

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Pedagogická fakulta

Katedra biologie



Význam zkamenělin pro člověka

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Romana Měříčková

B7507 - Specializace v pedagogice - Přírodopis se zaměřením na vzdělávání a výchova ke
zdraví se zaměřením na vzdělávání

Prezenční studium

Olomouc 2013

vedoucí práce: Doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně za pomoci citované literatury a použitých zdrojů pod vedením Doc. Ing. Šárky Hladilové, CSc.

V Olomouci dne 16. 4. 2013

.....

Romana Měřičková

Chtěla bych poděkovat mé vedoucí práce paní Doc. Ing. Šárce Hladilové, CSc. za ochotu, trpělivost, odborné vedení, cenné rady a pomoc při zpracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Mgr. Martinu Paclíkovi, Ph.D. za ochotu a cenné rady.

Obsah

1	Úvod	6
2	Cíle práce.....	7
3	Metodika.....	7
	TEORETICKÁ ČÁST	8
4	Definice a dělení zkamenělin	8
4.1	Pravé zkameněliny.....	8
4.2	Nepravé zkameněliny	9
4.3	Pseudofosilie.....	9
5	Vznik zkamenělin (fossilizační proces)	10
6	Sběr a zpracování zkamenělin.....	11
6.1	Sběr materiálu.....	11
6.2	Preparace zkamenělin	12
6.2.1	Mechanická preparace	12
6.2.2	Získávání drobných zkamenělin plavením	13
7	Definice paleontologie a vývoj pohledů na zkameněliny.....	13
7.1	Pravěk	14
7.2	Starověk	15
7.3	Středověk	16
7.4	Novověk	16
7.5	20. století – moderní dějiny	17
8	Pohled na nejvýznamnější zkameněliny v lidovém pojetí.....	18
8.1	Amoniti (Ammonoidea)	18
8.1.1	Rohy boha Amona – „Cornu Ammonis“	20
8.1.2	Hadí kameny – „ophites“	21
8.1.3	Svatí amoniti Himaláje – „saligrámy“	21
8.2	Belemniti (<i>Belemnitida</i>)	22
8.2.1	Lyncurium – „rysí kámen“	23
8.2.2	Střely bohů hromů a blesků – „hromoklíny“	24
8.3	Ježovky (<i>Echinoidea</i>)	24
8.3.1	Vikingské „kameny bouří“	25

8.4	Bájní gryfové	26
8.5	Kyklop „Polyfémos“	28

PRAKTICKÁ ČÁST

9	Vytvoření malého školního muzea	29
9.1	Fotodokumentace zhotovení sádrových odlitků	31
10	Závěr	32
11	Seznam zdrojů	33
11.1	Literární zdroje	33
11.2	Internetové zdroje	34
11.3	Obrázkové zdroje.....	35

1 Úvod

Za zkameněliny jsou považovány zbytky těl organismů, stopy po jejich činnosti, výkaly zachované v sedimentu nebo otisky vypovídající o jejich podobě a stavbě těla (Košťák 2004).

Celá historie názorů na zkameněliny až do 18. století byla opředená mýty a záhadami. Člověk zkoumal okolní přírodu od samého počátku své existence a snažil se ji co nejlépe využít. Jeho pozornosti neušly ani zkameněliny, jejichž vznik a význam si však nedokázal vysvětlit. Již u pravěkého člověka se setkáváme s předměty zhotovenými ze zkamenělin. Nacházíme 70 000 let staré zkamenělé schránky měkkýšů, které provrtali a použili tehdejší lidé a lovci na ochranu před nebezpečím (Habětín, Knobloch 1981). Ve starém Řecku píše Homér ve svém básnickém eposu *Ilias* a *Odyseia* o hrozném kyklopovi Polyfémovi, kterého potkal Odysseus na své cestě z Tróje do rodné Ithaky. Mýtus o tomto kyklopovi se zrodil z nálezů zkamenělých kostí trpasličích mamutů, které objevili ještě předhomérští mořeplavci. Ve 14. století se zmiňuje Giovanni Boccaccio ve svém díle „*Genealogia deorum*“ o objevení zbytků kostry Polyféma v jeskyni u Trapani. Ještě v 17. století potvrzuje nález pozůstatků Polyféma učený jezuita Athanasius Kirchner ve svém spise „*Mundus subterraneus*“. Pokud se ještě v 17. století věřilo, že kyklop Polyfém byl opravdu reálná bytost, není divu, že tomu věřili i staří Řekové (Augusta 1942).

Zkamenělin je velké množství, jsou mezi nimi pro vědu vzácné a významné druhy a jiné jsou vyhledávané pro svou krásu, moc léčit a chránit. Jak důležité byly zkameněliny, kosti pravěkých tvorů, mýtická stvoření a zvířata, která byla po většinu historie lidstva opředená záhadami, pověrami i vírou v jejich dobré a zlé poslání? Mýty a pověry založené na nálezech zkamenělin jsou nedílnou součástí většiny kultur, uměleckých a architektonických děl, které tvoří naši historii (Gregorová 2006).

2 Cíle práce

Cílem teoretické části mé bakalářské práce je vyhledat a zpracovat dostupnou literaturu týkající se paleontologie, zkamenělin a jejich využití, posoudit roli, kterou hrály zkameněliny v historii lidstva, např. v mytologii, filozofii nebo umění, a poukázat tak na méně známé využití zkamenělin než vědecké.

Cílem praktické části bakalářské práce je navrhnout pro žáky 9. tříd základních škol zhotovení malé školní výstavy s názvem Svět zkamenělin za pomoci sádrových odlitků zkamenělin. Dalším cílem je naučit žáky pracovat s odbornou literaturou, textem, spolupracovat v kolektivu a rozvíjet jejich komunikativní dovednosti díky prezentování svých výrobků. Propojením teoretického výkladu učiva paleontologie, zkamenělin a jejich významu se zhotovením výstavy zkamenělin může být dosaženo větší efektivity učení (žáci si pamatují více učiva a poznatků).

3 Metodika

Stěžejní metodou pro zpracování mé bakalářské práce byl sběr dat a informací. Využity byly následující zdroje: Univerzitní knihovna UP v Olomouci, Vědecká knihovna v Olomouci, materiály zapůjčené paní Doc. Ing. Šárkou Hladilovou, CSc. (vyučující na Pedagogické fakultě Univerzity Palackého v Olomouci, katedra biologie) a panem Mgr. Romanem Rydvalem (vyučující na Základní škole v Brumově-Bylnici). Dále jsem využila internetové zdroje jako doplňující informace pro mou práci. Za velmi přínosné publikace považuji následující knihy: Augusta, J.: Divy prasněta: Kronika pravěké přírody a tvorstva, Gregorová, R.: Příběhy zkamenělin: o ropuším kameni, hadím vejci a tajemném jednorožci, Košťák, M.: Dávný svět zkamenělin, Prokop, R.: Zkamenělý svět, Rättsch, Ch.: Kameny šamanů: křišťály, fosílie a krajiny vědomí, Špinar, Z.: Paleontologie.

Na základě prostudované literatury a po konzultaci praktické části bakalářské práce s panem učitelem Mgr. Romanem Rydvalem jsem v praktické části vytvořila pracovní list, který bude sloužit jako podklad pro zhotovení malé školní výstavy zkamenělin. Tato výstava bude zhotovena ze sádrových odlitků zkamenělin.

TEORETICKÁ ČÁST

4 Definice a dělení zkamenělin

Za zkameněliny jsou považovány zbytky těl organismů žijících v geologické minulosti nebo jejich otisky, které vypovídají o jejich podobě a stavbě těla, i stopy po jejich činnosti, např. výkaly zachované v sedimentu (Košťák 2004). Termín fosilie je odvozeno od latinských slov *fodere* (kopati) a *fossa* (jáma). V minulosti se tedy fosilií rozumělo vše, co bylo vykopáno ze země. Většinou se jednalo o předměty, které byly vyrobeny člověkem (pravěká keramika, kamenné nástroje či rituální ozdoby). Tyto zbytky jsou dnes označovány jako artefakty a studuje je archeologie (Gregorová 2006). Nález můžeme prohlásit za zkamenělinu za předpokladu, že nebyl vytvořen lidskou rukou, je starší více jak 12 000 let, je pozůstatkem organismu, podává alespoň základní informace o jeho stavbě a tvaru nebo jedná-li se o stopy či výkaly organismu zachované v sedimentu (Bokr 2012).

