunětická hora, u Semtína) a Chrudimska (Luže). V dutinách čedičů krystalizovaly během tuhnutí magmatu minerály, např. zeolity. Lokalita Hřídelecká hůra u Lázní Bělohradu je známá žlutohnědými minerály – aragonity. Stáří třetihorních vulkanitů na Jičínsku je přibližně 16–18 milionů let, některé žíly mohou být mladší (10–12 milionů let). Na Pardubicku činí stáří třetihorních vulkanických hornin přibližně 26–30 milionů let.

Krajina starších třetihor byla charakteristická rozsáhlými plošinatými oblastmi, podobnými těm v současné západní Austrálii. Ve starších třetihorách u nás byly tropické pralesy a savany s vysokými trávami, místy vznikala jezera a močály. V mladších třetihorách naše území pokrývaly převážně listnaté pralesy.

V mladších třetihorách vznikly základy současné říční sítě. Labe pravděpodobně původně teklo do zálivu třetihorního moře u Lanškrouna, až v mladších třetihorách obrátilo svůj tok směrem na západ.

V mělkém třetihorním moři na východním okraji východních Čech žili např. červi, koráli, plži a mlži. Na Českotřebovsku byly objeveny kosti třetihorního předchůdce slonů zvaného *Deinotherium*. Tento chobotnatec žil v pralesním močálovitém prostředí.

V SEVŘENÍ LEDU

Čtvrtohory (obrázek 6) jsou typické střídáním ledových a meziledových dob. Příčin rozšíření ledovců ve starších čtvrtohorách mohlo být více – změny polohy Země při pohybu kolem Slunce, snížení intenzity slunečního záření vlivem kosmického prachu, změny v uspořádání kontinentů a směrů mořských proudů.



Východní Čechy ležely ve starších čtvrtohorách v prostoru mezi severským kontinentálním ledovcem, který zasáhl severní okraje našeho území a vysokohorským alpským ledovcem. Menší horské ledovce vznikaly také v Krkonoších, což dodnes připomínají ledovcová jezera a hluboká údolí (např. Obří důl).

Oblast mezi severským a alpským ledovcem měla charakter pusté bezlesé krajiny – tundry, porostlé převážně keři, trávami, lišejníky a mechy. Dlouhodobým působením mrazu vznikla až 100 metrů silná trvale zmrzlá půda (permafrost). Významným činitelem v krajině byl vítr, který převíval částečky hornin a půd, takže vznikly spraše a přesypy vátých písků, jejichž duny se dochovaly především na Pardubicku.

V meziledových dobách byla krajina porostlá převážně hustým listnatým lesem. Podnebí v meziledových dobách bylo podobné dnešnímu. Vyvíjel se půdní pokryv, především černozemě na spraších. V okolí pramenů vznikaly sladkovodní vápence (travertiny, např. u Bolehoště), na horách rašeliniště.

V průběhu starších čtvrtohor se postupně vyvinula téměř současná říční síť. Labe na Královéhradecku a Pardubicku postupně překládalo svůj tok do současné podoby. Nejprve teklo od Hradce Králové směrem na Chlumec n. Cidlinou, později svůj tok stočilo k jihu směrem na Lázně Bohdaneč (západně od Kunětické hory) a nakonec se jeho tok posunul ještě východněji (východně od Kunětické hory). Faunu starších čtvrtohor ve východních Čechách představují především velcí savci – mamuti, nosorožci, medvědi, sobi, jeleni. Z bezobratlých byli významní plži.

Po roztání ledovců se u nás ustálilo mírné podnebí charakterizované střídáním čtvera ročních období. Nejvýznamnějším původcem změn v krajině mladších čtvrtohor se stal člověk. Možná vlivem výbuchu velké sopky u italské Neapole a působením člověka vymřeli velcí čtvrtohorní savci. Nastal vývoj fauny a flóry směrem k současnému stavu. Rozloha původně téměř souvislého listnatého lesa se začala zmenšovat kvůli postupnému zvyšování intenzity lidské činnosti (hlavně vlivem zemědělství a výstavby). Došlo ke zvýšení intenzity zvětvávání a odnosu zvětralin především tekoucí vodou. V okolí řek a potoků se ukládaly povodňové hlíny, šterky a písky.

