

JACÍ BYLI? 7



Kde a kdy žili? 7



Plazopánví (saurischia) 10



Ptakopánví (ornitischia) 14

PO JEJICH STOPÁCH 16



Jak se dozvídáme víc? 16



Nálezy 18

JEJICH ŽIVOT A ZÁNİK 20



Jak žili? 20



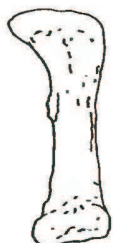
Proč vyhynuli? 26



Život po dinosaurech 28



JACÍ BYLI?



Až 20 metrů dlouzí dinosauři byli největšími zvířaty, která kdy obývala naši planetu. Ovládali Zemi mnoho milionů let, než z dosud nejasných důvodů vyhynuli.

Kde a kdy žili?

■ Dinosauři žili na Zemi zhruba 165 milionů let, v období nazývaném druhohory neboli mezozoikum. Vyhynuli před 65 miliony let na konci křída. Stopy po nich zůstaly na všech světadílech. ■

Jak vznikli?

Stejně jako jejich vyhynutí je i jejich vznik dosud opředen nejasnostmi. Na základě vykopaných kosterních pozů-

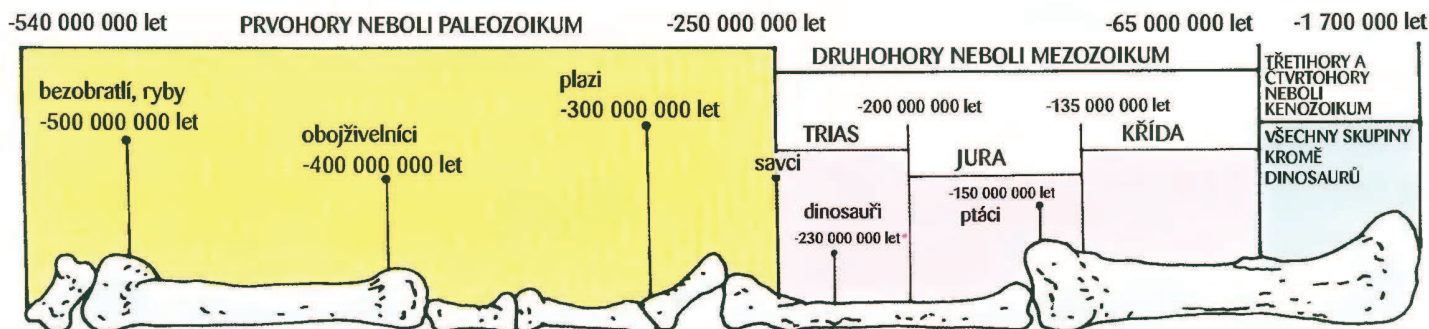


Objevené kosterní pozůstatky dinosaurů poskytují informace o jejich způsobu života.

statků se vědci snaží představit si dinosauře za jejich života. Nejstarší dosud známí dinosauři byli objeveni v Argentině. Žili před 230 miliony let, v období nazývaném trias. Jejich nejbližšími příbuznými jsou krokodýli a aligátoři, kteří existovali již před dinosauři.

Jak byli velcí?

První dinosauři neměli mnoho společného se svými mladšími příbuznými, protože se v průběhu doby dále vyvíjeli. Soudě podle kosterních pozůstatků byli na začátku velcí nejvýše tři metry a byli to výhradně masožravci. V té době byli ještě více zastoupeni krokodýli a ostatní ještěři a předchůdci savců*.



→ Pojem *dinosauria* (dinosauři) zavedený v roce 1842 znamená „strašliví ještěři“.

Vzpřímená chůze

Na rozdíl od dnešních plazů*, jako jsou krokodýli a ještěři, se dinosauri nepohybovali plazením. Jejich zadní nohy byly delší než přední. Měli páteř, která jim umožňovala vztyčit se na zadní nohy a zůstat v této pozici. Vzpřímeně se pohybovali mnohem rychleji než jiné plazi.

Rychlejší a silnější

Většina dinosaurů se pohybovala velmi rychle. Díky tomu tito hbití a nebezpeční dravci* s ostrými zuby a špičatými drápy brzy ovládli naši planetu. Jejich nadvláda skončila náhle v období svrchní křídly.

Od masožravců k býložravcům

V průběhu dlouhé nadvlády dinosaurů vznikaly neustále nové a nové druhy. K masožravcům z období triasu se postupně přidávali i býložravci, kteří posléze dokonce získali převahu. První býložravci byli nejvýše 10 metrů dlouzí a pohybovali se po čtyřech končetinách. Na ochranu před svými masožravými příbuznými si postupem doby vyvinuli celou řadu geniálních obranných zbraní. Někteří si chránili tělo kruhým z kostěných destiček a ostny, jiní vyrůstali až do výšky 20 metrů (to odpovídá zhruba výšce šestipodlažní budovy) a masožraví dravci si na ně

netroufli. Většina dinosaurů žila ke konci křídly. Patřili k nim i slavný masožravý tyranosaurus a neméně známý býložravý triceratops.

Kde žili?

Paleontologové* narazili na stopy dinosaurů na všech pěti kontinentech, dokonce i v Antarktidě a na Aljašce. Většina fosilií* byla nalezena ve Spojených státech (Severní Amerika), v Argentině (Jižní Amerika), v Číně (Asie) a v jižní Evropě. Neznamená to ale, že tato zvířata tehdy neobývala také tropické i polární oblasti. Svět se od té doby velmi výrazně změnil. V období triasu, kdy se první dinosauri objevili, tvořily všechny dnešní světadíly jeden jediný obrovský blok pevniny, nazývaný *Pangea*, což v řečtině znamená „celá



Dnešní varani jsou velmi blízkými příbuznými dinosaurů.

země“. Od období střední jury (zhruba před 157 miliony let) až do pozdní křídly se světadíly od sebe velmi pomalu oddalovaly. Na Zemi tehdy panovaly mnohem vyšší teploty a zcela jiné klima, než jaké známe dnes. V roce 2003 byla u Kutné Hory nalezena stehenní kost býložravého dinosaura – první nález z éry dinosaurů u nás. Kost na místo nálezu patrně přineslo moře.

Světadíly

TRIAS



Začátek JURY



Začátek KŘÍDY



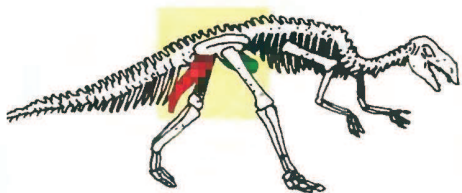
Fosilní *coelophys*

➔ První dinosauri na Zemi se dobře vyrovnávali s horkem a s nedostatkem vody.

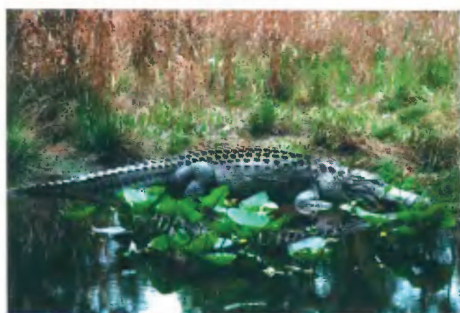
Dvě velké skupiny dinosaurů

Aby se dinosauri mohli lépe rozlišovat, jsou rozděleni do dvou skupin. Jako základ pro toto rozdělení slouží stavba jejich páneve.

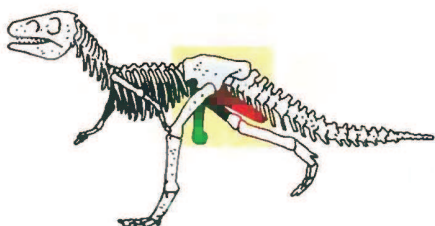
Saurischia



První skupina se nazývá Saurischia neboli plazopánvní, protože jejich pánev se podobá pánevi dnešních plazů, například krokodýlů nebo ještěrek. Jejich tři kosti pánevní – kost kyčelní, kost sedací a kost stydká jsou uspořádány jako u všech jiných plazů. Jsou vybaveni silnými svaly na nohou. Do skupiny plazopánvných patří jak býložravci (*Sauropodomorpha* – „ještěronozí“), tak i masožravci (*Theropoda* – *teropodi* – „nohaté obludy“).



Ornithischia



Druhá skupina dinosaurů, Ornithischia neboli ptakopánvní, měla pánev podobnou dnešním ptákům se dvěma



1. Existovali i létající nebo plovoucí dinosauri?

V dobách dinosaurů samozřejmě žili i plazi, kteří dovedli plavat nebo létat, například pterosaurus. Nepatřili ovšem do stejného nadřádu živočichů. Dinosauri byli výhradně suchozemští živočichové.

2. Žili v dobách dinosaurů lidé?

Lidé se s dinosaury nikdy nesečkali, protože dinosauri vyhnuli před 65 miliony let, zatímco naši nejstarší známí předkové žili na Zemi teprve před 4 miliony let. Člověk v dnešní podobě žije teprve asi 200 000 let.

3. Kladli dinosauri vejce?

Stejně jako plazi a ptáci kladli i dinosauri vejce. Byla dokonce nalezena zkamenělá dinosauri vejce. Byla 25 cm velká a měla objem téměř 3 litry. Mezi dinosaury byli i takoví, kteří

se živili vejci jiných druhů, k nejnámějším z nich patřil „zloděj vajec“ – oviraptor.



4. Žili dinosauri v bažinách?

Býložraví dinosauri se živili jak rostlinami rostoucími na souši, tak vodními rostlinami, které rostly v rozsáhlých bažinatých oblastech. Pravděpodobně se v bažinách nezdržovali stále, ale vydávali se tam pouze za potravou.

výběžky na stydké kosti. Jejich čelisti byly uzpůsobeny k přežvýkování potravy jako u dnešních savců. Na rozdíl od plazopánvných se všichni ptakopánvní živilo pouze rostlinnou stravou.



Obrázky na následujících stránkách byly vytvořeny na počítači podle údajů paleontologů. Protože dinosauri vyhnuli již velmi dávno, můžeme si dnes udělat představu o tom, jak vypadali, jen na základě jejich zkamenělých pozůstatků. Modrá postavička slouží k porovnání velikosti s člověkem.



Dnes známe přibližně 1000 druhů dinosaurů.