4.1 Právě zkameněliny

Všechny zkameněliny, u kterých se dochovaly původní kostry měkké tkáně a kostry či schránky, jejich jádra nebo otisky, označujeme jako právě zkameněliny. O pravých zkamenělinách v užším slova smyslu mluvíme, jedná-li se o zkameněliny, které mají nepřeměněné, málo přeměněné nebo mineralizované vlastní schránky. Mají také vedle vnějších morfologických znaků dochovány struktury původní schránky. Kamenná jádra a otisky, které původní stavbu schránek nedochovávají, jsou označovány jako právě zkameněliny v širším slova smyslu. Jako kamenné jádro je označováno výplň duté části schránky, která nese na svém povrchu otisky vnitřku původní schránky. Pokud nebyla dutina uvnitř schránky dokonale vyplněna sedimentem, vzniká tzv. neúplné kamenné jádro (Kumpera, Vašíček 1988).

4.2 Nepravé zkameněliny

Za nepravé zkameněliny jsou považovány doklady o životě a životních projevech fosilních organismů. Nejobvyklejším případem jsou tzv. *ichnofosilie*. Patří sem především nejrozumnější stopy po lezení bezobratlých (mlži, trilobiti, ...) po dně, stopy po vyhledávání potravy a ukrývání v sedimentu před nebezpečím. Další nepravé zkameněliny jsou stopy po vrtání (mlži, ježovky, ...), po hryzání (obratlovci) a leptání (draví břichonožci nebo živočišné houby). Řadíme sem také fosilní perly, vejce, nenarozená embrya atd. Častým příkladem nepravých zkamenělin jsou také *koprolity*, které představují zkamenělé exkrementy různých živočichů. Stopy po činnosti organismů nám umožňují rekonstruovat jejich životní podmínky a pochody, jejich zvyky, chování a podmínky sedimentace. Dokládají i život organismů, které neměly pevné části a tudíž se nemohly dochovat jako pravé zkameněliny (Kumpera, Vašíček 1988).

4.3 Pseudofosilie

Pseudofosilie jsou útvary anorganického původu, které připomínají zbytky organismů. Vznikly díky chemickým, mechanickým nebo fyzikálním jevům. K těmto jevům dochází zpravidla v období diagenese (souhrn pochodů, které mění minerální složení, strukturu i texturu sedimentu) a zvětrávání. Klasickým příkladem pseudofosilií jsou *dendrity* (Obr. 1). Jedná se o kostrovité krystaly kysličníků a hydroxidů železa, manganu nebo jiných prvků (Kumpera, Vašíček 1988).



Obr. 1 Keříčkovité útvary oxidu manganatého rozrůstající se na pískovci, připomínají fosilní otisk kapradiny (převzato z www.cartage.org).

5 Vznik zkamenělin (fosilizační proces)

Pro správnou fosilizaci je nutný souběh několika okolností. Jednou z nejdůležitějších podmínek pro fosilizaci je úhyn organismu ve vhodném prostředí a rychlé překrytí odumřelých těl okolním sedimentem, který zabrání před ničivými vlivy atmosféry, hydrosféry, mrchožroutů, mikroorganismů a zabraňuje mechanickému poškození zbytků. Ochranná vrstva usazenin se tvoří snadněji a častěji ve vodě než na souši, proto se setkáváme častěji s mořskými fosiliemi než se suchozemskými. Při vulkanické činnosti se uvolňuje do okolního prostředí velké množství SiO_2 (oxid křemičitý), který vytváří v jezerech vhodné ekologické podmínky pro rozvoj rozsivek. Z jejich křemitých schránek pak vznikají horniny (diatomity), které obsahují dobře zachované fosilie. Se suchozemskými fosiliemi se nejčastěji setkáváme za pomoci působení sopečné činnosti, uvolňující pyroklastický materiál, který je vhodným konzervátorem (Anonymous 2012, Prokop 1989).

Rychlé překrytí organismu však nestačí, dalším faktorem jsou vlastnosti sedimentu. Obecně platí, že jemnozrnné usazeniny a sedimenty pro vodu nepropustné jsou výhodnější pro fosilizaci než usazeniny hrubozrnné a propustné. Za těchto okolností se k organismu nedostane např. vzduch ani mikroorganismy a díky jemnozrnnosti se zachovávají morfologické detaily. U hrubozrnných sedimentů vzduch a voda cirkulují intergranulárními prostory a vyvolávají rozklad organických zbytků. Další složkou je geochemické složení sedimentu. Schránky z uhličitanu vápenatého jsou lépe zachovány ve vápenitých sedimentech díky chemické rovnováze (Anonymous 2012, Prokop 1989).

Samotný organismus hraje ve fosilizaci také velkou roli. U odumřelého organismu jsou důležité jeho anatomické a morfologické vlastnosti. Lépe se dochovávají např. kosti, zuby obratlovců, silnostěnné schránky měkkýšů či krunýře raků než měkké tkáně žíhal, červů nebo medúz, ačkoliv i tyto zkameněliny byly nalezeny (Anonymous 2012). Nejčastější způsoby fosilizace:

- **Bitumenizace:** Hnilobný proces, který je anaerobní a enzymaticky ovlivňovaný. Probíhá bez přístupu kyslíku či za nízkého parciálního tlaku. Bílkoviny se štěpí za účasti bakterií na aminokyseliny, sirovodík, aminové sloučeniny atd. Na základě bitumenizace pak vznikají v přírodě tzv. bitumeny (asfalt, ropa, ...), (Anonymous 2012).

- Karbonizace (zuhoelnatění): Tento proces je charakteristický zejména pro rostliny, ale vyskytuje se i u živočichů, např. u ryb. Karbonizace probíhá za nepřístupu vzduchu. V ústrojných látkách se snižuje obsah dusíku, kyslíku, vody a zvyšuje se obsah uhlíku, který způsobuje černé zbarvení karbonizovaného zbytku (Habětín, Knobloch 1981).
- Vysrážení fosilizačního materiálu: Tomuto procesu předchází vyloužení schránky organismů. Vylouží se především vnější organická vrstva schránky, ve které se nacházejí pigmenty. Částečně se rozpouští také anorganická složka schránky. Schránka se stává pórovitou, drsnou a také křehkou. Ve vzniklých pórech a vnitřku schránky cirkulují minerální sloučeniny z okolních sedimentů, které se zde postupně vysráží. Takto vysrážené minerály se označují jako minerály fosilizační. Podle vysráženého fosilizačního materiálu rozdělujeme proces na kalcifikaci (vysrážení CaCO_3 – uhličitan vápenatý), silicifikaci (vysrážení SiO_2 – oxid křemičitý) a pyritizaci (vznik FeS_2 – disulfid železitý). Pokud neproniknou minerální látky včas do ztenčené schránky, schránka se rozpadne a časem úplně zmizí (Anonymous 2012; Habětín, Knobloch 1981).

6 Sběr a zpracování zkamenělin

6.1 Sběr materiálu

Zkameněliny lze hledat v přírodě všude tam, kde se nachází přírodní i uměle vytvořené odkryvy hornin. Výchozy jsou místa, kde skalní podloží přirozeně vystupuje na povrch. Jedná se o výchozy vrstev na svazích, podloží vystupující – v korytech vodních toků nebo skály. Bohatší naleziště se však nachází v uměle odkrytých horninách v tzv. odkryvech. Jedná se zejména o lomy, hliniště, pískovny, zářezy silnic, haldy a odvaly dolů, výkopy vodovodního potrubí, základy budov, studně atd. (Habětín, Knobloch 1983; Bokr 2013). Největší naleziště poskytují vrstvy mořského původu, a to především slíny, vápence, břidlice a jemnozrné pískovce. Zkameněliny nehledáme tam, kde je hornina vyvřelá, silněji metamorfovaná. Zde mohly být zkameněliny zničeny při metamorfních procesech (Pauk, Bouček 1975).

Dokonalý přehled o zkamenělých živočiších nebo rostlinách na určité lokalitě lze získat pouze tak, že postupně odspodu směrem nahoru prozkoumáme jednu vrstvu za druhou. K rozbíjení hornin používáme dobře zakalené geologické kladivo s ostrým břitem, ale postačí i klasické zednické kladivo. Další pomůckou, která nám usnadní odkrytí méně zpevněných hornin, je krumpáč a polní lopatka. K štípání tenkých bloků hornin můžeme použít silnější nůž a u pevnějších hornin dlátko. V terénu se zkamenělinu nesnažíme úplně uvolnit, aby nedošlo k jejímu poškození. Při sběru je nutno odebrat nejen zkamenělinu samotnou, ale také její tzv. protiotisk, který je často nezbytný pro přesné určení zkameněliny (Habětín, Knobloch 1983).