ZEMĚ V POHYBU – exponáty

J. Juráček, S. Štamberg

1) V širém moři

a) Geologické část

- centrální exponát(-y): mramor z Prachovic (**pořídít**)
- velké vzorky (výběr z následujících):

Sádrovec	Chvaletice-západ	122/5	61216	60x34		deska ze st. štoly, chvaleticiit růžový, viz. Sejkora NM, X
Křemen- Rodochrozit	Chvaletice	122/4	55206	40x25	světlá	s rodochrositem, uložen na chodbě
Kalcit	Prachovice	117/1	62591	39x24	světlá	ošetřen olejem, xx, X
Křemen- chalcedon	Chvaletice	139/6	51090	35x20x20	bílá	
Křemen- chalcedon	Chvaletice	122/2	19985	32x16	světlá	K-toluen, X
Kalcit	Prachovice	117/3	62590	29x20	světlá	xx, X, ošetřen olejem
Křemen	Chvaletice	112/3	59968	28x11x13	bílá	s rodochrositem
Epidot	Chrtínky	112/1	60202	24x14x7	zelená	
Rodochrozit	Chvaletice	112/1	24282	24x14	růžová	K-toluen, X
Křemen- chalcedon	Chvaletice	122/3	24375	23.5x15	světlá	K-toluen?, X
Křemen- chalcedon	Chvaletice	128/3	24372	23.5x12x10.5	bílá	s křemenem a rodochrositem
Kalcit	Vápenný Podol	134/1	55753	20x7.5	bílá	limonitový povlak
Křemen- chalcedon	Chvaletice	128/8	24278	20x14x12	světlá	velký vzorek, X, s rodochrositem
Křemen- chalcedon	Chvaletice	122/3	24352	20x14x11	světlá	K-aceton
Křemen- chalcedon	Chvaletice	122/4	24211	20x14	bílá	X
Křemen	Chvaletice	112/3	24327	20x13x12	světlá	K-toluen, py, markasit, rodochrosit

Křemen	Chvaletice	122/3	24320	20x12x12.5	bílá	xx, X
Křemen?	Chvaletice	112/3	24369	6 18x13	šedá	py, markazit, K-toluen
Epidot	Chrtínky	112/7	54105	18.5x8.5x8	špinavězelená	RTG; ing. Petr Exnar Hradec Králové, X
Kalcit	Vápenný Podol	129/5	53430	17x12.5x8	světlá	coll. Pce
Křemen	Chvaletice	122/3	24348	17x10x11.5	bílá	X, K-aceton
Kalcit	Prachovice	129/1	23657	16x20x11	světlá	klence
Křemen-chalcedon	Chvaletice	128/3	24373	16x13x8	bílá	s křemenem a rodochrositem, X
Křemen	Chvaletice	128/2	24176	16x11x10	bílá	xx, X
Dolomit	Chvaletice	122/4	24161	15x9	krémová	X
Křemen-chalcedon	Chvaletice	122/4	24351	15x17.5x13	bílá	
Kalcit	Vápenný Podol	129/3	58715	15x16x10	hnědá	xx, s limonitem
Kalcit	Vápenný Podol	129/4	62723	15x14x9	bílá	xx
Křemen-chalcedon	Chvaletice	128/3	24328	15x12x11	bílá	s křemenem, X
Rodochrozit	Chvaletice	122/4	24369	2 15,5x12x9	růžová	X, K-toluen
Rodochrozit	Chvaletice	122/4	24193	14x9x9	růžová	X, K-toluen
Křemen	Chvaletice	117/1	24251	13.5x7	bílá	xx, X, rodochrozit, K-toluen
Psilomelan?	Chvaletice	112/3	60012	12x12x7.5	černá	s žilkami rodochrositu, X
Kalcit	Vápenný Podol	129/4	61094	12.5x9x9	hnědá	
Křemen	Chvaletice	128/2	18717	11x10x9.5	světlá	s rodochrositem a pyritem

