

SLOVENSKÁ KOMISIA BIOLOGICKEJ OLYMPIÁDY IUVENTA

Biologická olympiáda, kategória E (Poznaj a chráň), odbornosť geológia

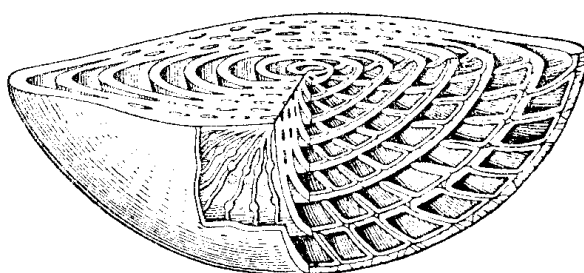
METODICKÝ LIST FOSÍLIE

platný pre školské roky 2010/2011, 2015/2016 a 2020/2021

1. NUMULITY

Zaradenie do systému: Kmeň prvoky (Protozoa), trieda koreňonožce (Rhizopoda), rad dierkavce (Foraminifera), rod *Nummulites*.

Vek: Staršie tret'ohory (paleogén). Sú významnými vedúcimi skamenelinami tohoto obdobia.



Opis a ekológia: Sú to doteraz najväčšie známe vyhynuté morské jednobunkové organizmy - skupina tzv. veľkých dierkavcov. Majú kalcitové kruhovitú, šošovkovitú, niekedy až guľovitú schránku s veľkosťou od niekoľkých milimetrov až do niekoľko centimetrov. Schránka je mnohokomôrková, špirálovite stočená s výraznými priehradkami, ktoré sú dobre viditeľné po rozpolení schránky. Ústie schránky sa nachádza v poslednej komôrke. Stena schránky je dierkovaná. Švy na povrchu schránky predstavujú miesta spojenia jednotlivých prepážok medzi komôrkami s povrchom schránky. Žili na morskom dne.

Výskyt: Na Slovensku sú známe nálezy z lokalít Mních a Lisková pri Ružomberku, Bojnice, Terchová, Súľovské vrchy, Podtureň pri Liptovskom Hrádku a inde. Numulity sú horninotvorné. Vytvárajú tzv. numulitové vápence, ktoré vznikli nahromadením schránok odumretých živočíchov. Pri zvetrávaní numulitových vápencov „vystupujú“ numulity zreteľne na povrch horniny a je dobre vidieť aj ich vnútornú stavbu. Po úplnom zvetraní horniny sa uvoľňujú samostatne jednotlivé schránky, ktorým sa ľudovo hovorilo čertove peniažteky. Názov vznikol z predstavy, že čert podhadzuje tieto „peniažteky“ ľudom, aby si ich mýlili so skutočnými peniazmi. Numulitové vápence môžeme nájsť aj v múroch niektorých stredovekých stavieb. Použité boli tiež na stavbu egyptských pyramíd.

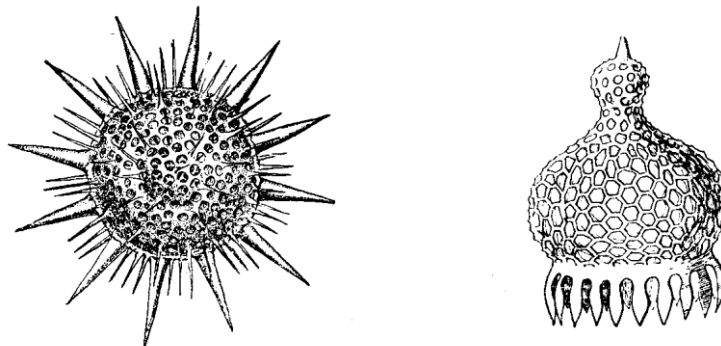
2. RADIOLARIA – MREŽOVCE

Zaradenie do systému: Kmeň prvoky (Protozoa), trieda lúčovce (Actinopoda), podtrieda mrežovce (Radiolaria).

Vek: Od prvohôr až do súčasnosti.