Každou zkamenělinu je nutné ihned po vyjmutí z horniny opatřit identifikačním lístkem, na kterém je uvedeno přesné místo nálezů (katastr obce, vzdálenost odkryvu od kraje obce a souřadnice), původní poloha zkameněliny ve stěně odkryvu a datum nálezů. Je vhodné si udělat náčrt odkryvu s vyznačením polohy, kde se zkameněliny nacházejí, jelikož na zkameněliny jsou bohaté jen některé vrstvy hornin. Náčrt nám usnadní práci při další návštěvě. Zkamenělinu označenou identifikačním lístkem zabalíme do novinového papíru a uložíme do batohu nebo bedýnky. Zkamenělinu poté převezeme do laboratoře, kde pokračujeme v její preparaci a zkoumání (Habětín, Knobloch 1983).

6.2 Preparace zkamenělin

Doma nebo v laboratoři přistoupíme k uvolňování zkamenělin z hornin, k tzv. preparaci.

6.2.1 Mechanická preparace

Zkameněliny, které jsou uchovány v odolnějších horninách, se dají uvolnit metodami, které napodobují proces zvětrávání. Horninu položíme na horkou ploténku elektrického vařiče, kde ji necháme nahřát. Po chvíli za pomoci kleští přeneseme horninu do nádoby se studenou vodou. Horninu povaříme ve vodě, čímž z ní vytlačíme vzduch a sediment se nasaje vodou. Nasáklou horninu vložíme do chladicího boxu. Jakmile je hornina dobře promrzlá, opět ji vložíme do horké vody. Tento proces zahřívání a zmrazování několikrát opakujeme a po jeho skončení lehce odloupneme zkamenělinu od okolní horniny často jen prsty (Habětín, Knobloch 1983).

Podle Habětína a Knoblocha (1983) je dalším možným postupem manuální preparace. Opatříme si prkénko z tvrdého dřeva nebo žulovou dlažební kostku, na kterou položíme molitan o tloušťce asi 3 cm. Zkamenělinu položíme na takto předem přichystanou měkkou podložku a krátkými údery kladívka na dlátko opatrně odštěpujeme okolní sediment. Na odstranění tenké vrstevnatých hornin sedimentu použijeme štípací kleště, k detailní preparaci zkameněliny pak preparační jehlu. Šetrnou preparační metodou je i použití ultrazvukové čističky.

6.2.2 Získávání drobných zkamenělin plavením

Z rozpadavých usazenin, jako jsou např. sypké písky, pískovce, slíny, jíly a rozvětralé vápence, se drobné zkameněliny snadno uvolňují deštěm a zůstávají vyplavené na povrchu hornin. Můžeme je pak přímo sbírat tak, že je opatrně uchopíme pinzetou a ukládáme do označených lahvíček. Pro získání většího množství těchto zkamenělin můžeme nakopat z rozpadaných usazenin větší množství materiálu a doma je vodou vyplavit na sítích. Použijeme síta o různém průměru ok – na hrubém sítu odstraníme větší kousky hornin a oddělíme větší zkameněliny, na jemném pak oddělíme zkameněliny do 0,5 až 1 mm. Ze získaného materiálu poté pod lupou vybíráme zkameněliny pinzetou. Metoda plavení se nejvíce používá při studiu mikrofosilií z mořských jílovitoslinitých vrstev mladších útvarů. V České republice jsou to zejména slinitojílové horniny české svrchní křídly a mořských třetihor na jižní Moravě. Jedná se zde o zkameněliny dírkovců (*Foraminifera*), mřížovců (*Radiolaria*), úlomky koster korálů, zoubky a sluchové kůstky ryb (Pauk, Bouček 1975).

7 Definice paleontologie a vývoj pohledů na zkameněliny

Vědecká definice popisuje paleontologii jako vědu o životě v minulých geologických dobách, která zkoumá zachované pozůstatky vymřelých organismů a stopy jejich činnosti. Takto zachované pozůstatky vymřelých organismů označujeme jako zkameněliny nebo fosilie. Paleontologie je mladý obor, o kterém se začalo mluvit v 18. století a plně se rozvíjí až ve 20. století (Špinar 1986). V 18. století se pro tento vědní obor používal termín oryctologie (z řeckého *oryctos*, fosilie). V 19. století francouzský anatom Henri de Blainville přejmenoval oryctologii na paleontologii (*palaaios* – starý, *ontos* – být, *logos* – věda; Gregorová 2006).

Paleontologie patří do skupiny věd biologických a bývá často označována jako paleobiologie. Tento název vyjadřuje blízkost těchto dvou oborů. Podle toho, zda jsou zkamenělé zbytky pozůstatky rostlin nebo zvířat, se jejich studiem zabývají paleobotanikové (fytopaleontologie) nebo paleozoologové (zoopaleontologie). Paleontologové sbírají zkameněliny, u kterých se snaží určit jejich stáří, zařazení do systému, vysvětlit ze kterých rostlinných či živočišných předků se vyvinuly a která dnešní zvířata nebo rostliny jsou jejich potomky. Z nalezených zbytků je možné vyčíst např. v jakém podnebí a prostředí se organismy nacházely (Špinar 1986).

7.1 Pravěk

První doklady zájmu člověka o zkameněliny pocházejí již z nalezišť pravěkého člověka. Zkameněliny upoutaly naše předky svým neobyčejným vzhledem. Pravěcí lidé využívali fosilie jako ozdoby a talismany, které jim přinášely štěstí na lovu a chránily je před zlými démony a duchy. Důkazem nám jsou nálezy náhrdelníků, které byly zhotoveny z provrtaných lastur měkkýšů a navlečeny na provázek (Obr. 2). Tyto nálezy pocházejí z tábořišť a jeskyní pravěkých lidí starší doby kamenné (paleolit). Tato víra v magickou moc zkamenělin přetrvala věky a u některých národů trvá dodnes (Prokop 1989; Košťák 2004).



Obr. 2 Paleolitický náhrdelník z provrtaných fosilních ulit, který byl nalezen v hrobě v Dolních Věstonicích (převzato z pf.ujep.cz).

7.2 Starověk

Zkameněliny tehdejší lidé nacházeli na každém kroku, ale velkou pozornost jim nevěnovali. Byli tu však starověcí filozofové, kteří se nad zkamenělinami pozastavovali a vyslovovali různé myšlenky a názory o jejich původu. Někteří chápali podstatu zkamenělin správně a tvrdili, že to jsou pozůstatky dávno vymřelých organismů, a pak tu byli filozofové, kteří podstatu zkamenělin vysvětlovali jako náhodný jev přírody (Špinar 1986).

Jedním z řeckých filozofů byl Anaximandros z Milétu (610–546 př. n. l.), který zastával názor, že zkameněliny jsou pozůstatky vymřelých organismů. Ve svých názorech na vznik světa člověka a zvířat zastával myšlenku o postupném vývoji tvorstva. Dalším řeckým filozofem byl Xenofanés z Kolofónu (565–470 př. n. l.), který našel v syrakuských lomech schránky měkkýšů, zbytky koster ryb a na kopcích ostrova Malty pozoroval zkamenělé ulity. Ve skaliskách ostrova Paros poté našel otisk ryby, který popsal ve svých zápiscích. Díky těmto nálezům zastával názor, že zemský povrch se v dávných dobách nacházel pod mořem. Názor, že nalezené zkamenělé zbytky nepocházejí ze zvířat, která žijí dnes, vyslovil filozof Empedokles (492–432 př. n. l.) pocházející z Akragantu. Jen nepatrné zmínky o zkamenělinách nám zanechal i Aristoteles ze Stageiry (384–322 př. n. l.), který byl uznávaným filozofem a zakladatelem mnoha vědních oborů. Jeho filozofická teorie také zahrnovala názor označovaný jako volné novotvoření (*generatio aequivoca*). Tento názor spočíval v tom, že ústrojné tělo schopné života může vzniknout z hlenu a vodního kalu bez oplození. Volné novotvoření bylo přejímáno ve starověku i novověku a zkameněliny byly až do poloviny 18. století často považovány za produkty Aristotelovy teorie. Dalším Aristotelovým názorem bylo, že by se měli všichni živočichové uspořádat do jediného žebříčku tzv. „*scala naturae*“, podle stupně jejich dokonalosti. *Scala naturae* vedl ke klasifikaci živočichů na nižší a vyšší. Tento velký filozof měl obrovský vliv na myšlenkový vývoj lidstva. Tvůrcem nové teorie byl Aristotelův žák Theophrastos z Dresu (373–288 př. n. l.), který tvrdil, že zkameněliny vznikají tzv. plastickou silou (*virtus formativa*), která je v horninách (Špinar 1986).