- doplnění menšími vzorky

- vzácné vzorky uzavřené v zásuvkách (výběr z následujících): anhydrit, aragonit, arsenopyrit, baryt, bořickýit, cronstedtit, cummingtonit-Mn, dannemorit, delavauxit, destinezit, diadochit, dolomit, epidot, evansit, fluorit, galenit, helvín, hisingerit, hyalofan, chalkopyrit, chvaleticeit, kalcit, kalcit-cvočkovec, klinozoisit, knebelit, křemen, křemen-chalcedon, křemen-křišťál, markazit, melanterit, millerit, neotokit, opál, opál-kašolong, plagionit, psilomelan-wad, pyrit, pyrofanit, pyroxmangit, rodochrozit, rodonit, sádrovec, sfalerit, vashegyit, vivianit, vápenec/mramor, zoisit-beta

b) paleontologická část

- Vzorky 5x 10 cm

Dalmanitina (Prachovice 73741); Marrolithus (Semtín 73736); Trinucleus ornatus (Semtín 73733); Bavarilla hofensis (Lipoltice 73739);

Orthis (Brloh 71018); Obolus siluricus Brloh, 71022); Obolus (Lipoltice, 71049)

- Vzorky 10x 15 cm

Orthocycloceras fluminense (Prachovice 73756, 81288, 73588);

- Vzorek 30x40 cm)

Vápenec se zbytky lilijic a hlavonožců (nutné opatřit

2) Výstup z hlubin

- centrální exponát(-y):

Baryt Harrachov Krkonoše 139/8 64200 38x38 bílá s fluoritem

- velké vzorky (výběr z následujících):

Kalcit	Obří důl	122/2	19464	33x14	světlá	s křemenem a fluoritem, xx, X, křehké
Fylit novoměstský	Peklo	139/8	58255	30x12		X
Kalcit	Obří důl	122/4	57984	27x20	světlá	K-toluen, ostatní na štítku, X
Fluorit	Harrachov	112/4	61541	27x19	světlá	s galenitem na žule s fluoritem
Baryt	Harrachov	129/1	58342	24x31.5	světlá	a ga, X, žila s fluoritem
Kalcit	Litice nad Orlicí	112/2	6819	23.5x12x9	světlá	a laumontite m
Kalcit	Obří důl Horní Rokytnice Sacherův	129/1	57983	20x35	světlá	K- toluen,Alka pren 25C- 113-97 Bratislava slovakia,v puklinách
Hemimorfit	kopec Litice nad	112/7	24279	20x18x10.5	světlezelená	s malachitem , X
Kalcit	Orlicí	128/1	23934	20x17	světlá	s fluoritem, X
Baryt	Rožmitál Špindlerův	112/6	57488	20x14.5x12	světlá	
Kalcit	Mlýn	128/1	61048	20x13x15	světlá	
Dolomit	Obří důl	122/4	8143	20x12x6.5	růžová	X
Křemen	Krkonoše	122/3	61228	19x9.5	světlá	korodovan

						ý vápenec s křemennou xx deskou, X povlečen limonitem, xx
Baryt	Harrachov	112/6	23294	19x13	světlá	xx, X
Kalcit	Obří důl	122/1	61835	18x23	šedá	xx
Baryt	Harrachov	112/3	60982	18x11	světlá	xx dutina v gossanu, X s fluoritem, X
Kalcit	Obří důl	129/4	19267	18x11	světlá	xx, s fluoritem
Galenit	Harrachov	129/1	61221	18x10x12.5	stříbřitá	xx permské konkrece, septárie vyplněné kalcitem, řezané stěpný
Kalcit	Litice nad	129/4	23397	17x8x12	bílá	
Kalcit	Orlicí	128/1	27711	17x17	světlá	
Kalcit	Arnultovice	129/5	30221	17.5x13		
Kalcit	Černý důl	129/4	8092	12.5x6	bílá	
Magnetit	Herlíkovice	112/4	61193	16x13	bílá	
	Litice nad			16.5x14.5	černá	
Kalcit	Orlicí	129/4	60926	15x13.5	bílá	xx, X
Ilmenit	Plasnice-					
	Špičák kota	122/3	61230	15x11	černá	v gabru
Ortoklas	Ruprechtice	112/1	55473	15x10.5x9	řezaný	řezaný xx, s laumontite m, K- toluen s barytem a fluoritem, druhotný Cu nerost?
Kalcit	Lidice n. Orlicí	134/1	55751	12x10x7	bílá	
Galenit	Harrachov	129/5	8198	10x12x9.5	olověná	

doplnění menšími vzorky

3) Mezi jezery a sopkami

a) Geologická část

- centrální exponát(-y): viz paleontologická část
- velké vzorky (výběr z následujících):