Opis a ekológia: Ide o morské prvoky guľovitého, zvončekovitého alebo prilbicovitého tvaru s vnútornou mrežovitou kostrou z opálu (oxidu kremičitého). Kostra môže mať rôzne dlhé ostne, ktoré väčšinou vybiehajú ďaleko nad povrch schránky a sú často vetvené. Schránky sú takmer vždy symetrické a ich veľkosť dosahuje 0,1-0,5 mm. Určovanie mrežovcov je založené na stavbe ich kostry. Rozmnožujú sa delením.

Žijú hlavne v tropických moriach a to v rôznych hĺbkach. V studených vodách sú ich schránky väčšie. Vznášajú sa voľne vo vode ako planktón. Z otvorov v schránkach vybiehajú lepkavé panôžky, pomocou ktorých lovia potravu, obaľujú ju a konzumujú. Niektoré druhy sú viazané na konkrétne hĺbky v mori.

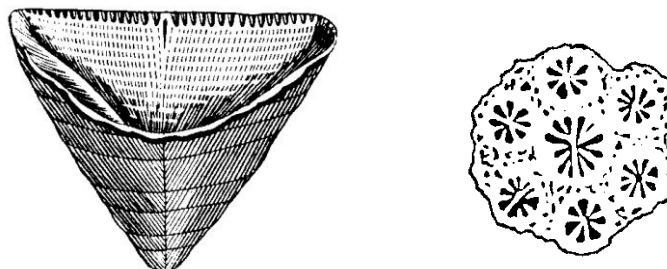


Výskyt: Nahromadenia schránok vo veľkých hĺbkach (pod 4000 m) v súčasnosti vytvárajú tzv. radioláriu bahná a pokrývajú 2-3 % plochy dna oceánov. Mrežovce sú horninotvorné. Po spevnení tvoria mimoriadne pevnú červenkastú, žltastú alebo aj zelenkastú horninu radiolarit, jednu z hornín, ktoré sa v dobe kamennej používali na výrobu kamenných nástrojov. Výskyt radiolaritov sú známe takmer zo všetkých geologických útvarov. Z významnejších spomeňme aspoň druhohory bradlového pásma (Šarišské Jastrabie, Horné Slnie).

3. KORALY

Zaradenie do systému: Kmeň mechúrniky (Coelenterata), trieda koralý (Anthozoa).

Vek: Od prvohôr až do súčasnosti.



Opis a ekológia: Koraly sú výhradne morské živočíchy. Vylučujú vonkajšiu vápnitú schránku, ktorú nazývame u samostatných jedincov koralit a u kolónií trs. Koralit má valcovitý až kužeľovitý tvar. Rozlišujeme na ňom základnú (spodnú) časť, peň a kalich. Kolóniové typy sú masívne, často kríčkovité. Vo vnútri sú vápenaté priečky - tzv. septá a väčšinou aj stredový stĺpik. Vonkajšie okraje sept rastú rýchlejšie a preto vzniká kalichovitý tvar. Kolóniové druhy tvoria tzv. koralové útesy. Koralové útesy majú spolu s dažďovými pralesmi najbohatšiu pestrosť živočíšnych druhov.

Koraly sa rozmnožujú pohlavne aj nepohlavne. Nepohlavne, hlavne kolóniové druhy, bočným alebo medzistenovým pučaním. Koraly žijú prichytené o morské dno. Okolo ústneho otvoru sa nachádza veniec chápadiel. Živia sa planktónom, ktorý si po usmrtení chápadlami priťahujú do ústneho otvoru. Vyskytujú sa v teplých subtropických a tropických moriach (teplota vody 20 °C). Vyžadujú čistú, dobre okysličenú a presvetlenú vodu, pretože žijú v symbióze so zelenými riasami. Vzhľadom na to, že poznáme ich

súčasnú nároky na prostredie, môžeme spätne zostaviť tzv. paleoekologickú rekonštrukciu podmienok obdobia, v ktorom žili nájdené fosilne druhy.