7.3 Středověk

Arabský lékař a přírodovědec Ibn Sína (980–1037 n. l.) navázal na Aristotelovu teorii o volném novotvoření. Znamý filozof hrabě Albert von Böllstadt (1193–1280 n. l.) zvaný také Albertus Magnus, který uskutečnil některé vlastní pozorování u rostlin a živočichů, zastával názor, že zkameněliny jsou zčásti výsledky tvořivé síly a zčásti opravdu zbytky zvířat a rostlin (Špínar 1986).

7.4 Novověk

Představitelem tohoto období je jeden z největších géniů konce středověku a počátku novověku, uznávaný malíř, vynálezce, sochař, inženýr, anatom, přírodovědec a filozof Leonardo da Vinci (1452–1519 n. l.). V severní Itálii nacházel v horách ve vnitrozemí v několika horizontech nad sebou mořské fosílie a logicky usoudil, že tyto zkameněliny nemohou být pozůstatkem jediné potopy způsobené deští, ale jsou výsledkem dlouhodobého procesu. Předpokládal tedy, že souš byla několikrát zaplavena mořem. Protestoval tak proti názorům, že zkameněliny vznikly vlivem hvězd či tvořivé síly (Špínar 1986, Gregorová 2006).

První podrobné vyobrazení zkamenělin publikoval v roce 1565 švýcarský přírodovědec a bibliograf Konrad von Gessner (1516–1565 n. l.) ve své knize *Historia animalium*. Tato kniha zůstala po staletí základním pramenem informací o různých druzích zvířat a je považována za počátek moderní zoologie. Gessner byl prvním badatelem, který popsal a vyobrazil známé zkameněliny. Od těchto dob byla fosilní fauna záměrně sbírána a studována (Socha 2010).

Názory na zkameněliny byly ještě v 17. století potlačovány církví. Mnozí učenci sbírali zkameněliny a srovnávali je s živými organismy, ale jejich původ nechávali bez povšimnutí, aby se nedostali do sporu s církevním učením. Pokud některý badatel objevil správný původ zkamenělin, domníval se, že to jsou pozůstatky zvířat, které na Zemi zůstaly po potopě světa, o které se píše v Bibli (Špínar 1986). Vždyť Noe vzal při potopě světa do Archy pár od každého druhu a pouhá myšlenka, že by Bůh stvořil nedokonalé bytosti, které vyhynuly, se neslučovala s učením Bible (Gregorová 2006).

Velkým zlomem v tehdejších teoriích o zkamenělinách byla tzv. „Beringerova aféra“. Profesor lékařské fakulty ve Würzburgu J. B. Beringer pevně věřil, že zkameněliny vznikají vlivem tvořivé síly, a v paleontologii se proslavil svou knihou „Lithographiae wirceburgensis“, ve které je vyobrazeno zhruba 200 druhů zkamenělin označovaných jako „*lapides figurati*“. Tyto zkameněliny však vyřezávali zlomyslní studenti do měkkého vápence v okolí, kde chodil zkameněliny sbírat profesor Beringer. Tímto činem byla definitivně vyvrácena mylná teorie o tvořivé síle a o hříčkách přírody (Špinar 1986). Ve světě se nahlas začala probírat myšlenka o vývoji a stáří Země a bortí se iluze o neměnnosti druhů (Gregorová 2006).

Na přelomu 18. a 19. století byla Francie centrem evropské paleontologie. Francii proslavil prominent císaře Napoleona Georges Cuvier (1769–1832 n. l.), který je považován za zakladatele paleontologie jako vědního oboru. Cuvier byl v tehdejší době velkým znalcem recentních i fosilních obratlovců. Tyto znalosti mu umožnily dobře se orientovat při determinaci nalezených fosilních kostí. Cuvier vyslovil tzv. korelační zákon, který vyjadřuje, že každý organismus tvoří jeden celek. Cuvier tak dokázal poznat podle drápu, zubu nebo jen podle kostí, zda se jedná o sudokopytníka nebo šelmu. Cuvierovým soupeřem byl Jean Baptista Lamarck (1744–1829 n. l.), velký zastánce tzv. transformismu a zároveň průkopník evoluční teorie. Podle Lamarcka druhy nevymírají, ale postupně se vlivem přírodního prostředí mění v nové druhy (Gregorová 2006). Tuto Lamarckovu domněnku o proměnlivosti organismů lépe formuloval Charles Darwin ve své evoluční teorii (Špinar 1986).

7.5 20. století – moderní dějiny

Konec 19. a začátek 20. století je období celkového rozmachu paleontologie. Ukazuje se, že paleontologii nelze vytrhnout ze široké škály ostatních věd, a že jednotlivé přírodní vědy se prolínají a doplňují. Tento poznatek vyplívá ze samotné podstaty vývoje tvorstva na jedné straně a nesmírné mnohotvárnosti přírody jako celku na straně druhé. Návaznost paleontologie na ostatní obory, zvláště geologické, vedla již od začátku ke sporům, kam vlastně moderní paleontologie patří, jestli k biologii nebo geologii. Od vzniku paleontologie, byla tato věda těsně spojována s geologií – živý organismus je součástí biosféry a jejich pochodů, ale po odumření organismus přechází do litosféry a podléhá zákonitostem litosférických procesů. Bez znalosti geologie, by nebylo možné vyjasnit podmínky existence

dávného života ani faktory, které jeho vývoj ovlivňovaly. Naproti tomu, nebýt paleontologie, geologické vědy by bez jejich poznatků nedosáhly takové vědecké úrovně a objevů, jakých dosáhly. K tomuto základnímu propojení paleontologie a geologie je dnes navázána spolupráce s dalšími obory, jako je geografie, geofyzika, ekologie, oceánologie atd. Díky tomuto se dnešní paleontolog nejen šířkou svého zaměření, ale i metodikou práce již ničím nepodobá našim předchůdcům v „parukách“ (Prokop 1989).

Jedním z uznávaných paleontologů tohoto století byl Prof. A. P. Bystrov (1899–1959 n. l.). Proslul jako znalec krytolebců a vymřelých plazů. Jeho vyobrazení kostí a rekonstruovaných zvířat jsou po umělecké a odborné stránce velmi ojedinělé (Špínar 1986). Dalším významným paleontologem byl Prof. RNDr. Josef Augusta (1903–1968 n. l.), který působil jako děkan na přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovi v Praze. Mezinárodního uznání dosáhl zejména rekonstrukcí pravěké flóry a fauny, při kterých spolupracoval s akademickým malířem Zdeňkem Burianem. Je autorem 120 vědeckých publikací a populárně naučných knih pro děti i dospělé. Svým rozsáhlým dílem přiblížil široké veřejnosti nejen u nás, ale i v zahraničí výsledky paleontologického výzkumu. Jako vědecký poradce se podílel na slavném filmu režiséra Karla Zemana Cesta do pravěku z roku 1955 (Šmátková, Pitner 2013).

8 Pohled na nejvýznamnější zkameněliny v lidovém pojetí

8.1 Amoniti (Ammonoidea)

Jsou vyhynulou skupinou hlavonožců (*Cephalopoda*), kteří tvoří podle stavby schránek sjednocenou a z vývojového hlediska uzavřenou skupinu (podtřídu). První praví amoniti (Obr. 3) s typickou spirálně svinutou schránkou se objevili již ve vyšším spodním devonu. S koncem druhohor přišel jejich náhlý zánik, který není ještě zcela vysvětlen (Prokop 1989). Jeden z prvních nálezů amonitů pochází z České republiky z oblasti Barrandienu. Amoniti vytvářeli schránky různého typu, které byly tvořeny aragonitem (uhličitan vápenatý). Schránky byly perleťové a stočené do spirály. Na jejich povrchu byla vyvinuta podélná i příčná žebra, rýhy a kýly. Schránka se skládá z protokonchy (první larvální závit ulity), fragmokonu (část schránky hlavonožce tvořený všemi komorami kromě obývací) a obývací komory. Na břišní straně je umístěna sifonální trubice (vazivový provazec s cévami a nervy).

Těla amonitů byla tvořena osmi až deseti rameny. Amoniti byli draví mořští živočichové, kteří se živili rybami, měkkýši a korýši. Obranu před predátorem jim zajišťoval inkoustový vak (Košťák 2004; Maňas 2013).



Obr. 3 Amonit rodu *Asteroceras* (převzato z cs.wikipedia.org).

Amoniti patří mezi nejkrásnější zkameněliny díky svému spirálnímu tvaru a bohaté povrchové struktuře. Jejich členitě zprohýbané švy přitahovaly člověka již od samého zrodu lidstva a díky svému spirálnímu tvaru, probouzeli v lidech představu nadpřirozena. Část amonita byla nalezena již v hrobě z doby bronzové v Garton Slack v Yorkshire Wold v Anglii (Gregorová 2006).