	Rumchalpa					
Dolomit	lom	112/1	55165	29x15.5	žlutá	RTG
Křemen-ametyst	Hvězda lom	112/2	6266	20x15x6	fialová-hnědá	
Křemen-chalcedon- achát	Kněžnice	112/3	53172	1 16x12x13	světlá	(650), s křišťálem
Křemen-chalcedon- jaspis	Doubravice	112/3	59626	2 11x9.5	hnědá	
Křemen-chalcedon- jaspis	Doubravice	112/3	59627	11x10	hnědavá	

Křemen-ametyst	Doubravice	112/3	59629	12x9	fialová	s jaspisem
Křemen-chalcedon-jaspis	Doubravice	112/3	59631	12x10.5	červenohnědá	
Křemen-ametyst	Morcínov	112/3	60998	14x11	fialová	
Křemen-ametyst	Obecní lom	112/4	8146	31.5x17x17	fialová	
Křemen-záhněda	Rváčov	112/4	58588	22x15	hnědá	(589), xx, X
Křemen-ametyst	Rváčov	112/4	59284	20x16	fialová	(564), xx, X
Křemen-chalcedon-achát	Kněžnice	112/6	51254	12,5x13		leštěný, s ametystem [414]
Křemen-chalcedon-achát	Kněžnice	112/6	53639	17x9	světlá	(234)
Uhlí černé	Žacléř-Šverma	117/1	61932	30x26x11	černá	povrchová těžba
Uhlí černé	Žacléř-Šverma	117/1	61933	9x30x24	černá	povrchová těžba
Pektolit	Želechovské údolí	117/1	62638	11x13x10	růžová	
Psilomelan	Suchovršice	117/2	62622	13x10x7	tmavá	
Křemen-chalcedon-jaspis	Cidlina	122/1	19465	37x30	tmavá	X
Křemen-ametyst	Kněžnice	122/1	19466	40x30x20	fialová	X
Křemen	Hvězdův lom	122/2	6254	30x27	světlá	geoda
Psilomelan	Lány	122/2	61224	24.5x20	hnědá	
Hematit	Rožmitál-andezitový lom	122/2	82015	25x14x10	šedočervená	andezit; 2012
Křemen-ametyst	Lomnice nad Popelkou	122/3	6559	11x20	světlefialová	
Křemen-chalcedon-jaspis	Doubravice	122/3	59856	20x13x6	hnědá	
Křemen-ametyst	Morcínov	122/3	61223	18x12x11	fialová	(468), X
Illit	Verněřovice	122/4	6760	17x14x12	zelenavá	py, chp, K-toluen
Bahenní praskliny	Košťálov	127/8	62998	20x13x3	šedorůžová	rozpukané dno permského jezera
Křemen-chalcedon	Kbelnice	128/2	8056	20x15x11	červená	pole nad mlýnem J. Mazánka, X
Křemen-chalcedon	Kbelnice	128/2	8056	20x15x11	červená	pole nad mlýnem J. Mazánka, X
Křemen	Rožmitál	128/2	8116	11x8x10.5	světlá	řezaný, dutina v melafyru, s kalcitem