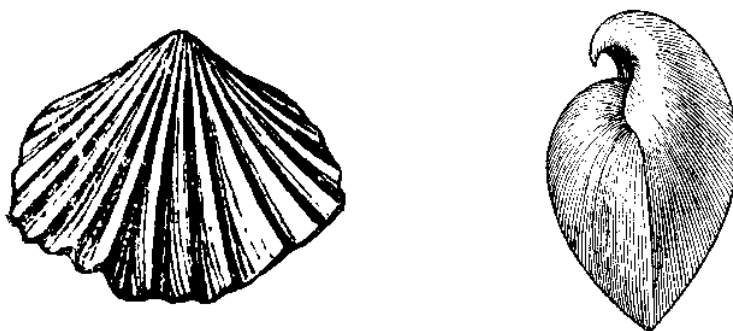
Ako fosilne sa nám zachovávajú ich schránky a v mnohých prípadoch slúžia ako vedúce skameneliny. Určovanie koralov je na základe ich vzhľadu, stavby tela, počtu a tvaru prepážok. Podľa fosilných koralov je možné zistiť aj počet dní v roku v období, v ktorom žili. Slapové sily totiž pribrzdávajú otáčanie sa Zeme okolo vlastnej osi. Keďže sa rýchlosť obehu Zeme okolo Slnka nemení, zákonite dochádza k znižovaniu počtu dní v roku. Na prierezoch prvohorných koralov tak môžeme napočítať 400 prírastkových vrstvičiek a na dnešných koraloch samozrejme len 365.

Výskyt: Schránky koralov majú aj horninotvorný význam. Tvoria tzv. koralové vápence. Výskyt koralov na Slovensku je známy predovšetkým z druhohôr (Hybe, bradlové pásmo) a treťohôr (Bojnice, Smolenice). Prvohorné druhy sú známe zo Slovenského rudohoria.

4. RAMENONOŽCE

Zaradenie do systému: Kmeň ramenonožce (Brachiopoda).

Vek: Od prvohôr až do súčasnosti.



Opis a ekológia: Ide o morské živočíchy s pevnou vonkajšou schránkou z kalcitu, vzácne chitínu alebo fosforečnanu vápenatého. Skladá sa z dvoch nerovnako veľkých misiek. Misky sú rôzne veľké a rôzne tvarované. Väčšia je obvykle brušná, menšia chrbtová. Ich povrch býva rebrovaný, niekedy aj s tŕňmi. Obidve misky sú u zámkových brachiopódov spojené tzv. zámkom. Na zámku sú často tzv. zuby. Živočích má v zámkovej časti otvor, z ktorého v zadnej časti vstupuje tzv. stôl, ktorým sa prichytáva o podklad. Ramenonožce teda žijú na dne. Niekedy sa pritmeliujú celou schránkou o podklad alebo voľne ležia. Pohyb misiek zabezpečujú svaly. Najčastejšie sa ako fosilne nájdu obidve misky spolu, čo uľahčuje určenie. Presné určovanie druhov je okrem celkového vzhľadu schránky na základe jej vnútorných štruktúr, a preto je dosť náročné. Veľkosť schránky je od niekoľkých milimetrov až do 30 centimetrov.

Ramenonožce žijú predovšetkým v plytších moriach s dobre prekysličovanou vodou. Plytkovodné druhy majú hrubšie schránky.

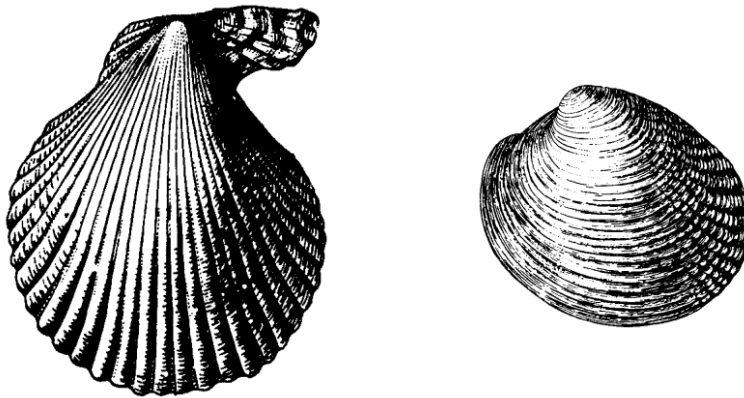
Názov ramenonožce nebol vhodne zvolený. Zavedený bol v minulosti, keď bol vnútorný ramenný aparát tzv. lofofor mylne považovaný za orgán podobný nohe slimákov. V skutočnosti zabezpečuje prúdenie vody a prisúvanie potravy. Nakoľko vždy platí prvý použitý názov, volajú sa tak dodnes.