*„... obrovská říše z amonitů schrán,
v níž útěchu nalézám.
Z nich povstávají modré oceány
na pěnách dávno kleslých kontinentů,
ještěři jak aeroplány
prolétají snem sběratelů.“*

Otto Linck

Všude na světě byli a jsou amoniti vyobrazováni jako všesteké kameny, kouzelné léčebné prostředky a amulety nesmírného zájmu a úcty. V Nigérii nosí ještě dnes místní domorodci provrtané amonity v oblasti pupeční krajiny, jako symbol ochrany. „Bizoní kameny“, tak jsou nazýváni amoniti severoamerickými Indiány, kteří věří, že je v nich ukrytá magická síla bizona. V Germánii sloužili amoniti domněnce, že jsou to zkamenělí svinutí hadi, jako ochrana domů a dvorců. Používali se zde také jako předměty k navození stavu transu, v nichž

lze dosáhnout prorockého osvícení. Folkestonští rybáři z jižní Anglie považovali amonity za zkamenělé ryby a nosili je jako talismany, které jim měly zajistit bohatý úlovek. Důvodem byla zřejmě podobnost perleťové schránky fosilního živočicha s rybími šupinami (Rätsch 1999).

8.1.1 Rohy boha Amona – „Cornu Ammonis“

Ve starém Řecku a Římě byli amoniti nazýváni *Hammonis cornu* nebo také *Cornu ammonis*, což v překladu znamená Amonovy rohy. Římský úředník Gaius Plinius Secundus (23–79 n. l.) se ve své knize „*Naturalis Historia*“, která pojednává o tehdejších záhadách, starověkém umění a vědě, zmiňuje o amonitech: „*Amonův roh patří k nejposvátnějším kamenům Etiopie; je zlaté barvy a svým tvarem připomíná roh berana; je mu všeobecně přikládána moc média věšteckých snů.*“ (Gregorová 2006). Amon byl egyptský bůh vzduchu a Slunce. Byl oblíbený mezi chudými lidmi, kteří ho nazývali vezírem chudiny. Amon byl zobrazován mnoha způsoby a ztotožňován s mnoha různými zvířaty. Nejznámější vyobrazení boha Amona je ve zvířecí podobě berana a beraní sfingy (Obr. 4; Rozehnal 2013).

Vojevůdce Alexandr Veliký (356 př. n. l. – 323 př. n. l.) byl považován za syna boha Amona a na důkaz nosil brnění s beraními rohy, které měly vypadat, že mu vyrůstají z vlasů. Na konci Alexandrový vlády najdeme na mincích vyobrazené beraní rohy. Během helénismu (pol. 4 stol. př. n. l. – konec 1. stol. př. n. l.) byla moc Amonových rohů spojována se spirálně stočenými zkamenělinami. Ve starém Řecku a Římě tak byli amoniti pokládáni za posvátné kameny, které se používaly k výkladu snů (Gregorová 2006).



Obr. 4 Vyobrazení boha Amona jako beraní sfinga (převzato z www.egyptologie.cz).

8.1.2 Hadí kameny – „ophites“

Legenda, která pochází ze sedmého století z Whitby v Yorkshiru v Anglii, vypráví o tom, jak hadi zamořili svými svinutými těly celou krajinu a sužovali místní obyvatele. Na tomto území chtěla založit nové opatství abatyše svatá Hilda z Whitby (614–680 n. l.), která silou svých modliteb proměnila všechny hady v kámen a tak osvobodila místní obyvatele. Po hadech zůstala pouze jejich kamenná podoba (amoniti). Amoniti se v této krajině vyskytují dodnes a stali se symboly štěstí. Této legendy využili místní prodejci a začali vyřezávat zkamenělým amonitům hlavy hadů a nazývat je „hadími kameny“ Whitby (Obr. 5; Gregorová 2006; Anonymous 2013).



Obr. 5 „Hadí kámen“ pocházející z Muzea přírodní historie ve Whitby (převzato z www.britishmuseum.org).

8.1.3 Svatí amoniti Himaláje – „saligrámy“

Rätsch (1999) ve své knize uvádí, že saligrámy jsou zkamenělí amoniti, kteří zosobňují od nepaměti pro indické hinduisty inkarnace jejich bohů, především Višnu. Hinduisté pokládají tyto posvátné kameny na své domácí oltáře (Obr. 6) a při každodenním obětování jim vzdávají úctu.

„ ... Jakmile sestoupila Lakšmí ve své nové podobě na Zemi, Mahávišnu k ní pravil: „Věz, Lakšmí! Budeš žít ve světě jako svatá rostlina tulasí. Ve chvíli, kdy tato kletba pomine, navrátíš se ke mně. V ten den, vytryskne z tvého těla, které doposud neslo podobu svaté rostliny tulasí, řeka jménem Gandakí. Já pak spočinu v řečišti coby kámen. ... “

(Déví Bhagavatí, Skanda 9; Rätsch 1999)

Hinduisté věří, že posvátní amonité zprostředkují svému majiteli spojení s bohem. Saligrámy jsou předávány po generace z otce na syna. Nejvýše duchovně uctívané saligrámy pochází z údolí Kálí Gandakí (nejhlubší erozivní místo na Zemi v kotlině v Himalájích). Naleziště saligrámů se nachází v souvrství s černými břidlicemi stáří svrchní jury a spodní křídly. Tyto tmavé břidlice obsahují černé vápnité konkrce s fosilie, pyritem nebo hematitem. V období silných monzunových dešťů jsou tyto vrstvy vyplaveny a odnášeny proudem Kálí Gandakí. Místo, kde pramení řeka Kálí Gandakí (naleziště amonitů), se nazývá Sálagráma. Podle legendy je toto posvátné místo sídlem hinduistického boha Višnu. Puránská legenda se jako jedna z prvních zmiňuje o saligrámech z oblasti Thakkhola a Kálí Gandakí ve svých staroindických puránech. Purány jsou rukopisy náboženského a mytického obsahu (Rätsch 1999).

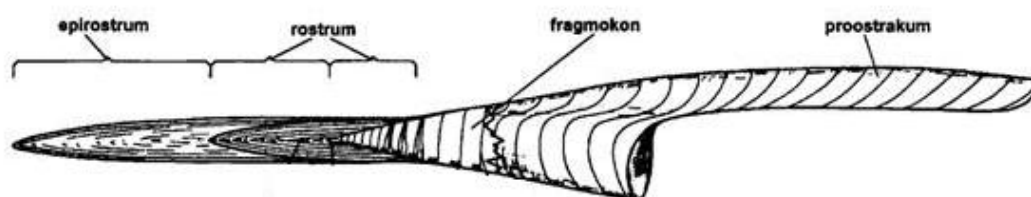


Obr. 6 Domácí oltář hinduistů s černými saligrámy „amoniti“ (převzato z www.lotusimprints.com).

8.2 Belemniti (*Belemnitida*)

Tito vyhynulí mořští hlavonožci (*Cephalopoda*) se objevili již v karbonu. Belemniti jsou typické a hojné fosilie v jurských a křídových sedimentech. Jejich fragmokon je zkrácen a rozdělen hustými septy na komůrky (Obr. 7). Sifonální trubice se nachází na ventrální straně. Rostrum (zadní hrot) obklopující fragmokon je masivní, zvápenatělé a má trubicovitý tvar. Krátká vnitřní dutina rostra se nazývá alveola (původně vyplněná fragmokonem, který se však zachovává jen zřídka). Proostrakum (obývací komůrka) je redukována do podoby jazykovité, oválné, zvápenatělé destičky. Tato tenká destička tvořila výztuhu těla belemnita a zachovává se jen výjimečně (Lichten, Beurlen 1997). Podle vzácných nálezů měkkých částí

těchto fosilních tvorů soudíme, že belemniti připomínali některé recentní zástupce dvoužábřích (Kvaček a kol. 2007). Tělo belemnitů bylo pravděpodobně tvořeno deseti stejně dlouhými chapadly s přísavkami vyztuženými chitinovými háčky (*onychity*). Rostra belemnitů dosahují normální délky cca 10 cm, v extrémních případech mohou nabývat délky až 1 m. Kompletní belemnit musel dosahovat alespoň třikrát takové délky než jeho rostrum (Lichten, Beurlen 1997).



Obr. 7 Popis vnitřní schránky belemnita (převzato z geologie.vsb.cz).