Plazopánví

■ Řád Saurischia (plazopánví) se dělí na dva podřády: Theropoda (teropodi) a Sauropodomorpha. Teropodi, k nimž patří například známý tyranosaurus, byli masožravci s ostrými zuby a drápy pohybující se na dvou končetinách. Býložravci řádu Sauropodomorpha měli velmi malou hlavu. Dělili se na dvě skupiny, Sauropoda (sauropodi) a Prosauropoda (prosauropodi). Sauropodi se vyznačovali tím, že měli velmi dlouhý krk. Klasickým příkladem je diplodocus. ■

Masožraví plazopánví

Tyrannosaurus

Význam: „tyranský ještěř“

Podřád: Theropoda

Čeleď: Tyrannosauridae

Období: svrchní křída

(před 69–66 miliony let)

Velikost: délka 10–15 m,

výška 6 m

Hmotnost: cca 4,5 až 7 tun

Masožravec

Pro svůj hrozivý vzhled se stal nejznámějším dinosaurem. Jeho zuby ostré jako dýky byly 20 cm dlouhé. Pohyboval se po dvou končetinách a byl



velice rychlý, bez námahy dokázal vyvinout rychlost 25 km/h. V poměru k tělu byly jeho přední končetiny nápadně krátké – měřily pouze 1 m. Tyrannosaurus je používal pravděpodobně jen při vstávání nebo aby si přidržel kořist. Tyrannosaurus zřejmě patří k nejnebezpečnějším dravcům své doby. Paleontologové ovšem dodnes nejsou zajedno v tom, zda se nakonec neživil jen mršinami.

Spinosaurus

Význam: „bodlinatý ještěř“

Podřád: Theropoda

Čeleď: Spinosauridae

Období: svrchní křída (před 113–97 miliony let)

Velikost: délka 12–15 m, výška 4 m

Hmotnost: cca 4 až 6 tun

Masožravec

Obrovský, 12 m dlouhý spinosaurus vypadal ještě nebezpečněji než tyranosaurus.

Poznáme ho podle



mohutné kožní plachty na hřbetě, pokrývající kostnaté výběžky obratlů dlouhé téměř 2 m a tyčící se kolmo vzhůru. Spinosaurus byl sice lehčí,

ale také podstatně rychlejší a pohyblivější než jeho příbuzní. Svou tlamou s velkým množstvím krátkých rovných zubů se podobal krokodýlovi.



1994 v Argentině, nejpozoruhodnějším masožravým dinosaurem. Podobal se carchadontosurovi – „ještěrovi se žraločními zuby“.

Měl 2 m dlouhou hlavu a nesmírně silné zadní končetiny. Odhaduje se, že každá musela unést hmotnost 4 tuny!

Odkud pocházejí jejich jména?



Herrerasaura objevil argentinský rolník Victorin Herrera.

Stejně jako všichni žijící nebo vyhynulí živočichové dostal také každý dinosaurus při svém objevení vědecké latinské jméno. Vztahuje se buď k místu nálezů, k objeviteli (*herrerasaurus*), k vědci, který ho zkoumal, nebo

k nějaké zvláštnosti dinosaura. Podle různých znaků (kosti, zuby, tvar pánve atd.) se dinosauři dále dělí na jednotlivé čeledi.



Spinosaurus byl masožravec a živil se sladkovodními rybami.

Allosaurus

Význam: „zvláštní ještěř“
 Podřád: Theropoda
 Čeleď: Allosauridae
 Období: svrchní jura
 (před 156–144 miliony let)
 Velikost: délka 10–12 m
 Hmotnost: cca 2 tuny
 Masožravec

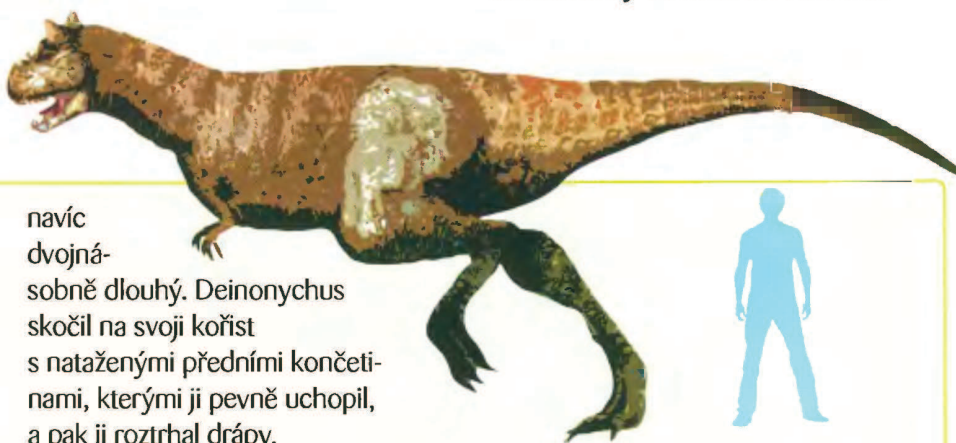


Allosaurus měl svalnatý krk a mohutné čelisti, kterými mohl svou oběť dobře chytit a roztrhat na kusy. Živil se hlavně býložravci. Nad očima měl dva kostěné výrůstky, které byly u samců výraznější než u samic.

Carnotaurus

Význam: „býk požirající maso“
 Podřád: Theropoda
 Čeleď: Abelisauridae
 Období: spodní a svrchní křída
 (před 108–94 miliony let)
 Velikost: délka 7,5 m, výška 3,5 m
 Hmotnost: 1 tuna
 Masožravec

Navzdory svému jménu nebudil carnotaurus s kratičkými předními končetinami nijak zvláštní hrůzu. Na svou kořist se vrhal pravděpodobně hlavou napřed. Nad očima měl dva krátké rohy.



navíc dvojnásobně dlouhý. Deinonychus skočil na svoji kořist s nataženými předními končetinami, kterými ji pevně uchopil, a pak ji roztrhal drápy.

Velociraptor

Význam: „rychlý dravec“
 Podřád: Theropoda
 Čeleď: Dromaeosauridae
 Období: svrchní křída
 (před 77–72 miliony let)
 Velikost: délka 2 m, výška 1,25 m
 Hmotnost: 7–15 kg
 Masožravec

Vypadal stejně strašlivě, ale byl podstatně menší než jeho jmenovec ve filmu *Jurský park 3*. Byl to určitě obratný a velmi rychlý a inteligentní



Dilophosaurus

Význam: „ještěř se dvěma hřebený“
 Podřád: Theropoda
 Čeleď: Megalosauridae
 Období: spodní jura
 (před 206–184 miliony let)
 Velikost: délka 6 m
 Hmotnost: 400 kg
 Masožravec

Dilophosaurus měl po stranách hlavy dva vztyčené hřebený. Nevíme, k čemu mu sloužily; možná je měl jen jako poznávací znamení, nebo proto, aby udělal dojem na samičky. Měl dlouhé nohy a dovedl dobře běžat.



Dromaeosauři

Deinonychus

Význam: „strašlivé drápy“
 Podřád: Theropoda
 Čeleď: Dromaeosauridae
 Období: spodní křída
 (před 113–96 miliony let)
 Velikost: délka 3–4 m, výška 2 m
 Hmotnost: 50–75 kg
 Masožravec



Deinonychové byli nejnebezpečnější dravci své doby. Zabíjeli často mnohem větší dinosaury, než byli sami, protože lovili v tlupách a měli smrtelnou zbraň. Jejich prsty byly zakončeny velice ostrými drápy. Srpovitě zahnutý dráp na druhém prstu jejich zadních končetin byl



lovec, který lovil ve smečce jako vlci nebo lvice. Vrhel se na svoji oběť a drápy jí rozerval břicho. Pak ji roztrhal svými zuby ostrými jako břitva.



Velociraptor dosahoval rychlosti přes 50 km/h.

Býložraví plazopánví

Diplodocus

Význam: „dvojitý trám“
 Podřád: Sauropoda
 Čeleď: Diplodocidae
 Období: svrchní jura
 (před 146–135 miliony let)
 Velikost: délka 25 m, výška 4 m
 Hmotnost: 6–20 tun
 Býložravec

Patří k neznámějším dinosaurům hlavně pro svoje



obrovské rozměry. Mohutný čtvernožec dosahující délky 25 metrů byl poměrně lehký; měl tenké končetiny, malou hlavu a neúměrně dlouhý krk, který mu umožňoval dosáhnout na listy na vrcholcích stromů. Spořádal 200 kg listů za den a většinu času trávil sháněním potravy. Nedokázal rozmělnit tuhé listy; živil se patrně jemnými listky a měkkými plody. Diplodocus byl stádní zvíře a byl tak velký, že se ho jeho masožraví současníci neodvažovali napadnout. Navíc měl účinnou zbraň k odstrašování protivníka v podobě 14 metrů dlouhého silného ocasu.

Ampelosaurus

Význam: „ještěř z vinohradu“
 Podřád: Sauropoda
 Čeleď: Titanosauridae
 Období: svrchní křída
 (před 75–70 miliony let)
 Velikost: délka 23 m, výška 12 m
 Hmotnost: 50 tun
 Býložravec

Za své jméno vděčí ampelosaurus místu svého nálezu. Kostry těchto obřích dinosaurů byly objeveny na jedné vinici

v jižní Francii (Ampelos je jinoch z řecké mytologie, s jehož jménem je spojen název vinné révy).

Stejně jako u diplodoka byly i u ampelosaury nalezeny takzvané gastrolity – kulaté, dohladka vyleštěné kameny. Předpokládá se, že sloužily v jeho žaludku k rozmělnění potravy, protože zuby byly na tento úkol příliš slabé. Na hřbetě měl ampelosaurus 15 až 20 cm vysoké zubaté kostěné destičky, které sloužily ke zpevnění jeho dlouhé páteře.

Sauropoda, jehož přední nohy jsou delší než zadní. Předpokládá se, že se jeho hrudník nacházel ve výšce 2,5 m nad zemí. Protože měl slabé končetiny, nebyl příliš rychlý. Svým dlouhým krkem, který se skládal z dvanácti obratlů* dlouhých 70 cm, snadno dosáhl na potravu. Paleontologové nemožou s určitostí říci, zda dokázal zvednout hlavu nad úroveň ramen, protože jeho mozek byl špatně prokrvován.