Výskyt: Prvohorné ramenonožce nájde napr. v Dobšinej, Ochtinej a druhohorné v bradlovom pásme, Strážovských vrchoch, Veľkej Fatre, Tatrách, Malej Fatre a Malých Karpatoch. Veľmi známou je napr. lokalita Hybe.

5. LASTÚRNIKY

Zaradenie do systému: Kmeň mäkkýše (Mollusca), trieda lastúrniky (Bivalvia).

Vek: Od prvohôr až do súčasnosti. V druhohorách stúpa ich stratigrafický význam. Najdôležitejšie sú ako vedúce skameneliny treťohôr.



Opis a ekológia: Sú to vodné, dvojstranne súmerné živočíchy, ktoré sú chránené vápenatou schránkou pozostávajúcou z dvoch misiek s odlišiteľným telovým vakom a nohou. Vak je tvorený plášťom, ktorý máva dva trubicovité vývody tzv. sifóny. Jeden slúži na prijímanie okysličenej vody a potravy a druhý na vylučovanie. Niektoré majú bysové vlákna, ktorými sa prichytávajú o podklad.

Schránka má z vnútornej strany tzv. porcelánovú alebo perleťovú vrstvu, na ktorej môžeme vidieť svalové odtlačky - miesta uchytenia živočícha o schránku. Ich počet a poloha býva jedným z určovacích znakov. Najstaršia časť schránky sa označuje ako vrchol. Obvod misiek pri vrchole tvorí zámok. Okolo neho bývajú často umiestnené krídlotité výčnelky, tzv. krídla. Povrch misiek môže byť hladký alebo členitý, označovaný ako skulptúra. Na povrchu schránky sú zväčša zreteľné prírastkové čiary. Skulptúra môže byť rebrovaná, sieťovaná, s trnmi a pod. Spojenie misiek býva vo vrchole spevňované zámkovými zubami. Zubom zodpovedajú na druhej miske jamky. Práve na type zámku, zubov a tvare schránky je založený aj systém skamenelých lastúrnikov. Rovina súmernosti, ktorá prebieha u ramenonožcov naprieč schránkou sa nachádza u lastúrnikov medzi dvoma miskami.

Lastúrniky žijú výhradne vo vode. Slanej, sladkej a brakickej. Potravu získavajú filtrovaním vody s planktónom, konzumáciou organických zvyškov z bahna a pod. Väčšina z nich žije prisadnuto v plytkých vodách, v bahne, piesku alebo na skalách. Niektoré druhy sa dokážu zavŕtať do dna (*Cardium*, *Venus*), pricementovávať na podklad (ustrice), čím odolávajú aj silnému príboju, či zavŕtávať mechanicky a chemicky do skalného podkladu (*Lithophaga*). Známa je aj možnosť aktívneho plávania nasávaním a vypudzovaním vody (*Pecten*). Po odumretí živočícha, na rozdiel od ramenonožcov, kde ostávajú misky zavreté, sa u lastúrnikov misky otvárajú. Preto skamenelé misky lastúrnikov častejšie nájdeme samostatne. V súčasnosti poznáme vyše 10 000 skamenelých druhov lastúrnikov.

Výskyt: Najčastejšie ich môžeme nájsť v mladších treťohorách. V nížinách na Slovensku, bradlovom pásme a v druhohorných vápencoch po celom území SR.

6. ULITNÍKY

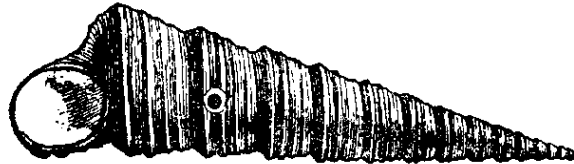
Zaradenie do systému: Kmeň mäkkýše (Mollusca), trieda ulitníky (Gastropoda).

Vek: Od prvohôr až do súčasnosti. Na Slovensku sú významnými vedúcimi skamenelinami predovšetkým v mladších treťohorách a suchozemské v štvrtohorách, kde sa využívajú na určovanie paleoklimatických podmienok.