Opál-kašolong	Kozákov					
Křemen-ametyst	Votrubcův lom	128/2	8130	13.5x11x8	bílá	X
	Rváčov	128/2	8164	16x11.5	fialová	X
Křemen-hvězdovec	Strážník kota u Mříčné	128/2	8230	18x14	světlá	
Křemen-ametyst	Kozákov	128/2	8807	14x11.5	světlefialová	X, velké xx
Křemen-záhněda	Dolní Bory	128/2	8849	15x10	světelnědá	xx
Křemen-ametyst	Dolní Kněžnice	128/3	54754	16x13	fialová	
Křemen-ametyst	Morcínov	128/3	54759	14x15	fialová	st. č. 709
Křemen-hvězdovec	Strážník kota	128/3	61234	22.5x14	světlá	(718)
Křemen-hvězdovec	Strážník kota	128/3	61235	15x12x9	světlá	
Křemen-ametyst	Morcínov	128/3	61240	20x14x11	fialová	(478)
Křemen	Kněžnice	128/3	61249	18x12x10	světlá	výplň achátu, X
Azurit	Horní Kalná	128/4	30545	24x15	modrá	s malachitem
Křemen-ametyst	Kozlov	128/4	55437	16x16x11	fialová	(480), velký vzorek
Křemen-ametyst	Morcínov	128/4	59114	15x13x11		velký vzorek
Křemen	Rváčov	128/4	59119	20x11x11	světlá	(611), velký vzorek
Křemen-chalcedon-karneol	Nová Paka	128/4	59121	29x9x9	masová	velký vzorek, X
Křemen-ametyst	Morcínov	128/4	59124	19x19x11	fialová	(562), velký vzorek
Křemen-ametyst	Morcínov	128/2	61242	20x11x10	fialová	část dutiny
Křemen-hvězdovec	Strážník kota u Mříčné	128/2	61244	16.5x20x25	světlá	(717), X, s ježurami
Křemen-ametyst	Morcínov	128/2	61245	15x10x10	fialová	(495), (505)
Křemen-ametyst	Morcínov	128/2	61246	13x11	fialová	(487), X
Křemen	Strážník kota	128/2	61247	24.5x20	světlá	kulovité agregáty
Křemen	okolí Jičina	128/2	61248	13x9.5	světlá	(660), xx
Křemen-chalcedon-jaspis	Kněžnice	128/8	59115	22x14x16	hnědavá	velký vzorek
Křemen	Rváčov	128/8	61233	22x19x16.5	světlá	xx, geoda
Křemen	Levínská Olešnice	128/8	61236	12x28x10.5	světlá	X
Křemen	Strážník kota	128/8	61243	29.5x20x13	světlá	křemen s amethystem, X
Křemen	Brtev pole u Brdíků	128/9	8082	18.5x17x13	světlá	

Křemen-ametyst	Rváčov	128/9	61254	1	20x14x15	fialová	(482), geoda s kalcitem, X
Křemen-ametyst	Morčínov	128/9	61261		17x15x15	světlefialová	(483), geoda
Křemen-ametyst	Kněžnice	129/1	19467		30x13x20	fialová	(654), X
Křemen-bradavičník	Strážník kóta	129/1	19472		36x20	hnědavá	leg. Havlata K., X
Křemen-chalcedon	Kněžnice	129/3	61264		14x12	světlá	s achátem, X
Uhlí	Malé Svatoňovice - důl Pětiletka	139/5	80507		20x10x10	černá	černé uhlí

- doplnění menšími vzorky

b) paleontologická část

- V centrální části bude exponát obojživelníka Cheliderpeton vranyi - 80 x 50 cm
- Rostliny
 - Broušené vzorky:

Arthropytis bistriata 80569; 74713 (20x15 cm)

Psaronius 74706; 80560 (20x15 cm)

Agathoxylon 74726 (20x10cm); 74561 (25x 15 cm)

- Nebroušené vzorky:

Acitheca polymorpha 74624 (pozitiv a negativ – 20x25 cm)

Mariopteris 30207)25x 10)

Annularia stehlata 80525 (20x10cm)

Walchia 72768 (20x10cm)

Mariopteris muricata 74526 (20x10cm)

Sigillaria 74514 (45x 15 cm)

Calamites 74544 (55 x 10 cm)

Lepidodendron si,ile 74545 20x20cm

Eusphenopteris obtusiloba 80598 (25 x 20 cm)

Senftenbergia plumosa 80599 (40 x x20 cm)

Autunia conferta 81298 (25x 15 cm); 27333 (35 x 20 cm)

- Fauna:

Monicaris rudnicensis 60319)10x 10 cm)

Spilloblattina 82641; 82640 (10x5 cm)

Turnovichthys magnáš 82601 (12x 10 cm)

Koprolit 82632 (10x8 cm)

Neslovicella elongata 81372; 80458; 83102 (15 x 10 cm)

Letovichthys sp. 82450; 80213 (20x 10 cm)

Paramblypterus duvernoy 81196 (25x20 cm); 64954 (15x15cm) 81395 (pozitiv a negativ (45x30 cm)

Paramblypterus zeidleri 70536)15x 10 cm)

Paramblypterus kablikae 5187 (20x 10 cm)

Paramblypterus boskovic. 80387 (20x15 cm)

Acanthodes gracilit 64978 (20x 15 cm; 63641; 63647 (20x 10 cm)