Brachiosaurus

Význam: „ramenatý ještěř“
 Podřád: Sauropoda
 Čeleď: Brachiosauridae
 Období: svrchní jura
 (před 146–135 miliony let)
 Velikost: délka 23 m, výška 12 m
 Hmotnost: 50 tun
 Býložravec

Byly to jeho dlouhé přední končetiny, podle nichž byl brachiosaurus pojmenován. Je jediným příslušníkem podřádu

Patagosaurus

Význam: „ještěř z Patagonie“
 Podřád: Sauropoda
 Čeleď: Cetiosauridae
 Období: střední jura
 (před 169–163 miliony let)
 Velikost: délka až 18 m
 Hmotnost: cca 15 tun
 Býložravec

Jak naznačuje jeho jméno, byl patagosaurus nalezen v Patagonii na jihu Argentiny. Díky svému dlouhému krku mohl spásat listy ve výšce 6 metrů nad



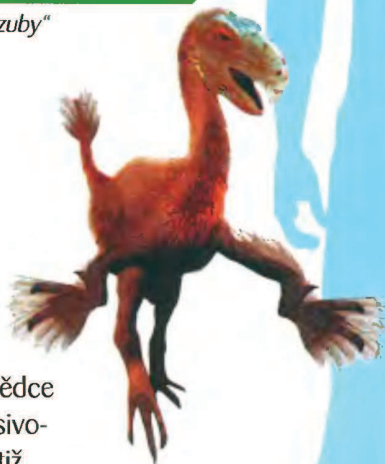
Krk diplodoka byl dlouhý 7 metrů.

zemí. Nebyl tak dobře vyvinutý jako diplodocus nebo brachiosaurus a nemohl se dobře bránit nepřátelům.

Jeho mláďata byla jistou kořistí masožravých dinosaurů.

Incisivosaurus

Význam: „ještěř s králičími zuby“
Podřád: Theropoda
Čeleď: Oviraptoridae
Období: svrchní křída
 (před 130–22 miliony let)
Býložravec (?)



Tento dvounohý dinosaurus byl objeven v roce 2002 v Číně a je pro vědce velkou hádankou. Incisivosaurus gauthieri má totiž lebku maso-žravce (teropoda), ale jeho zuby připomínající řezáky hlodavců jsou typické pro býložravce.



1. Jak se jmenoval největší dinosaurus?

- a) Gigantosaurus
- b) Seismosaurus hallorum
- c) Diplodocus

2. Jak se jmenoval nejmenší dinosaurus?

- a) Lesothosaurus
- b) Microraptor gui
- c) Heterodontosaurus

3. Jak se jmenoval nejrozšířenější dinosaurus?

- a) Tyranosaurus
- b) Brachiosaurus
- c) Iguanodon

Odpověď: 1. b (nedávno objevený seismosaurus; byl téměř 40 m dlouhý a vážil téměř 80 tun); 2. b (lesothosaurus nebyl větší než 1 metr a vážil jen 10 kg; microraptor objevený roku 2000 v Číně byl dokonce ještě menší); 3. c

Pštrosí dinosauri

Byl to pravděpodobně nejrychlejší dinosaur,

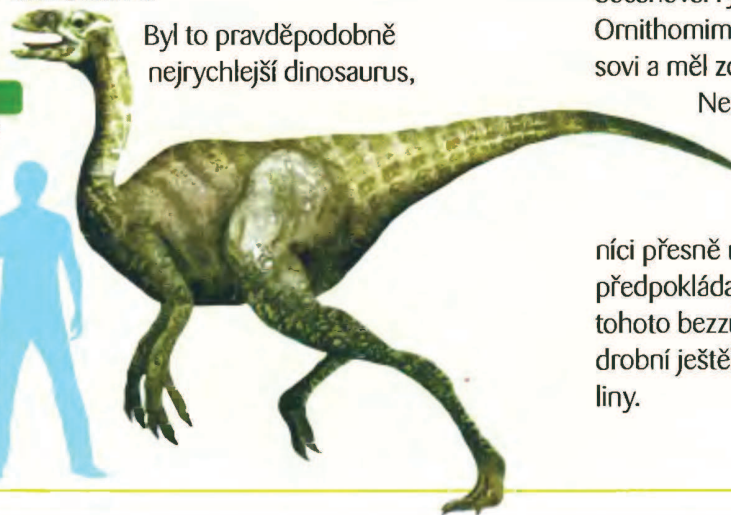
dosahoval rychlostí až 70 km/h. Ornithomimus se podobal pštrosovi a měl zobák jako pták.

Neměl křídla, ale přední končetiny s drápotivými prsty. Odborníci přesně nevědí, čím se živil, předpokládají ale, že potravou tohoto bezzubého dinosaura byli drobní ještěři, hmyz nebo rostliny.

Ornithomimus

Význam: „napodobující ptáky“
Podřád: Theropoda
Čeleď: Ornithomidae
Období: svrchní křída

(před 75–70 miliony let)
Velikost: délka 3,5 m
Hmotnost: cca 300 kg
Čím se živil: není známo



➔ Slon je se svou průměrnou hmotností „pouhých“ 5 tun lehká váha.

Ptakopánví

(ceratopsidi, psittacosauři a pachycephalosaui) a Ornithopoda („ptakonoží“). ■

Triceratops

Význam: „třírohá tvář“
Podřád: Ceratopsia
Čeleď: Ceratopsidae
Období: svrchní křída
(před 72–65 miliony let)
Velikost: délka 8–9 m
Hmotnost: cca 4,5–8 tun



Triceratops je jedním z posledních dinosaurů a bezesporu nejznámějším z těch, kteří měli rohy (název ceratopsidi znamená v překladu z řečtiny „rohaté tváře“). Měl mohutnou hlavu, která byla i s vyběhajícími tylním

štítem dlouhá přibližně 3 metry. Na nose měl jeden krátký roh a nad očima dva dlouhé. Svými rohy mohl způsobit těžká zranění svým nepřítelům, především tyranosaurům. Když byli triceratopsi v ohrožení, postavili se vedle sebe a vytvořili tak řadu hrozivých rohů směřujících dopředu. Tato obrovitá zvířata měla silné zadní nohy, poměrně krátký ocas a velmi špatný zrak podobně jako nosorožci.

V zadní části tlamy měl triceratops několik řad zubů nad sebou, které mu sloužily k rozměňování rostlinné potravy. Živil se především jehličnany*, cykasy* a kvetoucími rostlinami.

Protoceratops

Význam: „stará rohatá tvář“
Podřád: Ceratopsia
Čeleď: Protoceratopsidae
Období: svrchní křída
(před 75–65 miliony let)
Velikost: délka 2,5 m
Hmotnost: cca 150 kg



Protoceratops měl dopředu se zužující tlamu podobnou papouščímu zobáku. Patří k nemnoha dinosaurům, kteří se lišili vzhledem podle pohlaví. Lebka samců vybíhala vzadu

Kachnozobí dinosaurů

Maiasaurus

Význam: „dobrá ještěř matka“
Podřád: Ornithopoda
Čeleď: Hadrosauridae
Období: svrchní křída
(před 69–65 miliony let)
Velikost: délka 9 m
Hmotnost: 2–3,5 tuny



Maiasaurus měl placatou tlamu typickou pro všechny kachnozobé. Pravděpodobně jí rozměňoval listy, než jím krmil mláďata. Samice na kladla deset vajec do dolíku vyhrabaného v zemi. Když se vylíhli malí maiasaurové, měřili přibližně 30 centimetrů. Jeden až dva měsíce zůstávali v hnízdě a opouštěli je,

teprve když byli 1,5 metru dlouzí a dovedli se o sebe postarat sami.

Anatotitan

Význam: „obrovská kachna“
Podřád: Ornithopoda
Čeleď: Hadrosauridae
Období: svrchní křída
(před 69–65 miliony let)
Velikost: délka 10–13 m, výška 5 m
Hmotnost: 4–5 tun

Také anatotitan patří do čeledi hadrosaurovitých, kterým se pro jejich zploštělou, širokou a v přední části bezzubou tlamu říká kachnozobí dinosaurů. V zadní části čelisti měli ovšem



stovky zubů, jimiž často celé hodiny přežvykovali tuhou rostlinnou potravu. Mírný a pomalý anatotitan se pohyboval střídavě po dvou a po čtyřech končetinách. Neměl nic, čím by se mohl bránit, a při sebemenším nebezpečí pravděpodobně hledal útočiště v hluboké vodě.



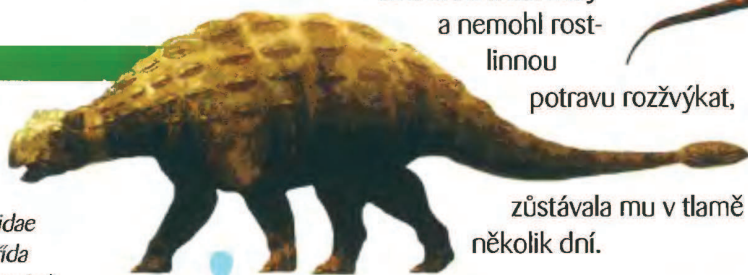
Anatotitan měl na nohou plovací blány a dovedl výborně plavat.

v široký týlní límeč, který se během života zvětšoval podobně jako paroží jelenovitých, a jejich rohovinový hřeben na nosní kosti byl výraznější než u samic. Stavbou těla připomínal protoceratops prase domácí. Stejně jako on ryl v zemi a hledal kořínky. Živil se také výhonky keřů, které odstříhal svými zobákovitými čelistmi.

Ankylosaurus

Význam: „křivý ještěr“
Podřád: Ankylosauria
Čeleď: Ankylosauridae
Období: svrchní křída (před 72–65 miliony let)
Velikost: délka 10–11 m, výška 2 m
Hmotnost: 4 tuny

Ankylosauři byli mírumilovní býložravci. Žili ve svrchní křídě v blízkosti bažin. Jejich dlouhé tělo bylo od hlavy až po konec ocasu „obrněno“ kostěnými destičkami a trny, které je chránily před útoky masožravých ještěrů. Když hrozilo nebezpečí, přitiskl se ankylosaurus naplocho k zemi, podobně jako pásovec, nebo použil jako zbraň svůj mohutný ocas zakončený kostěnou koulí. Mohl jím snadno roztržít protivníkovi nohu nebo hlavu.



i k regulaci tělesné teploty. K obraně používal stegosaurus zpravidla svůj mohutný ocas zakončený dvěma páry dlouhých, do stran směřujících bodců, které byly obávanou zbraní, protože pro svou velikost a pro svůj ohnutý hřbet nemohl rychle uprchnout. Svou zobákovitou tlamou spásal rostliny. Protože ale neměl zuby a nemohl rostlinnou potravu rozžvýkat,

zůstávala mu v tlamě několik dní.