8.2.1 *Lyncurium* – „rysí kámen“

Staří Řekové a Římané nazývali belemnity – *lyncurium*. *Lyncurium* bylo považováno za moč rysů, která po zahřání do země zkamení (Obr. 8). Lidé věřili, že rysí moč je zázračný lék, který používali k léčbě očních nemocí. Podle našich předků si byl rys vědom svých schopností, a jelikož neměl lidi rád, zahrabával si svou moč do země. Tato víra byla v minulosti umocněna faktem, že někteří belemniti např. rod *Actinocamax* a *Belemnitella* po zapálení nebo tření produkují amoniakový či bituminózní zápach. Tento vzniklý zápach připomíná moč koček, která také obsahuje amoniak (Gregorová 2006).



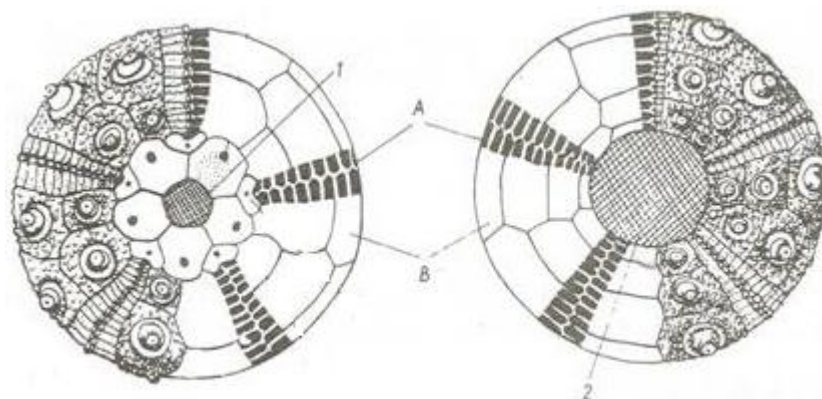
Obr. 8 Belemnit rodu *Belemnitella* nazýván jako „rysí moč“ (převzato z www.blackriverfossils.org).

8.2.2 Střely bohů hromů a blesků – „hromoklíny“

Podle Räsche (1999) mají zkamenělí belemniti v mnoha kulturách mnoho pojmenování. Jsou označováni ve spojení s jiným světem např. jako nebeské šípy, šípy elfů nebo hromoklíny. „Hromoklíny“, tak se nazývají střely germánského boha hromů Donora. Tyto hromoklíny se nosí jako ochrana před špatným počasím na těle nebo se uchovávají doma. Církev si však Donorovy posvátné kameny vykládala jinak, a to jako „dáblový prst“. Čarodějové za pomoci těchto „hromových kamenů“ ovlivňují počasí a vzývají tak hromovládce. Hromoklíny, které nebyly na Zemi svrženy bohy, pocházejí od jiných bytostí hromu, např. od hromových koní, skřetů nebo hromových ptáků.

8.3 Ježovky (*Echinoidea*)

Ježovky patří do kmene ostnokožců (*Echinodermata*) a jsou velmi hojnými fosiliemi. Tito živočichové obývají ve velkém množství mělké písčité a kamenité mořské dno (Habětín, Knobloch 1983). První ježovky se objevily již v ordoviku. Tělo ježovek je kryto srdčitou, kulovitou, oválnou, plochou či kuželovitou kostrou, která je složena z pevně spojených vápnitých destiček. Schránka může být dvoustranně nebo paprscitě souměrná. Odtud vychází základní dělení ježovek na souměrné (*irregularia*) a pravidelné (*regularia*; Košťák 2004). Destičky tvořící kostru jsou uspořádány do deseti pruhů (Obr. 9). Pět těchto pruhů je ambulakrálních (radiálních – pórovité) a pět interambulakrálních (interradiálních – plné). Okraji ambulakrálních rýh prostupují póry, kterými ježovky vysunují své panožky (orgány pohybu). Kostra má dva otvory – ústní (orální), který je obvykle umístěn uprostřed spodní (břišní) strany a otvor řitní (anální), který leží na vrcholu protilehlé horní (hřbetní) strany nebo je posunut (Habětín, Knobloch 1983). Ústní otvor kryje zvláštní útvar ve tvaru pětibokého jehlanu, tzv. Aristotelova lucerna, která je tvořena čelistními deskami. Pomocí Aristotelovy lucerny ježovky loví a drtí svoji kořist (Košťák 2004).



Obr. 9 Popis schránky pravidelné ježovky: A) ambulakrum, B) interambulakrum, 1) anální otvor, 2) orální otvor (převzato z geologie.vsb.cz).

Ve středověku a raném novověku se zkamenělých ježovek, nazývaných „kameny čarodějek“, užívalo při ochraně mléka a domů. Byla to ochrana před špatným počasím a čarodějnicemi. Zkameněliny se ukládaly pod trámy domů, na okenní lavici, do žlabů s krmením a do konví s mlékem. Stejně jako chránily před zlými silami a čarodějnicemi, byly používány k vykonávání věštění. V dánštině jsou dodnes nazývány *spadjesten* „slídívý kámen“ a v Anglii jako *witch stone* – „čarodějný kámen“ (Rätsch 1999).

8.3.1 Vikingské „kameny bouří“

Zkamenělé mořské ježovky měly pro Vikingy velkou cenu a nesmírně si jich vážili. Na svých dlouhých cestách po moři se Vikingové plavili pod ochranou pohanských božstev Odina (nebe) a Thora (hromů). Věděli, že si musí tvůrce počasí a mocné bohy naklonit na svou stranu. Za tímto účelem nosili amulety, které měly bohy udobřit. Amuletem jim byly např. mořské ježovky druhu *Galerites vulgaris* tzv. „kameny bouří“, které měly zosobňovat přirozenou ochranu lodí a posádky. V mnoha případech zasazovali zkameněliny do bronzu a nosili je jako šperk na krku nebo na oblečení. Ve vikingských hrobech byly nalezeny také napodobeniny ježovek ze skla či jantaru, který byl nazýván „zlato severu“ (Rätsch 1999).

8.4 Bájní gryfové

Nespoutaná lidská fantazie stojí za vznikem mnoha legendárních tvorů, kteří jsou vyobrazováni jak v legendách pocházejících z dob před naším letopočtem, tak v knihách, filmech a hrách 21. století n. l. V mnoha případech stojí za vznikem legend např. o bájných gryfech a kyklopech zkamenělé pozůstatky dinosaurů a jiných pravěkých tvorů (Antonín 2010).

„ ... Ti gryfové jsou něco málo vyšší a větší než lvové, hlavu mají barvy červené, nohy křivé, krky pernaté, tělo červené jako krev, křídla černá jako orel, nohy jako drak, dlouhý ocas jako lev a velmi jsou žádostiví mrch a masa ... “

(Z cestopisu, Buenting; Antonín 2010)



Obr. 10 Vyobrazení gryfa v díle Sebastiana Münstera Cosmographia (1544; převzato z www.historieweb.cz)

Řecké písemné záznamy o gryfovi (Obr. 10) pocházející ze 7. století př. n. l. popisují výpovědi skytských nomádských kmenů ze Střední Asie. Skytská legenda praví, že gryfové jsou tvorové shlukující se v hejnech, ve kterých chrání zlaté poklady a doly v okolí Hedvábné stezky, významné obchodní trasy starověku. Skytové, nomádští bojovníci, kteří dolovali zlato v pohoří Ťan-šan a Altaj ve Střední Asii, nacházeli zkameněliny drobných rohatých dinosaurů. Gryfové byli popisováni jako podivná čtyřnohá stvoření s velkými drápy a orlí hlavou se zahnutými zobáky (Socha 2013b).

Podle americké etnografky a historičky věd Adrienn Mayorové ze Stanfortské univerzity je fosilií stojící za legendami o bájných gryfech druhohorní ptakopánvý dinosaur *Protoceratops* (Obr. 11). Velké uši nebo křídla podobná kostěnému límci, tlama zakončená zobákem i celková velikost se shodují s popsány mi rysy těchto tvorů (Socha 2013a; Socha 2013b).

Gryf byl oblíbeným motivem románské architektury. Je vyobrazen např. na dlaždicích z druhé poloviny 12. století, které pocházejí z bývalého benediktinského kláštera v Ostravě. Dalším příkladem je také gryf zdobící románské dlaždice v bývalém kostele sv. Vavřince na Vyšehradě. V heraldice bývá gryf vyobrazován s orlím předkem, zahnutými drápy, křídly a se lvím zadkem a špičatýma ušima. Je symbolem síly a bohatství. Gryf se objevuje ve znacích mnoha měst nebo v erbech rytířů. Např. zámek města Neuburg am Inn má ve znaku gryfa, držícího za krk zajíce (Obr. 12). Od roku 1308 ho má ve svém znaku také německé město Dirschau. V erbu měli gryfa např. rytíři Stránský a Greiffelsu, Salhausenové nebo také stavitelé renesančního zámku v Benešově nad Ploučnicí (Antonín 2010).