Xenacanthus dechni 64718; (25x15 cm)

Bohemiacanthuis carinatus 82810 2 ks (60x 20 cm)

Melanerpeton 82448 (20x 15cm)

Branchiosauridae 81379 (10x10cm)

Discosauriscus austriacus 70559; 63857; 70578 (20x15 cm)

Zhotovení modelu permského příbřežního močálu s rostlinami Walchia, Autunia a obojživelníkem rodu Cheliderpeton

4) Velká mořská záplava

- Velké vzorky pro vystavení v centrální části prostoru:

Fauna:

Amonoidní a nautiloidní hlavonožci: 80001 (40x40cm); 80005, 74998 (30x30cm)

Odlitek dinosauří stopy

Rostliny:

Vzorky 40-60 x 15-25cm:

Eucalyptus (Hořice, 74197,74198), Eucalyptus (Brtev, 74162,74163)

Vzorky 15 x 12 cm

Sequia reichenbachensis (Krčín, 74170); *Araucariopsis cretacea* (Lány, 74191; Lázně Bělohrad, 74962); *Dammarites albens* (Horní Nová Ves, 74181); *Dionites cretosus* (Podhorní Újezd, 80523), *Pinopsida* (Častolovice 74448);

- Vzorky fauny do vitrin

Innoceramus 71585; 80004 (50 x 30 cm)

Rhynchostereon 80440; 82012; 82685 (15x10 cm)

Nautilus galea 7497 (20x20 cm);

Neoptychites peramplus 74988(20x20 cm)

Puzosia 74989 (20x 20 cm)

Inoceramus 71586; 74990

Acanthoceras rhotomagense (pozitivní a negativní otisk – 74995; 74994 (20x 15 cm)

Neithea acuminata 74992

Pinna decussata 80521 (30x20 cm)

Cyclothyris (Brachiopoda) (soubor drobných schránek – 71055

Porifera (soubor drobných jedinců) 82342

Vzorky 15 x 10 cm

Cuculea glabra 71353; 71350; 71352

Trigonia limbata 71334

Avicula (Úterka) 71360

Neithea 71385; 71391

Pecten asper 71414; 71424

Pinna 71471; 71469

Gervilia 71442; 71443

Perna cretacea 72600; 71449

Modiola typica 71447

Cramnoceramus incostatus 71662

Inoceramus 71698

Inoceramus 30176 (30 x 30 cm)

Rastellum diluvianum 71801; 71861

Ostrea 71895

Rhynchostereon 71927

Lima 72783; 72791

Terredolites 72832; 72828

Protocardia hillana 72848

Pholadomya 72913

Panopea 72914; 72911

Cyprina 72899; 72905

Gastropoda

Voluta 80613

Pleurotomaria linearis 73210; 73185; 73165

Stegoconcha 73204

Turritella 73471

CEphalopoda

Nautilus 80614

Ammonites peramplus 73888

Protocallianasa antiqua 80442; 10365

Enoploclythia leachi 10569 (30 x 20cm)

Micraster 73864, 82396 (soubor drobných schránek)

Condrichthyes (Lamna, Ptychodus, Encodus) – 74013; 19879; 19860)

Nutné zhotovit odlitek paprskoploutvé ryby z lokality z okolí Litomyšle a odlitek Macropomy (každý odlitek o velikosti přibližně 60 x 20 cm).

Zhotovení modelu příbojového prostředí křídového moře (skalisko se zástupci křídové fauny – mlži, ježovky, ramenonožci, mechovky, živočišné houby)

5) Ve stínu sopek

a) Geologická část

- centrální exponát(-y): viz paleontologická část
- velké vzorky (výběr z následujících):