Iguanodon

Význam: „leguání zub“
Podřád: Ornithopoda
Čeleď: Iguanodontidae
Období: spodní křída (před 131–96 miliony let)
Velikost: délka 6–11 m
Hmotnost: 5 tun

Iguanodon byl objeven roku 1809 jako druhý dinosaur

v pořadí. Tento obrovitý dinosaur se živil přesličkami a plavuněmi. Jeho přední nohy byly kratší než zadní, přesto se pohyboval po všech čtyřech stejně hbitě jako po dvou a dosahoval rychlosti

až 35 km/h. V Evropě bylo nalezeno mnoho neporušených koster těchto dinosaurů. V roce 1878 narazili horníci při ražení štoly v kamenouhelném dole v belgickém Benissartu na pozůstatky 31 iguanodonů.



Heterodontosaurus

Význam: „ještěr s různými zuby“
Podřád: Ornithopoda
Čeleď: Heterodontosauridae
Období: spodní jura (před 203–191 miliony let)
Velikost: délka 1,2 m
Hmotnost: 3–10 kg

Heterodontosaurus zaujímá výjimečné místo mezi dinosaury a plazy díky svým zubům. Plazi mívají obvykle všechny zuby stejné. Heterodontosaurus ale měl podobně jako savci tři typy zubů – řezáky, tesáky a stoličky, které plnily různé funkce. Navíc měl na nohou pět prstů. Jeden z nich byl přeměněn v obrovský dráp, kterým mohl heterodontosaurus vyhrabávat kořínky. Než rozžvýkal potravu, měl ji několik dní v tlamě. Když hrozilo nebezpečí, obracel se tento nevelký dinosaur na útěk.



Záhada palce

Teorie paleontologů se s každým novým nálezem dále vyvíjejí. Je proto třeba brát je vždy s určitou rezervou. Když byly na začátku 19. století nalezeny kosti iguanodona, byla jedna z nich považována za roh. Odborníci nabyli přesvědčení, že tento dinosaur měl na čele roh, který používal jako zbraň. Teprve později vyšlo najevo, že nalezená kost nebyl roh, ale palec. Byl zakončen až 20 cm dlouhým trnovitým výběžkem, který iguanodonovi sloužil pravděpodobně jako nástroj k trhání listů a možná i k obraně.

Stegosaurus

Význam: „zastřešený ještěr“
Podřád: Stegosauria
Čeleď: Stegosauridae
Období: jura (před 146–135 miliony let)
Velikost: délka 9 m, výška 4 m
Hmotnost: cca 2 tuny

Stegosaura nelze zaměnit s žádným jiným dinosaur, protože se po jeho hřbetě táhly dvě řady kostěných desek vysokých až 1 metr, které fungovaly jako ochranný pancíř. Dnes se vědci domnívají, že desky mohly sloužit



➔ Dinosaurů se neživili trávou, protože v jejich době ještě neexistovala.

Po jejich stopách



Až do konce 18. století lidé nevěděli, že na Zemi kdysi žili dinosauři. Teprve když byly všude po světě objeveny jejich kosti a zkameněliny, bylo možné dokázat, že skutečně existovali. Dnes toho o dinosaurech víme velmi mnoho a vědci neustále získávají nové a nové poznatky.

Jak se dozvídáme víc?

■ Podrobným zkoumáním nalezených kostí a fosilních pozůstatků se toho o dinosaurech dozvídáme stále více. Také jejich stopy, vejce, výkaly a někdy dokonce i zkamenělé kusy kůže vypovídají velmi mnoho o jejich životě. ■

Zachování pozůstatků

Když zvíře zemře, po nějaké době z něho nic nezůstane. O to se postarají mrchožrouti, hmyz a bakterie způsobující přirozený rozklad. Jak je tedy možné, že po tak nepředstavitelně dlouhé době byly nalezeny kosti dinosaurů? Za určitých podmínek zůstanou pozůstatky mrtvých zvířat zachovány. Podmínkou je, že tělo musí být okamžitě a naprosto

Kde se nacházejí?

První kosti byly objeveny v 19. století čistě náhodou. Od té doby víme, kde je třeba hledat. Neexistuje ovšem žádná záruka, že hledání bude korunováno úspěchem. Dinosauří kosti jsou uloženy většinou ve vrstvách hornin, které vznikly v období druhohor, tedy v době, kdy dinosauři žili. Dobře zachovalé kostry se nacházejí nejčastěji v oblastech se silnou vulkanickou činností

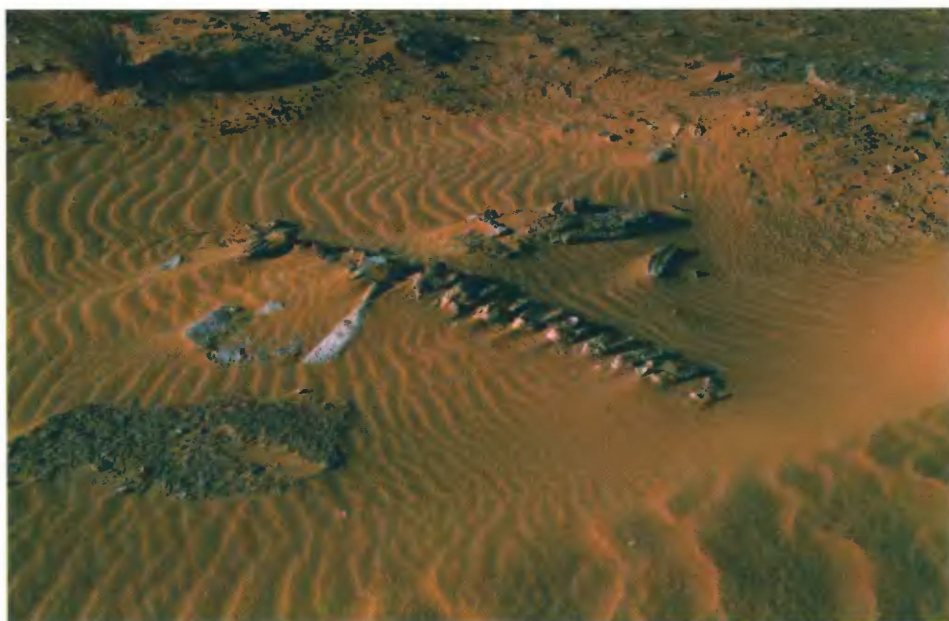
a také na územích, která bývala kdysi zaplavena mořem.

Náhoda jako pomocník

Většina pozůstatků dinosaurů byla objevena pouhou náhodou při každodenní práci. Na zajímavé nálezy narazili často horníci, stavební dělníci, geologové nebo soukromé osoby. Naproti tomu dnešní paleontologové se již soustřeďují na určité oblasti, v nichž předpokládají výskyt dinosauřích kostí.



vzduchotěsně pokryto nějakým materiálem, například sopečným popelem nebo mořskými sedimenty.



→ Modely dinosaurů pro film *Jurský park* byly vytvořeny podle údajů vědců.

Vykopávky

Když je objevena kostra, která je identifikována jako dinosauří, může se začít s vykopávkami. Někdy je nejprve třeba odklidit zeminu a kamení pomocí výbušnin, sbíječek a buldozerů. Protože paleontolog nesmí kosti vykopávat jednotlivě, může se svou prací začít teprve tehdy, když ho od kostry dělí již jen tenká vrstvička zeminy.

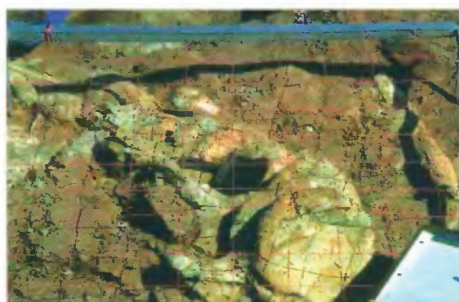


Je zapotřebí trpělivosti

Aniž by paleontolog kostrou pohnul, odstraňuje z kostí zeminu a prach nejprve kladivkem a dlátkem, a pak kartáčkem, jemnými jehlami a štětečky. Pak studuje uspořádání kostí a polohu kostry, protože všechny tyto údaje poskytují důležité informace o životě dinosaurů. Kreslí skici, pořizuje fotografie a odkrytou kostru pečlivě změří. Nakonec připraví kosterní pozůstatky



na převoz. Kostry se dnes již nepokrývají sádrou, nýbrž impregnují se umělou pryskyřicí, která po vyschnutí ztvrdne a dodá kostem pevnost. Takto ošetřený



nález je možné vyzvednout a přemístit celý najednou, aniž by došlo k jeho poškození.

V laboratoři

V laboratoři se kosti speciálními nástroji očistí od zbytků nečistot. Pak paleontolog porovnává zkamenělinu s dřívějšími nálezy, zjišťuje, o který druh jde, a hledá charakteristické znaky. Na základě



těchto informací se snaží zjistit, jak dinosaurus žil a jaké měl zvyky. Je to skutečná detektivní činnost!



1. Za jakých podmínek našel Gideon Mantell roku 1822 první zub iguanodona?

- a) při stavbě svého domu
- b) při vykopávkách v blízkosti svého bydliště
- c) při návštěvě nemocného

2. Čím se na počátku 20. století v USA pátralo v krajině po pozůstatcích dinosaurů?

- a) lodí
- b) letadlem
- c) vlakem

Odpovědi: 1. c (Anglický venkovský lékař objevil zvláštní zub mezi kameny zidky při návštěvě pacienta.)
2. a (Americký badatel Barnum Brown propulval lodí stovky kilometrů říčními koryty a pátral po dinosauřích stopách.)



Sestavit z kosterních nálezů dinosaura trvá několik měsíců.