Obr. 11 Zkamenělina malého rohatého dinosaura *Protoceratops* stojící za pověstmi o bájném gryfovi (převzato z www.happymonday.cz).



Obr. 12 Erb zámku města Neuburg am Inn (převzato z www.schlossneuburg.de).

8.5 Kyklop „Polyfémos“

Ve starých dobách vedly náhodné nálezy velkých kostí, především třetihorních a čtvrtohorních obratlovců, člověka k dobrodružným představám. Naši předkové se domnívali, že pozůstatky těchto vyhynulých velkých zvířat patří jakýmsi obludám gigantického vzrůstu majícím lidskou postavu – *obrům*. Byly to především kosti a lebky mamutů, dinothérií (pravěký savec podobný dnešnímu slonovi) a mastodontů (vymřelí chobotnatci; Augusta 1942).

V germánské a skandinávské mytologii je jedním z prvních tvorů, který se objevil při formování světa, obr Umir. Legenda praví, že tento mocný obr byl zabit Odinem (germánský bůh) a jeho bratry, kteří stvořili z jeho částí těla Zemi (Gregorová 2006).

Snad nejznámějším obrem je díky Homérově Odysseji (básnický epos) – kyklop (jednooký obr) Polyfém (Obr. 13). Odysseus potkal Polyféma na svých cestách na Sicílii, když se vracel z trojské války zpět do rodné Ithaky (Augusta 1942).

„Byltě to úžasný zjev, tvor obrovský, podoben nejsa muži, jenž pojídá chléb – spíš vrcholu lesinatému vysokých hor, jenž jediný sám se nad druhé zdvihá.“

(Homér, Odysseia; Antonín 2010)

Dnes již víme, že Polyfémos nebyl obr, nepocházel z božského rodu a jeho otcem nebyl Poseidón vládce moře, ale zrodil se z lidské fantazie díky nalezení fosilních zbytků zakrslých mamutů zvaných *Elephas mnaidriensis* (Obr. 14). Tyto zbytky koster trpasličích mamutů z konce doby ledové se našly v jeskyních nedaleko pobřeží v oblasti Messiny a na jiných místech, jako jsou např. oblasti Sicílie, Palermo a Trapani. Ve 14. století se také Giovanni Boccaccio ve svém díle „Genealogia deorum“ zmiňuje o nálezu zbytků kostry Polyféma v jeskyni u Trapani. Význačným znakem Polyféma a jiných kyklopů, obývajících Sicílii, je jediné oko ležící uprostřed čela těchto velkých obrů. Nalezené lebky trpasličích mamutů měly uprostřed hlavy velký nosní otvor pro chobot a oční dutiny leží hluboko dole po stranách klenuté lebky. Starověcí řečtí mořeplavci neměli nikdy příležitost spatřit slona, a tudíž nevěděli, kterému zvířeti by mohla nalezená lebka patřit, a navíc její vyklenutý tvar jim připomínal lebku lidskou. Tak tito první „předhomérovští“ objevitelé fosilních mamutů došli k závěru, že nalezené lebky a kosti musely patřit neznámému vymřelému obřímu plemenu s lidskou lebkou a uprostřed sedícím okem (Augusta 1942).



Obr. 13 Vyobrazení kyklopa
(převzato z www.esoterikweb.cz).



Obr. 14 *Elephas mnaidriensis*
(převzato z farm1.staticflickr.com).

PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část bakalářské práce je zaměřena na vypracování pracovního listu, který bude sloužit jako podklad pro zhotovení sádrových odlitků zkamenělin. Pracovní list je určen studentům 9. tříd základních škol jako zpestření tématického celku – historie planety Země. Tyto odlitky zhotovené žáky budou dále upraveny, popsány a využity na zhotovení malého školního muzea, které bude sloužit jako učební pomůcka a zajímavá expozice i pro žáky jiných ročníků základních škol.

9 Vytvoření malého školního muzea

Cíl: Cílem žáků 9. tříd je za pomoci sádrových odlitků zkamenělin vytvořit „malé školní muzeum“, které by bylo umístěno v biologické třídě. Mělo by sloužit jako učební pomůcka a zajímavá expozice pro žáky jiných ročníků. Dalším záměrem je naučit žáky pracovat

s odbornou literaturou, textem, spolupracovat v kolektivu a rozvíjet jejich komunikativní dovednosti díky prezentování svých výrobků. Propojením teoretického výkladu učiva paleontologie se zhotovením výstavy zkamenělin může být dosaženo větší efektivity učení (žáci si pamatují více učiva a poznatků).

Pomůcky: Zkameněliny, sádra, plastelína (keramická hlína), vodové či temperové barvy, nožíky, odborná paleontologická literatura.

Postup: Plastelínu zpracujeme, aby byla dostatečně měkká. Očištěnou zkamenělinu navlhčíme a opatrně vtiskneme do připravené plastelíny. Aby byl otisk co nejkvalitnější, důkladně vtiskáváme prsty každý kousek zkameněliny. Zkamenělinu opatrně vyjmeme a očistíme od zbytků plastelíny a uschováme. Vytvořené otisky umístíme na podložky nebo do předem připravených krabiček. Připravíme si sádrovou hmotu, kterou získáme rozmícháním sádry s vodou v poměru 3:1, a otisk vylijeme (Obr. 15). Po zatvrdnutí (cca 30 min) odstraníme plastelínu (Obr. 16). Pokud je odlitek po okrajích nepravidelný, vezmeme nožik a opatrně nerovnosti odřežeme. Zhotovené exponáty nabarvíme vodovými či temperovými barvami (Obr. 17) podle barevnosti originálních zkamenělin.

Závěr: Každá skupinka určí název svého exempláře zkameněliny podle odborné literatury. Na papír o formátu A4 pak popíše daný organismus, prostředí, období, ve kterém žil, a na závěr vyhledá nějakou zajímavost či legendu, která se k němu váže. Každá skupinka bude výsledky své práce prezentovat před třídou a následně budou všechny odlitky zkamenělin vystaveny v biologické třídě s názvem „Svět zkamenělin“. Zde budou sloužit jako zajímavá expozice pro žáky a hlavně jako učební pomůcka.

9.1 Fotodokumentace zhotovení sádrových odlitků



Obr. 15 Výlev otisku sádrou (fotografie autorky).



Obr. 16 Zhotovený sádrový odlitek (fotografie autorky).



Obr. 17 Konečná verze sádrových odlitků zkamenělin: 1) trilobit rodu *Conocoryphe* (kambrium), 2) prvohorní mlž rodu panenka (*Expansa*), 3) lilijice rodu *Scyphocrinites* (silur), 4) prvohorní mlž *Cardiola* (silur; fotografie autorky).

10 Závěr

V teoretické části mé práce se zabývám rešeršním zpracováním významu zkamenělin a posouzením role, kterou hrály v historii lidstva. Zkameněliny jsou významné tím, že se jimi zabývali již pravěcí lidé, antičtí myslitelé, středověcí učenci a mnoho významných umělců, jako např. Giovanni Boccaccio, Leonardo da Vinci a Voltaire. Zkameněliny byly vyhledávány pro svůj význam v mytologii, filosofii, umění, náboženství atd. Byly vysvětlovány různými způsoby, které však odpovídaly tehdejšímu chápání. Zkameněliny hrály velkou roli již v pravěku. Naše předky upoutaly svým neobyčejným vzhledem a záhadností. Byly to amulety sloužící při rituálech, ochrana před démony, padající hvězdy atd. Pro vypravěče byly podkladem a inspirací mnoha pohádek a mýtů o krajinách s nadpozemskými tvory a Darwin v nich viděl důkaz vývoje života na naší planetě.

Mezi nejkrásnější a lidmi nejvyhledávanější zkameněliny patřili a stále patří amoniti. Jejich spirální tvar probouzel v lidech jakési nadpřirozeno, duchovno a možnosti spojit se skrz tyto posvátné kameny s bohy. Ještě dnes se setkáváme s použitím zkamenělých amonitů u hinduistů, kteří věří, že posvátní amonité zprostředkují svému majiteli spojení s bohem Višnu.

Bájní gryfové mající kořeny v pozůstatcích druhohorního ptakopánvého dinosaura rodu *Protoceratops*, jsou zapsáni již ve skytských legendách pocházejících ze 7. století př. n. l. Jejich vyobrazení můžeme najít dodnes na erbech pocházejících ze 14. století nebo ve fantasy filmech 21. století. V 17. století se zmiňuje jezuita Athanasius Kirchner ve svém spise o nalezení pozůstatků Homérova kyklopa Polyféma v jeskyni u Trapani. Pokud se ještě v 17. století věřilo, že kyklop Polyfém byl opravdu reálná bytost, není divu, že tomu věřili i staří Řekové.