	Kunětická					
Natrolit	hora	112/1	61195	11.5x14.5	čirá	X
Limonit	Horka kota	112/3	60133	14x7.5x10	hnědá	
Natrolit	Kunětická hora	112/7	53763	23x20x6	světlá	nutný další výzkum, X
Analcim	Kozákov	117/1	24281	21.5x20x12	světlá	X, xx, s kalcitem
Thomsonit	Kunětická hora	122/3	60302	19x13x8.5	bílá	dutina s kalcitem,
Ankerit	Horka kota	122/4	60620	13x11	žlutá	K-toluen
Kalcit	Horka kota	128/1	61090	14x16x14	světlá	X
						recentně zpevněné úlomky nef. tefr. kalcitem
Kalcit	Kunětická hora	128/6	55726	20x11x10	šedavá průsvitná-	
Aragonit	Horka kota	128/7	8166	20x16x11	bílá	X, xx
Aragonit	Horka kota	128/7	8234	14x10.5x9	bílá	xx, X
				13x10x11		
Aragonit	Horka kota	128/7	18609	7x3.5	čirá	X
Aragonit	Horka kota	128/7	61189	16x18x11	světlehnědá	xx, X
Kalcit	Horka kota	129/4	8190	14x13	světlá	slepovaný
						velká dutina
Kalcit	Horka kota	129/4	8205	13x16	světlá	

Kalcit	Kunětická hora	134/1	53337	14.5x9	bílá	se zeolity, coll. Pce
Kalcit	Kunětická hora	134/1	53399	14x16.5	krémová	druhotný kalcitový povlak na čediči
Bazalt	Kunětická Hora	139/8	63683	27x10x15	světlešedá	

- doplnění menšími vzorky

b) paleontologická část

Ostrea giungensis 27798 (2 ks); 72593 (2 ks)

Mactra podolina 81147

Cardium obsoletum 81148; 81153

Venus plichta 81152

Arca diluviana 81154

Gastropoda – soubory drobných schránek

Nutné pořídit odlitek kostry chobotnatce Deinotherium, nebo alespoň odlitek spodní čelisti chobotnatce Deinotherium (originál je v národním muzeu v Praze).

6) V sevření ledu

a) Geologická část

- centrální exponát(-y): paleontologická část
- velké vzorky (výběr z následujících):

Kalcit-krápník	Vápenný Podol	122/1	61830	40x32	nahnědlá	
Kalcit-krápník	Vápenný Podol	128/9	58604	16x30		X
Krápník	Vápenný Podol	130/1	53022	32x9	světlehnědá	část záclony
Krápník	Vápenný Podol	130/1	54191	14x12	světlá	
Krápník	Vápenný Podol	131/1	59154	12x9.5	světlá	limonitový povlak
Krápník	Vápenný Podol	131/1	59152	16x11	světlá	
Krápník	Vápenný Podol	132/1	59128	16.5x11x9	hnědá	
Krápník	Vápenný Podol	132/1	59129	14x10	bílá	poloprůzračný
Krápník-sintr	Vápenný Podol	132/1	59131	16x11.5		jeskynní výplň, hlína a štěrky

Travertin	Bolehošť	139/7	58486	34x20	světlešedá	řezaný, X
Jílovec	H. Králové	127/2	82719	18x18x10	hnědošedá	Vrtné jádro
Valoun silicitu	Lužany	127/3	82422	15x10x5	žlutá	v areálu
Spraš- vrása	Plačice u Hradce Králové	127/4	81896	17x9x2,5	okrová	9.8.2013 archeologický výzkum na staveništi dálnice; 29. 6. 2013

- doplnění menšími vzorky

b) Paleontologická část

- Centrální exponát bude buď nález souboru kostí mamuta z roku 1899 nebo Jičínský nález mamuta.

Mammuthus primigenius – Jičínský nález 30388 – možno instalovat na plochu 300 x 150 cm

spodní čelist se zuby

Kly

Obratle

Kosti končetin

Fragmenty kostí

- Další exponáty

Mammuthus primigenius jednotlivé kosti – 72038 (100 x 25 cm)

72035 (80 x 20 cm)

Obratle 72025 (35 x 20 cm)

Stoličky 72212; 72234; 71987

Kly

Cervus paroží 72230, 72226 (100 x 30 cm)

čelist 72360

Bos primigenius roh 72026 (50 x 25 cm); 72470 (20 x 10 cm); 72471; 72214

Bos taurus 72354

Nosorožec (Coelodonta antiquitatis) sp. čelist 72324 (30 x 20cm)

Zuby 72465, 71584; 72357 (10x 8 cm)

Los (Alce) část paroží 72224

Kůň (Equus) čelist 72447 (30x20 cm); 72475

Prase (Sus strofa) lebka mladého jedince 72362 (25 x 15 cm)

Koza – Ovce (Caprinus) část čelistí 72339; 72340