Nálezy

■ Po staletí si člověk nedokázal představit, jak dříve vypadal svět. První náhodně objevená zkamenělina byla analyzována teprve v 17. století. A najednou bylo všechno jinak. ■

Průkopník Robert Plot

Anglický přírodovědec Robert Plot v roce 1676 (jiné zdroje uvádějí rok 1677) jako první popsal dinosauří kost. Ve svém díle *Natural History of Oxfordshire* (Dějiny přírody hrabství Oxfordshire) se zmínil o úlomku obrovské zkamenělé kosti stehenní. Z její velikosti usuzoval, že nemohlo jít o kost slona, nýbrž že patřila nějakému obrovi, protože tehdy se ještě nevědělo, že zvířata a rostliny mohou vyhynout. Dnes víme, že šlo o část stehenní kosti teropoda megalosaura.

Obrat v 18. století

Ve druhé polovině 18. století se začalo mnoho vědců zajímat o mořské organismy. Ve Francii, v Anglii a ve Spojených státech byli objeveni zkamenělí krokodýli, sloni a dokonce i dinosauři, se kterými si ovšem nikdo nevěděl rady. Francouz Georges Cuvier popsal do nejmenších podrobností obratel dinosaura, mylně jej ovšem považoval za obratel krokodýla.



První dinosaurus, megalosaurus

Název megalosaurus pochází z roku 1822. Zavedl ho Angličan James Parkinson. O dva roky později publikoval William Buckland, profesor na univerzitě v Oxfordu, podrobný popis všech kos-

terních nálezů, které nashromáždil za několik let. Popsal kosti obřího masožravého ještěra, o němž do té doby nikdo neslyšel.

„Nosorožčí zuby“

V téže době objevil vášnivý badatel Gideon Mantell, který věnoval každou volnou chvíli zkoumání zkamenělin, několik podivných zubů. Protože mu angličtí vědci nevěnovali pozornost, poslal zuby Georgesu Cuvierovi, který je identifikoval jako



zuby nosorožce.

O něco později, v roce 1825, určil anglický vědec Samuel Stutchbury jako druhého dinosaura iguanodona (v překladu leguání zub).

Georges Cuvier (1769–1832)

Georges Cuvier je považován za zakladatele paleontologie. Jako první dokázal, že živočišný druh může vyhynout. Zavrhoval však myšlenku evoluce. Domníval se, že živé tvorové byli vždy zcela zničeni následkem fatálních celosvětových katastrof a pak znovu stvořeni. Cuvier mimo jiné objevil, že všechny části zvrčecího těla spolu souvisejí, tudíž že je možné například z jednotlivých kostí usuzovat na celkovou stavbu těla zvířete.



Vědci dlouho považovali dinosaury za obojživelníky.

Richard Owen

Necelých šestnáct let po určení iguanodona bylo popsáno dalších devět veleještěřů. Britský anatom a paleontolog Richard Owen (1804–1892) navrhl, aby se tyto velké fosílie označovaly souhrn-



ným názvem Dinosauria (strašliví ještěři). Zjistil, že dinosauři tvořili samostatnou skupinu zvířat.

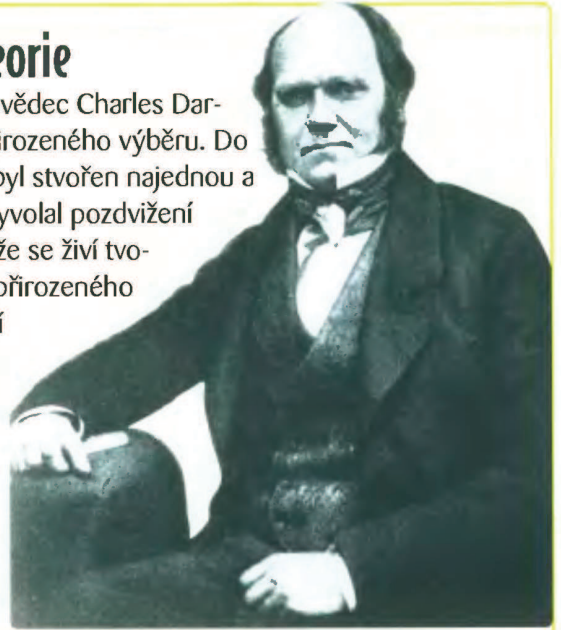
Dinosauří horečka

Ve druhé polovině 19. století se nálezy fosílií neustále množily. To vedlo zejména v USA k tomu, že se badatelé snažili „trumfnout“ jeden druhého. Například Othinel Charles Marsh a Edward Drinker Cope shromáždili obrovské peněžní částky a sestavili velké týmy, aby pročesávaly zemi a pátraly po zkamenělinách. Chtěli podpořit pokrok vědy v této oblasti, a to se jim také podařilo.

Marsh a Cope objevili na západě Spojených států téměř 130 druhů dinosaurů! Byli mezi nimi i nejslavnější severoameričtí dinosauři, jako allosaurus, brontosaurus, diplodocus, ceratosaurus, stegosaurus a triceratops.

Darwinova evoluční teorie

V roce 1859 formuloval britský vědec Charles Darwin teorii evoluce na základě přirozeného výběru. Do té doby panoval názor, že svět byl stvořen najednou a že se druhy neměnily. Darwin vyvolal pozdvižení na celém světě svým tvrzením, že se živí tvorové neustále mění v důsledku přirozeného výběru. Hlásal, že se rozmnožují pouze ty živočišné a rostlinné druhy, které se nejlépe přizpůsobí svému okolí, a ostatní postupně vymírají, a že o výběru rozhoduje sama příroda. Najednou tu byl názor, že Zemí a všechno živé na ní nestvořil Bůh během několika dní!



Všechny světadily

Po Evropě a USA se ve 20. století začalo pátrat po dinosaurech i v ostatních částech světa. V roce 1908 byly v Tendaguru v dnešní Tanzanii objeveny olbřimi zkamenělé kosti. Na vykopávky bylo najato 500 dělníků, kteří povrchově zpevněné kosti odnášeli na zádech k nejbližšímu přístavu. Odtamtud byly fosílie dopraveny lodí až do Německa. Také v Asii byly učiněny četné objevy. V Mongolsku v poušti Gobi byla nalezena vejce a hnízda proceratopsů. Po druhé světové válce

(1939–1945) se jednou z nejvýznamnějších oblastí paleontologických vykopávek na světě stala Čína.

Nové techniky

Dodnes neustále přibývají nové poznatky. V Jižní Americe (v Argentině a v Brazílii) byly před několika lety objeveny pozůstatky dosud nejstarších dinosaurů. Nové technologie (mikroskop a scanner) umožňují vědcům získávat přesnější informace o životě pravěkých zvířat, a také příčiny jejich vyhynutí jsou stále jasnější.



Mapa s místy nejvýznamnějších vykopávek

➔ U jedné vesnice v Tanzanii bylo nalezeno přes 80 000 dinosauřích kostí.

Jejich život a zánik



Na základě zkamenělin, vajec a stop se paleontologové pokoušejí rekonstruovat život dinosaurů. Jak dlouho žili? Čím se živili? Existují stovky otázek a objevují se stále nové odpovědi. Přesto je náhlé vyhynutí dinosaurů stále obestřeno tajemstvím.

Jak žili?

■ Díky velkému počtu nálezů koster dinosaurů dnes víme leccos o jejich způsobu života. Je například známo, že diplodocus byl stádní zvíře, že velociraptoři lovili ve smečce a že se maiasauři velmi pečlivě starali o svá mláďata. ■

Studenokrevní, nebo teplokrevní?

Z nalezených kostí vědci vyvozují, jak vypadaly svaly a orgány dinosaurů.



Model deinonycha

Porovnávají jejich kostry s kostrami dnešních plazů a ptáků. Shodné znaky objasňují biologickou povahu dinosaurů. Paleontologové ovšem dodnes nejsou zajedno v otázce, zda byli pravěcí veleještěři studenokrevní⁺, nebo teplokrevní⁺. Tato diskuse je odůvodněná: tělesná teplota studenokrevných živočichů, k nimž patří například ještěři, želvy, hadi a krokodýli, se přizpůsobuje teplotě okolí. Když svítí slunce, jsou tato zvířata velmi čilá, zatímco když je chladno, téměř se nepohybují. Dlouhou dobu panovalo mínění, že všichni dinosaurů byli studenokrevní. Hřbetní plachty, pancíře a bodliny některých dinosaurů mohly sloužit i k vyrovnávání tělesné teploty. Například hřbet tuojiangosaura byl vybaven 15 páry kostěných desek, které byly potaženy dobře prokrvenou kůží a s velkou pravděpodobností byly určeny k tomu, aby udržovaly tělesnou teplotu na úrovni teploty okolního prostředí.

Mnozí paleontologové jsou ale přesvědčeni, že někteří dinosaurů, především menší masožravci, byli teplokrevní a měli stálou tělesnou teplotu, stejně



Správně, nebo špatně?

1. Dinosaurů se potili
2. Někteří dinosaurů měli křídla

Odpovědi: 1. Špatně (kůže dinosaurů byla pokryta šupinami. Nepotili se, ale ochlazovali se jiným způsobem.) 2. Správně (Někteří se jimi teropodi měli téměř určitě per. Jiní, například tsintaosaurus, měli kožovitou pokožku pokrytou malými uzlíky.)

jako dnešní savci nebo ptáci. Dravci jako velociraptor nebo deinonychus byli skutečně velmi aktivní. Lze tedy se značnou určitostí tvrdit, že existovali jak studenokrevní, tak i teplokrevní dinosaurů.

Jak přicházeli na svět?

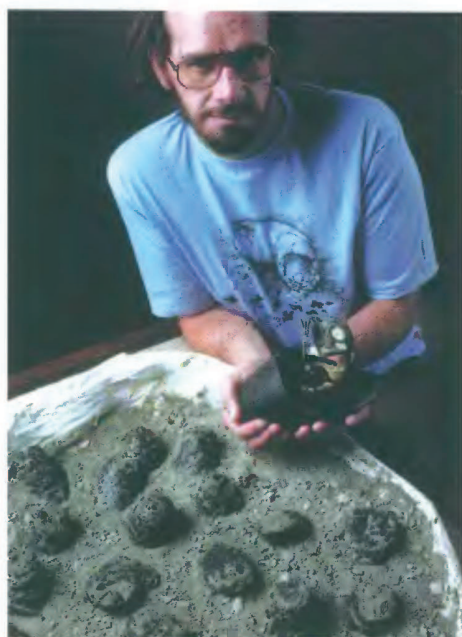
Ve 20. století paleontologové objevili velmi mnoho dinosaurůch vajec. Některá jsou kulatá a velká asi jako tenisový míček, jiná jsou oválná a dlouhá až



Přibližně každý měsíc je objeven nový druh dinosaura.