V praktické části bakalářské práce jsem vytvořila pracovní list, který bude sloužit jako podklad pro zhotovení sádrových odlitků zkamenělin. Tyto odlitky budou zhotoveny žáky 9. tříd a dále použity na vytvoření malého školního muzea s názvem Svět zkamenělin. Výroba malého školního muzea je určena studentům 9. tříd základních škol, jako zpestření tematického celku – historie planety Země.

11 Seznam zdrojů

11.1 Literární zdroje

- ANTONÍN, Luboš. *Bestiář: bájná zvířata, živlové bytosti, monstra, obludy a nestvůry v knižní ilustraci konce středověké Evropy*. Půdorys 2. vyd., Argo 1. vyd. Praha: Argo, 2010, 372 s. ISBN 978-80-86018-37-9.
- AUGUSTA, Josef. *Divy prasněta: Kronika pravěké přírody a tvorstva*. 1. vyd. Praha: Toužimský a Moravec, 1942, 202 s.
- GREGOROVÁ, Růžena. *Příběhy zkamenělin: o ropuším kameni, hadím vejci a tajemném jednorožci*. Vyd. 1. Editor Stephen Jay Gould. Brno: Moravské zemské muzeum, 2006, 125 s. ISBN 80-702-8300-9.
- HABĚTÍN, Vladimír a Ervín KNOBLOCH. *Kapesní atlas zkamenělin*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983, 288 s. Obrazové atlasy.
- KOŠŤÁK, Martin. *Dávný svět zkamenělin*. Vyd. 1. Praha: Granit, 2004, 288 s. ISBN 80-729-6030-X.
- KUMPERA, Otakar a Zdeněk VAŠÍČEK. *Základy historické geologie a paleontologie*. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1988, 568 s.
- KVAČEK, Zlatko. *Základy systematické paleontologie I.: paleobotanika, paleozoologie bezobratlých*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2000, 228 s. ISBN 978-80-246-0132-82007.
- LICHTER, Gerhard a Karl BEURLIN. *Zkameněliny: zkameněliny bezobratlých živočichů s dodatkem o fosilních obratlovcích a rostlinách*. Praha: Knižní klub, 1997, 286 s. Průvodce přírodou (Ikar). ISBN 80-717-6397-7.
- PAUK, František a Bedřich BOUČEK. *Praktická cvičení z geologie*. 3. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975, 128 s.
- PROKOP, Rudolf. *Zkamenělý svět*. 1. vyd. Praha: ROH, 1989, 280 s.
- RÄTSCH, Christian. *Kameny šamanů: křišťály, fosílie a krajiny vědomí*. Vyd. 1. Praha: Volvox Globator, 1999, 149 s. Ypsilon (Volvox Globator). ISBN 80-720-7225-0.
- SOCHA, Vladimír. *Dinosauri od Pekelného potoka: neuvěřitelný příběh posledních dinosaurů*. Vyd. 1. Praha: Motto, 2010, 179 s. ISBN 978-80-7246-533-0.
- ŠPINAR, Zdeněk V. *Paleontologie*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1986, 352s.

11.2 Internetové zdroje

- ANONYMOUS. Institut geologického inženýrství: Vznik zkamenělin a jejich rozdělení. [online]. [cit. 2012-11-22]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/Vznik%20a%20mo%C5%BEnosti%20zachov%C3%A1n%C3%AD%20fosili%C3%AD1.htm>
- ANONYMOUS. The British Museum: Fossil ammonites. [online]. [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: http://www.britishmuseum.org/explore/highlights/highlight_objects/loan_in/f/fossil_ammonites.aspx
- BOKR, Pavel. Geologické a geovědní mapy: Geologické mapování. [online]. [cit. 2013-03-13]. Dostupné z: <http://www.geologicke-mapy.cz/geologicke-mapy/mapovani/>
- BOKR, Pavel. Paleontologie. [online]. 2007-2012 [cit. 2012-11-22]. Dostupné z: <http://www.paleontologie.cz/zkameneliny/co-je-to/>
- MAŇAS, Michal. BioLib: Termín. [online]. 1999-2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.biolib.cz/cz/glossaryterm/id3061/>
- ROZEHNAL, Jan. Egyptologie: Amon. [online]. 2010 [cit. 2013-02-27]. Dostupné z: <http://www.egyptologie.cz/228/amon/>
- SOCHAA, Vladimír. DinosaurBlog: Jak dinosauři ovlivnili heraldiku a mytologii. [online]. 2008 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: <http://dinosaurblog.wordpress.com/2008/12/30/754392-jak-dinosauri-ovlivnili-heraldiku-a-mytologii/>
- SOCHAB, Vladimír. Fantastické kosti z počátků věků. [online]. 2009 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: <http://www.zshorakhk.cz/tvorba/ucitele/dinomytologie.pdf>
- ŠMÉTKOVÁ, Eva a Tomáš PITNER. Augusta Josef. [online]. 2013 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: http://www.boskovice.cz/temata/kluby_kpb/osobnosti/augusta-josef.php

11.3 Obrázkové zdroje

- Obr. 1 <http://www.cartage.org.lb/en/themes/sciences/paleontology/fossilsandfossilisation/fossilgallery/Pseudofossils/Pseudofossils.htm>
- Obr. 2 https://pf.ujep.cz/~velimskyt/pravek/02paleolit/021ml_paleolit.htm
- Obr. 3 <http://cs.wikipedia.org/wiki/Amoniti>
- Obr. 4 <http://www.egyptologie.cz/228/amon/buh-amon/>
- Obr. 5 http://www.britishmuseum.org/explore/highlights/highlight_objects/loan_in/f/fossil_ammmonites.aspx
- Obr. 6 <http://www.lotusimprints.com/new/blog/2010/12/08/qa-can-eternal-relationships-change-part-2/>
- Obr. 7 <http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/zoopaleontologie/Mekkysi/%C5%98%C3%A1d%20Belemnitida.htm>
- Obr. 8 <http://www.blackriverfossils.org/GreenMillRun/tabid/53/TripReports/3201/Default.aspx>
- Obr. 9 <http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/zoopaleontologie/DEUTEROSTOMIA/Echonoidea.htm>
- Obr. 10 <http://www.historieweb.cz/orel-lev-v-jednom-tele>
- Obr. 11 <http://www.happymonday.cz/fantasticke-kosti-z-pocatku-veku>
- Obr. 12 <http://www.schlossneuburg.de/>
- Obr. 13 <http://www.esoterikweb.cz/clanky-nahled.php?id=1248>
- Obr. 14 http://farm1.staticflickr.com/2/4085188195_a7ea94dfca.jpg
- Obr. 15 fotografie autorky
- Obr. 16 fotografie autorky
- Obr. 17 fotografie autorky

Anotace

Jméno a příjmení autora: Romana Měříčková
Název práce: Význam zkamenělin pro člověka
Typ práce: bakalářská práce
Pracoviště: Katedra biologie
Vedoucí práce: Doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.
Rok obhajoby práce: 2013
Anotace: Cílem teoretické části mé bakalářské práce je posoudit roli, kterou hrály zkameněliny v historii lidstva, např. v mytologii, filozofii nebo umění, a poukázat také na méně známé využití zkamenělin než vědecké. Praktická část bakalářské práce je zaměřena na vytvoření malé školní výstavy sádrových odlitků zkamenělin s názvem Svět zkamenělin se žáky 9. tříd základních škol, což by mělo žáky naučit pracovat s odbornou literaturou, textem, spolupracovat v kolektivu a rozvíjet jejich komunikační dovednosti díky prezentování svých výrobků před třídou.
Klíčová slova: Zkameněliny, paleontologie, fosilizace, pracovní listy
Počet stran: 37
Jazyk práce: český

Anotation

Autor's first name and surname: Romana Měříčková
Title: The importance of fossils for man
Type of thesis: Bachelor's thesis
Department: Department of Biology
Supervisor: Doc. Ing. Šárka Hladilová, CSc.
Year of presentation: 2013
Anotation: The theoretical part of my Bachelor's thesis is to assess the role played by fossils in the history of mankind, for example in mythology, philosophy or art, and also point to the use of lesser-known fossils than scientific. The practical part of the Bachelor's thesis is focused on the creation of a small school of plaster casts of fossils exhibition titled World. Its authors are pupils of 9th elementary school classes. These students should learn to work with literature, to develop the team-work and to improve their communication skills by the presentation of their products before class.
Keywords: Fossils, paleontology, fossilization, work sheets
Number of pages: 37
Language: Czech