40 cm, tedy v porovnání s tělem dospělého dinosaura docela malá. Jejich skořápka je pokryta tisíci drobných pórů, kterými mohl dovnitř vzduch. Od dnešních vajec se lišily pouze tvarem a velikostí. Předpokládá se, že všichni dinosauři stavěli hnízda a kladli vejce.



V mnohých vejcích našli vědci zkamenělá embrya, která posloužila při určování druhu. Šlo o troodonty, maiasaura a oviraptora. Jejich hnízda obsahovala v průměru 20 vajec! Maiasauři samice se každý rok shromažďovaly na klidném místě, aby nakladly a vyseděly vejce. Pravděpodobně se na stejné místo vracely rok co rok. Při vykopávkách ve státě Montana v USA bylo na jednom místě nalezeno několik hnízd blízko sebe, další byla objevena na různých vysokých skalních výběžcích.



Obrázek embrya therizonosaura

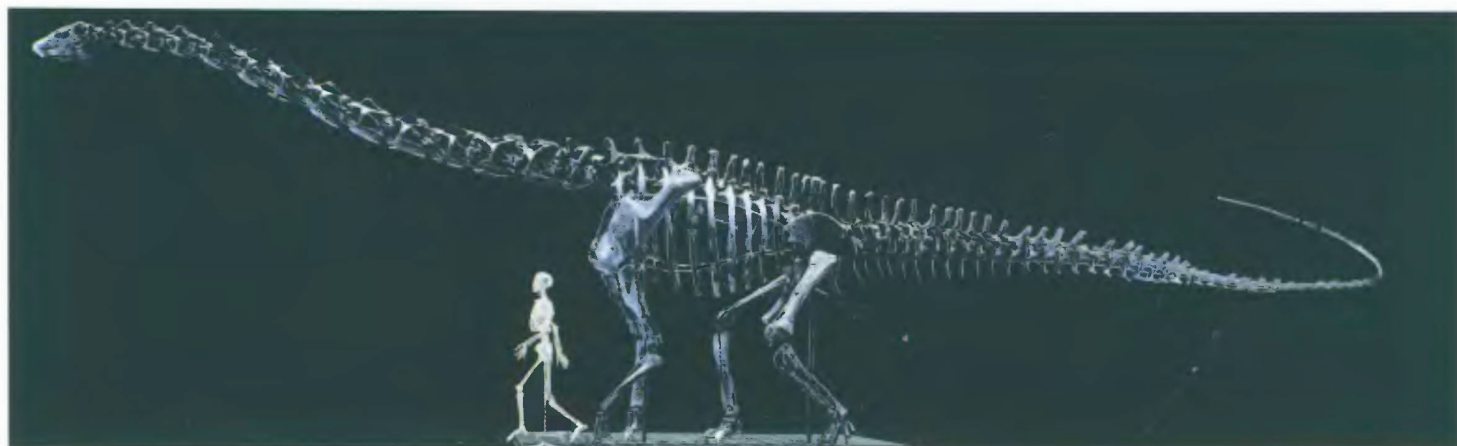
Příkladní rodiče

Při zkoumání 30 cm dlouhých zkamenělých mláďat maiasaura bylo zjištěno, že neuměla hned chodit, ale že v prvních týdnech života musela zůstat v hnízdě, kde je matka krmila a chránila před nebezpečím. Mláďata ale neuvěřitelně rychle rostla a už za několik týdnů měřila 1,5 metru. Naproti tomu troodontí mláďata se o sebe

patrně musela starat sama už od narození.

Obři to měli těžké!

Ačkoliv mláďata přicházela na svět velmi malá, mnozí dospělí dinosauři dosahovali úctyhodných rozměrů. Například diplodokové a brachiosauři byli přes 20 metrů dlouzí. Důvody nejsou známy, ale existují různá vysvětlení. Pro býložravce byla velikost skvělým prostředkem k zastrašení nepřátel. Masožraví dinosauři ovšem dorůstali stejné velikosti jako býložraví. Obrovitá těla měla i další výhody. Rostlinná strava byla ve větších množstvích lehceji stravitelná a mohutnější žaludek vyvíjel více tepla. Další výhodou bylo, že čím bylo tělo větší, tím méně energie spalovalo při chůzi, a to mohlo mnohdy znamenat záchranu života. Přirozeně měly obrovské rozměry dinosaurů i své nevýhody. Aby srdce vypumpovalo krev do mnohametrových výšek, muselo být také obrovské, jinak by krevní oběh nefungoval. Dinosauři také nesměli příliš rychle sklánět hlavu, aby nedošlo k poruše krevního oběhu. Navíc museli pravěcí giganti neustále putovat z místa na místo, aby našli dostatečné množství potravy.



→ Sauropodi si ukládali tepelnou energii ze slunečního záření v krku a v ocasu.



Čím se živil?

Na základě zubů a kostí se vědcům podařilo určit potravu dinosaurů. Také jejich výkaly, takzvané koprolity (zkamenělé exkrementy) poskytly cenné informace. V roce 1995 našli paleontologové ve výkalech tyranosaura úlomky

Velmi rychlý růst

Na základě zkoumání zhruba 60 kostí se v roce 2004 podařilo vysledovat růst dinosaurů. Dříve se předpokládalo, že rostli přibližně stejně rychle a rovnoměrně jako dnešní plazi. Některé druhy by tak ovšem byly potřebovaly až 100 let na to, aby dosáhly své konečné velikosti. Období růstu tedy muselo být rozloženo na podstatně kratší časový úsek a končilo po 12 až 18 letech jako u slonů.



Zloděj vajec

Oviraptor, který žil ke konci křídového období, byl vysoký 2 metry a pohyboval se po dvou končetinách. Živil se masem, hmyzem i rostlinami. V roce 1923 našel americký vědec v poušti Gobi oviraptora nedaleko hnízda proceratopse, které bylo plné vajec. Dospěl k závěru, že oviraptor kradl a požíral vejce jiných dinosaurů, a tak také tento dinosaur přišel ke svému jménu. Nové výzkumy ovšem dokázaly, že oviraptor ve skutečnosti hlídal svá vlastní vejce.



kostí mladého býložravého dinosaura. Čím se pravěcí obři živil, lze ale nejnáze zjistit z jejich zubů a čelistí. Chrup



Sbírka koprolitů

býložravců se i dnes odlišuje od chrupu masožravých zvířat. Tyranosaurus, albertosaurus a allosaurus měli zuby ostré jako nože, stejně jako dnešní varani. Jimi rozmělňovali maso, aby bylo snáze stravitelné. Naproti tomu hadrosauři měli zploštělé zuby bez prohlubnin, jako dnešní ovce a krávy, jimiž mohli dlouho a pomalu přežvykovat i tuhé části rostlin. Především ale potřebovali velký žaludek a dlouhá střeva. V žaludku některých dinosaurů, zejména velkých býložravců, byly nalezeny kameny, takzvané gastrolity. Byly



Rozmnožování dinosaurů není stále ještě zcela vyjasněno.

uváděny do pohybu žaludeční svalovinou, rozuměly potravu a usnadňovaly trávení.

Jak se pohybovali?

Z nálezů kostí a zkamenělých stop mohli paleontologové vyvodit, jak se dinosauři pohybovali. Původně chodili po všech čtyřech. Později se u četných druhů vyvinula vzpřímená chůze po dvou končetinách. Jejich zadní nohy postupně mohutněly, zatímco přední v některých případech téměř zakrněly. Nalezlo se jen velmi málo otisků ocasu, obří ještěři se tedy museli pohybovat se zdviženým ocasem.

Stádní zvířata nebo samotáři

Ve Spojených státech byly objeveny dinosauří stezky s několika řadami stop vedle sebe. Svědčí o tom, že se zvířata pravděpodobně přemísťovala ve velkých stádech. Dospělí přitom tvořili

Byli inteligentní?

Zlí jazykové tvrdí, že dinosauři vyhynuli, protože byli hloupi. Většina z nich sice měla skutečně malý mozek, přesto se jim ale podařilo přežít miliony let.



Model troodontí hlavy

Stavba mozku a jeho velikost v poměru k tělu je základem pro posouzení inteligence dinosaurů. Na základě těchto informací vědci vypočítali, že velcí býložravci byli méně inteligentní než malí masožraví dinosauři. Troodont je označován jako „inteligentní bestie křídlového období“. Tento 3 metry dlouhý teropod měl nejlépe vyvinutý mozek ze všech dosud popsanych dinosaurů.

pách ornitopodů lze rozeznat tři velké prsty, které jsou zakončeny okrouhlou patou. Otisky teropodů vypadají velmi podobně, liší se ale zřetelně patrnými drápy na koncích prstů.

Jak rychlí byli?

Stopy umožnily určit také rychlost, s jakou se dinosauři pohybovali. Byla

nejprve změřena délka kroku, to znamená vzdálenost mezi dvěma otisky nohou, a délka jednotlivých otisků. Z výpočtů vyplynulo, že většina dinosaurů dosahovala rychlostí přes 40 km/h. Lehčí ornitopodi byli ještě mnohem rychlejší, zatímco velcí sauropodi a další ankylosauři se pohybovali podstatně pomaleji.



svými těly ochrannou hradbu pro mláďata. Jiní dinosauři, například tyranosaurus, raději vycházeli na lov sami. Na sto-



→ Mozek stegosaura nebyl větší než vlašský ořech.

Útok a obrana

Masožraví dinosauři byli výborní lovci. Se svými špičatými drápy a ostrými zuby představovali mimořádnou hrozbu pro své býložravé současníky. Ti si proto postupem času vyvinuli velice důmyslné obranné mechanismy.

Lovci



Teropodi dokázali svými mohutnými čelistmi rozdrtit i obrovské kosti. Navíc měli na předních i zadních končetinách nebezpečné drápy. Drápy byly špičaté a draví dinosauři jimi vytrhávali z těla svých obětí celé kusy masa. Někteří dinosauři, jako například baryonyx

(„těžký dráp“), měli tyto drápy přes 30 cm dlouhé. Jiní dinosauři, například deinonychus nebo troodont, měli na zadních nohách speciálně tvarované drápy dlouhé až 10 cm. Začaly se do oběti při doskoku a byly zvláště nebezpečné, když zvířata lovila ve smečce. Důkaz poskytlo pět zkamenělých deinonychů, nalezených vedle kostry velkého tenontosaura.

Poznávací znamení

Obranné mechanismy býložravců nesloužily pouze k obraně proti nepřítelům, ale také jako poznávací znamení v době páření. Není známo, zda dinosauři rozeznávali barvy, ale předpokládá se, že dokázali rozlišovat tvary.



Model styracosaura

Kteří z následujících dinosauřů byli býložravci (B) a kteří masožravci (M)?

1. *Protoceratops*
2. *Deinonychus*
3. *Carnotaurus*
4. *Compsognathus*
5. *Velociraptor*
6. *Stegosaurus*
7. *Ankylosaurus*
8. *Oviraptor*
9. *Saltasaurus*
10. *Maiasaurus*

Odpovědi: 1. B; 2. M; 3. M; 4. M; 5. M; 6. B; 7. B; 8. B/M (oviraptor byl všežravec); 9. B; 10. B.

Evoluce rostlin

Až do období jury převažovaly v lesích jehličnaté stromy, kapradiny a jiné primitivní rostliny. S ochlazením klimatu na konci křídly se vegetace změnila. Vyvinuly se kvetoucí rostliny (*angiospermy*), které se ve svrchní křídě stále více šířily. Poslední dinosauři tedy žili již v podstatně malebnější a pestřejší krajině. Objevení kvetoucích rostlin se ale časově shodovalo s vyhynutím určitých býložravců v období křídly.

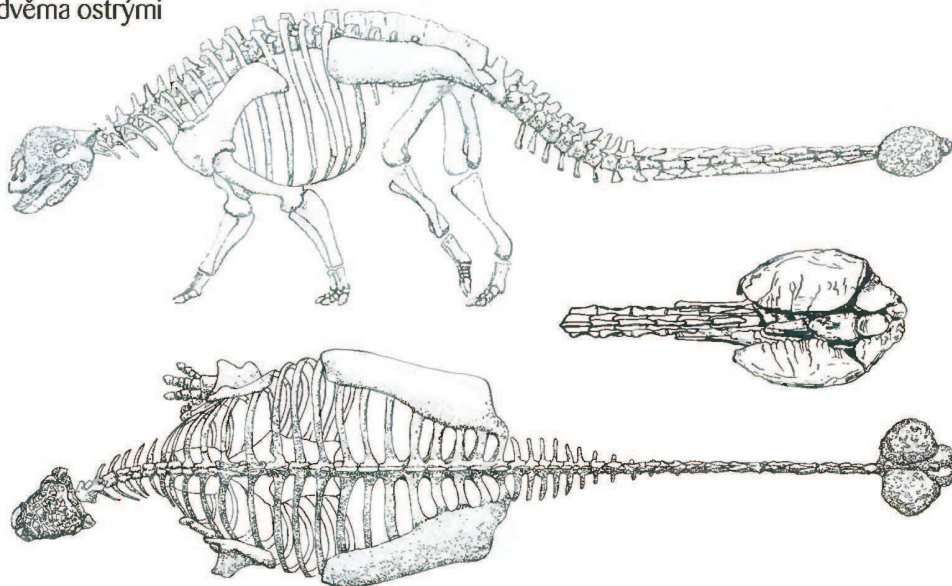


Teropod *coelophysis* byl opravdový kanibal.

Ochranná opatření

Diplodocus a další obrovití sauropodi určitě působili na dravé dinosaury odstrašujícím dojmem. Diplodocus používal svůj mohutný ocas jako bič, zatímco encephalonus a jeho příbuzný ankylosaurus mávali ocasem ve tvaru oboustranného kladiva. Naproti tomu ocas tuojiangosaura byl vyzbrojen dvěma ostrými

trny. Také rohy ceratopsidů, například styracosaura nebo einiosaury, byly účinnými zbraněmi. Jiní býložravci ale bohužel nebyli tak dobře vyzbrojeni, a proto museli v ohrožení hledat jiné východisko. Ornitopodi byli sice nejmenší, ale zároveň i nejrychlejší ze všech dinosaurů. Když šlo do tuhého, spasil se útekem.



V kině

Lidé byli dinosaury fascinováni odjakživa. Platí to zejména o dětech. Není tedy divu, že tato jedinečná zvířata vzbudila i zájem filmových tvůrců. Již dávno před slavným Jurským parkem se s větším či menším úspěchem pokoušeli ukázat „strašlivé ještěry“ na plátně. Filmy ovšem často působily spíše nerealisticky. Například ve snímku *Milion let před naším letopočtem* z roku 1966 žili primitivní lidé v neustálém strachu, že je napadnou a roztrhají dinosaury. To je ale nemožné, protože první lidé se na naší planetě objevili teprve 61 milionů let po vymření dinosaurů. A dokonce i v Jurském parku je velociraptor mnohem větší, než byl ve skutečnosti. Modely dinosaurů vždy neodpovídají představám paleontologů, protože film má být v prvé řadě napínavý. Napětí nechybí ani zdařilému Zemanovu snímku *Cesta do pravěku*, který českým dětem přibližuje dávnou minulost Země a éru dinosaurů už po několika generacích.

Jen pro připomenutí: První Číňané, kteří objevili pozůstatky dinosaura, se domnívali, že našli kosti obrovského draka, které jim zaručí bohatství a štěstí.



Všechna následující zvířata žila v době dinosaurů, vyvíjela se ale ve vzduchu nebo ve vodě. Najdi zvíře, které odpovídá příslušné definici.

1. Byl jsem větší než mořský plaz a dosahoval jsem délky až 15 m.

- a) kronosaurus
- b) pterosaurus
- c) elasmosaurus

2. Bez ploutví se podobám obřím, 10 m dlouhému krokodýlovi.

- a) clidastes
- b) tylosaurus
- c) ichtyosaurus

3. Byl jsem největším létajícím zvířetem a rozpětí mých křídel dosahovalo až 8 m. Byl jsem ale příliš těžký na to, abych dovedl sám létat, musel jsem ve vzduchu jen plachtit.

- a) pterosaurus
- b) archaeopteryx
- c) pterodont

4. Byl jsem měkkýš a vyhynul jsem ve stejné době jako dinosaury.

- a) amonit
- b) sépie
- c) belemnit

5. Byl jsem nejmenší, ale také nejrychlejší dinosaurus.

- a) teropod
- b) ornitopod
- c) sauropod

Odpovědi: 1. c; 2. b; 3. c; 4. a+c; 5. b.



Oči diplodoka byly posazeny po stranách hlavy jako u dnešního koně.

Proč vyhynuli?

■ Dinosauri ovládali Zemi 165 milionů let, a potom na konci křídý, před 65 miliony let, vyhynuli. Příčiny jejich zániku dosud nejsou vyjasněny. Dnešní vědci vycházejí z toho, že na vině bylo několik katastrof, které se odehrály současně. Dinosauri nebyli jedinými oběťmi, z povrchu Země tehdy zmizelo i mnoho dalších živočišných druhů. ■

Katastrofa na konci druhohor

Dinosauri vyhynuli na přelomu křídý a třetihor. Obrovská katastrofa tehdy zahubila 70 % všech žijících druhů. Kromě dinosaurů beze zbytku zanikli také další plazi, létající ještěři a mořští ještěři, ryby a měkkýši (amoniti a belemniti).

Neustále se pátrá po tom, co mohlo tuto ničivou katastrofu způsobit.

Nejbláznivější teorie

Byly již vysloveny stovky teorií. Některé z nich jsou přitažené za vlasy a nelze je vědecky zdůvodnit. Patří k nim například tvrzení, že savci na konci křídý

náhle začali požírat dinosaurí vejce. Dinosauri a savci žili v klidu a míru vedle sebe už miliony let, tato teorie tedy nemá hlavu ani patu. Podle jiné bláznivé teorie dinosauri v důsledku zvyšujících se teplot a intenzivnějšího slunečního záření oslepli. Nepodařilo se ovšem dokázat změnu sluneční aktivity v tomto období...

Věrohodné teorie

Až donedávna se vědci snažili objevit jedinou příčinu tehdejší katastrofy. Je ale možné, že se na zániku dinosaurů a dalších živočišných druhů podílelo několik faktorů. Podívejme se na některé z těchto teorií podrobněji:

Pokles mořské hladiny?

Silný pokles mořské hladiny mohl přivodit masové vyhynutí mořských živočichů. Současně mohly nastat klimatické změny, kterým padli za oběť dinosauri. Vědci sice nezjistili ústup mořské hladiny na konci křídý, v oněch dobách ale



došlo i k dalším podobným událostem. Četné druhy mořských živočichů zanikly, druhy žijící na mořském dně ale byly většinou ušetřeny.



Zkamenělí amoniti



Na konci křídý došlo ke druhému největšímu vyhynutí zvířat.

Změna klimatu?

Chladnější klima ve svrchní křídě mohlo vyvolat změny životního prostředí, s nimiž se dinosauři nedokázali vyrovnat. Došlo tehdy sice k poklesu teplot, ale nebyl nijak dramatický. Navíc někteří plazi, například krokodýli, nesnášejí příliš nízké teploty, a přesto na rozdíl od dinosaurů přežili.

Vulkanická činnost?



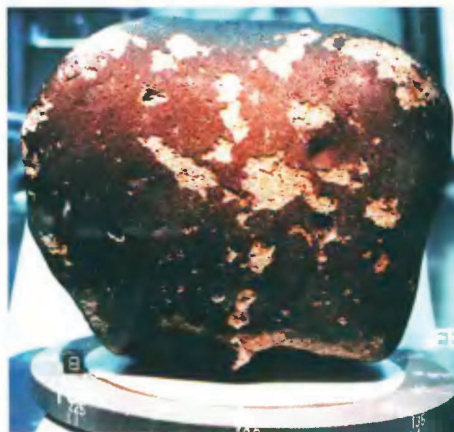
V oblasti dnešní Dekánské plošiny ve střední Indii vybuchlo ke konci křídě několik sopek. Výbuchy trvaly několik milionů let a uvolnilo se při nich mnoho miliard tun sopečného popela a lávy. V důsledku toho se ve výšce několika kilometrů vytvořila silná vrstva prachu a plynů, která měla za následek snížení teplot na Zemi. Tato teorie je sice věrohodná, ale vědci se domnívají, že sopečná činnost na Dekánské plošině sama nemohla změnit ekosystém Země. Možná se ale podílela na zániku dinosaurů spolu s dalšími katastrofami.

Obrovský meteorit?

Na Zemi každoročně dopadají tisíce meteoritů. Meteority jsou tělesa z vesmíru složená z hornin a prachu. Většina z nich shoří při vstupu do atmosféry, tedy ještě před dopadem na Zemi. Velké meteority ale neshoří a dopadají na zemský povrch. Většina meteoritů není větších než tenisový míček. Nárazem vzniká takzvaný kráter.



Velké krátery ale vznikají jen zřídka. Meteority obsahují vzácný kov iridium. Koncem 70. let bylo velké množství tohoto kovu nalezeno ve vrstvách hornin pocházejících z křídového období. Někteří vědci se proto domnívají, že vyhynutí dinosaurů způsobil obrovitý meteorit o průměru 10 km. Srážkou se Zemí vznikl podle této teorie obrovský oblak prachu, který zastínil Slunce a na Zemi zavládla tma. V důsledku toho nebyla možná fotosyntéza a rostliny přestaly růst. Býložravci neměli dostatek potravy a vyhynuli. Masožravé dinosauře, kteří se živili masem býložravců, potkal stejný osud. Dopady meteoritů vyvolávají i zemětřesení a vlny tsunami.



Objevení kráteru

V roce 1990 posílil tuto domněnku nálezy obrovského kráteru v Mexiku. Kráter Chicxulub na poloostrově Yucatán u Mexického zálivu má průměr přes 200 km! Rozbor hornin potvrdil, že kráter pochází od gigantického meteoritu, který se srazil se Zemí před 65 miliony let.



Která tvrzení o vyhynutí dinosaurů jsou správně a která ne?

1. Dinosauři zahubila epidemie.
2. Dinosaurů bylo příliš mnoho, pozabýjeli se navzájem.
3. Padli za obětí parazitům.
4. Vyhubili je mimozemšťané.
5. Otrávil je novými rostlinami.
6. Nevešli se na Noemovu archu.
7. Nevíme přesně, proč vyhynuli.

Odpovědi: 1. špatně; 2. špatně; 3. špatně; 4. špatně; 5. špatně; 6. špatně; 7. správně.

Výzkumy pokračují

Zánik dinosaurů na konci druhohor lze sice vysvětlit dopadem obřího meteoritu na území dnešního Mexika a sopeč-



nou činností v dnešní Indii, proč ale některé druhy vyhynuly a jiné ne, se vědcům dodnes nepodařilo objasnit.

→ V Mexickém zálivu byly objeveny stopy po záplavové vlně z období křídě.

Život po dinosaurech

■ Ať už byly příčiny jakékoliv, jisté je, že katastrofy na přelomu druhohor a třetihor naprosto změny potravní řetězec. Vyhnulo téměř 70 % živočišných druhů, včetně dinosaurů. Ostatní, především menší druhy, ale přežily. ■

Kdo přežil ve vodě



K druhům, které přežily, patřilo mnoho sladkovodních živočichů. Byli součástí potravního řetězce, který vycházel z organických částic vznikajících se ve vodě, jež sloužily za potravu drobným bezobratlým, červům a koryšům. Ryby, které se živily bezobratlými, a také želvy a krokodýli, jejichž potravou byly ryby, zůstali tehdy ušetřeni.



Na souši a ve vzduchu

Velmi mnoho druhů žijících na souši a ve vzduchu před 65 miliony let zmizelo ze

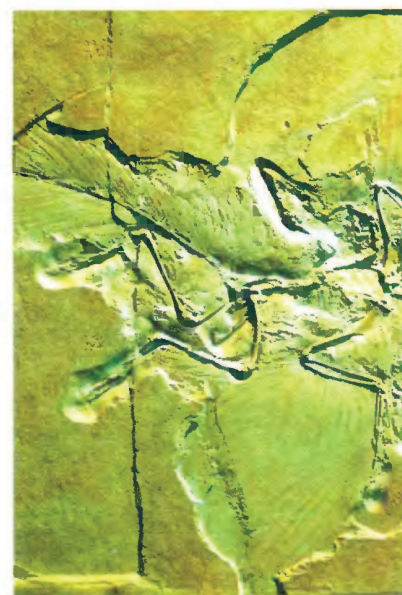
VYHYNULÉ DRUHY	
	foraminifery (prvoci)
	někteří korýši
	plesiosauri
	amosauri
	létaví ještěři
	dinosauri
DRUHY, KTERÉ PŘEŽILY	
	plankton
	rostliny
	korýši
	měkkýši
	ryby
	obojživelníci
	želvy
	ještěři, hadi
	krokodýli
	ptáci
	savci

zemského povrchu. Přežila pouze malá zvířata, kterým k obživě stačily i skrovné rostlinné porosty a které se dokázaly přizpůsobit trvalé temnotě. Patřili k nim ještěři a také drobní savci, kteří se živili hmyzem a červy. Ti se zase živili organickými látkami, které nacházeli v půdě.

Přežili i někteří ptáci, jejichž potravou byli také červi a hmyz.

Od dinosaurů k ptákům

Přestože dinosauri vyhnuli, mají některá zvířata, například krokodýli a ptáci, dodnes jejich typické znaky. Někteří vědci zastávají názor, že dinosauri jsou předky ptáků. Jako důkaz pro tuto teorii jim slouží kostra archaeopteryxe. Tento nejstarší známý dravý pták byl 35 cm velký, vážil zhruba 500 g a žil ve svrchní juře. Měl stejnou pánev jako masožraví dinosauri. Pravděpodobně neuměl moc dobře létat a vrhal se na svou kořist přímo ze stromů. Hypotézu „dinosaurího ptáka“ potvrzují i nejnovější nálezy čínských paleontologů. Objevili pozůstatky opeřených masožravých dinosaurů.



Savci měli štěstí

Během 165 milionů let nadvlády dinosaurů žili drobní savci, většinou noční a stromová zvířata, ve stínu těchto velikánů. Když dinosauri na konci křídly zanikli, mohli se savci ve třetihorách dále rozvíjet a tvořit nové druhy.



Ptáci jsou přímými potomky dinosaurů.

Vysvětlení některých termínů užitečných pro lepší pochopení této knihy.

Cykas

Pravěká rostlina připomínající palmu, která rostla již v dobách dinosaurů. Měla silný, většinou nerozvětvený kmen, který byl nahoře zakončen korunou velkých, zpeřených listů. Dnes jsou cykasy rozšířeny od Madagaskaru až po Japonsko a Polynésii.

Dravci

Skupina zvířat, která loví jiná zvířata a živí se jejich masem. Často se tímto pojmem označují savci s velkými špičáky, silnými řezáky a ostrými drápy, jako jsou kočkovité a psovitě šelmy. Za dravce lze ale považovat i jiná zvířata, například dinosaury a další ještěry a také některé ptáky.

Embryo

Jako embryo označujeme zárodek rostliny, zvířete a člověka v rané fázi vývoje. Tento vývoj začíná většinou oplodněním vajíčka.

Fosílie

(fossil znamená latinsky „vykopaný“)

Pozůstatky nebo otisky živých organismů z historie Země. Říká se jim také zkameněliny. Nejstarší nalezené fosílie jsou staré přes 4 miliardy let.

Fotosyntéza

Schopnost zelených rostlin vyrábět s pomocí slunečního světla z oxidu uhličitého a vody cukr. Při tomto procesu se uvolňuje kyslík, který potřebují zvířata a lidé k dýchání.

Geolog

Vědec, který se zabývá složením, stavbou, tvarem a historií zemské kůry.

Jehličnany (jehličnaté dřeviny, konifery)

Velká skupina rostlin, které mají většinou jehlicovité, stále zelené listy. K jehličnanům patří například jedle, smrk, borovice, modřín nebo tis.

Mořské sedimenty

Usazeniny na mořském dně tvořené jemnými částicemi (písek, vápenec). V usazeninách mohou zůstat neprodyšně

uzavřeny odumřelé rostliny a živočichové a mohou se z nich stát fosílie.

Obratel

Obratle jsou zvláštní kosti, které tvoří páteř. Obratle mají válcovité tělo, opatřené většinou výběžky. Otvory uvnitř obratlů tvoří chráněnou dutinu (páteřní kanál), v níž je uložena mícha.

Paleontolog

Vědec, který se zabývá zkamenělinami a vývojem života na Zemi.

Plazi

(cizím slovem reptilie) Studenokrevní živočichové dýchající plicemi a žijící většinou na souši, jejichž tělo je pokryto rohovitým krunýřem nebo šupinami. Kladou vejce, která mají kožovitou skořápku. Patří k nim hadi, ještěři, krokodýli a želvy.

Savci

Savci jsou nejvyspělejší obratlovci. Jsou teplotokrevní, jejich tělo bývá pokryto srstí, která je chrání před chladem, a dýchají plicemi. Mají čtyři končetiny, které mají zpravidla stejnou stavbu. V důsledku přizpůsobení životním podmínkám mohou být ale vyvinuty jinak, například chápavá ruka opic nebo křídla netopýra. Savci s výjimkou vejcorodých vačnatců (například ptako-pysk) rodí živá mláďata, která se živí mateřským mlékem.

Studenokrevní živočichové

Živočichové, jejichž tělesná teplota se přizpůsobuje teplotě okolí. Ke studenokrevným živočichům patří ryby, obojživelníci a plazi a také bezobratlí.

Teplotokrevní živočichové

Živočichové se stálou tělesnou teplotou nezávislou na teplotě okolí. Patří k nim ptáci, savci a člověk.

Tsunami

Rychle se šířící mořská vlna, která bývá většinou vyvolána zemětřesením s epicentrem na mořském dně. Na otevřeném moři nebývá tato vlna téměř znát, ale při pobřeží může vlna tsunami napáchat obrovské škody a zničit celé rozsáhlé přimořské oblasti.