Opis a ekológia: Ide prevažne o vodné živočíchy. Menej sa vyskytujú aj na súši. Schránku, tzv. ulitu, majú nesúmernú, špirálovite a priestorovo alebo plocho točenú. Vytvorená je z kalcitu alebo aragonitu a je v nej uložené valcovité telo, na ktorom je zreteľná hlava, oči a tykadlá. Schránka môže mať rôzny tvar. Jej najvyššia časť sa volá vrchol a otvor do nej ústie. Povrchová skulptúra býva tvorená prírastkovými čiarami alebo rebrami, ktoré sú kolmo na prírastkové čiary. Na miestach ich kríženia vznikajú rôzne hrbolčeky alebo aj tŕne. Niektoré druhy majú aj viečko, ktorým si dokážu uzavrieť ústie. Ústie má často zúbkovaný alebo zhrubnutý lem. Tvar a veľkosť ústia, tvar a veľkosť ulity a skulptúra sú určovacími znakmi fosílnych ulitníkov. Stredom schránky obvykle prechádza tzv. stĺpik. Vzácné sa môže zachovať aj pôvodné sfarbenie, či kresba na schránke.

Druhovo najpestrejšie sú ulitníky v zóne odlivu a prílivu. Smerom do hĺbky ich počet ubúda. Živia sa rastlinnou aj živočíšnou potravou, zoškrabovaním z podkladu pomocou tzv. radule.

Fosílnych druhov bolo opísaných okolo 15 000. Často sa zachovávajú len odtlačky alebo kamenné jadrá. Niekedy sa môžu objaviť v plytkovodných sedimentoch aj hlbokovodné ulitníky, po ich uhynutí sa totiž v nich tvoria rozkladné plyny a tie môžu vyniesť ulitu do vyšších častí mora a uložiť na plynčine.

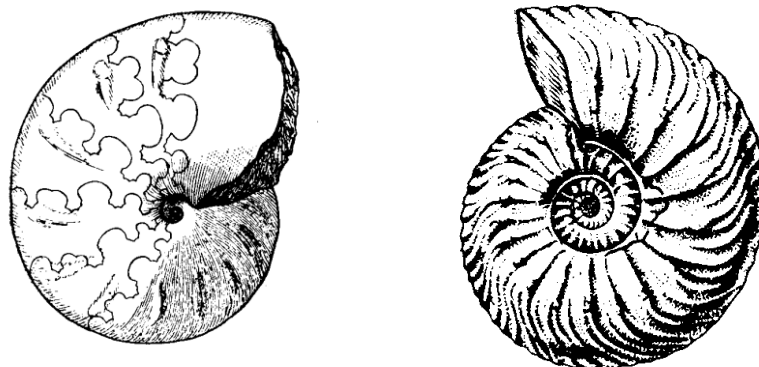


Výskyt: Hojne sa nachádzajú v treťohorných sedimentoch, hlavne pieskoch, pieskovcoch a íloch na južnom a juhozápadnom Slovensku. Z mladodruho horných vápencoch sú známe z mnohých miest na Slovensku.

7. AMONITY

Zaradenie do systému: Kmeň mäkkýše (Mollusca), trieda hlavonožce (Cephalopoda), podtrieda amonity (Ammonoidea).

Vek: Od prvohôr až do konca druhohôr. V mladších druhohorách (jura, krieda) úplne ovládli všetky moria. Koncom druhohôr vymierajú. Sú výbornými vedúcimi skamenelinami pre svoj rýchly vývoj a celosvetové rozšírenie. V krátkom čase sa vytvárali stále novšie a novšie druhy.



Opis a ekológia: Hlavonožce sú najvyššie organizované mäkkýše. Hlava je od tela oddelená krčnou zúženinou a na jej bokoch sú umiestnené 2 veľké oči. Ústa majú zobákovité čeľuste, slúžiacu na chytanie potravy. Okolo úst je 8-10, prípadne aj viac, chápadiel, ktorými zachytávajú potravu. Nasávaním a prudkým vypudzovaním vody sa môžu

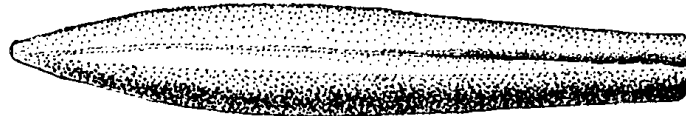
hlavonožce reaktívne pohybovať. Okrem toho môžu plávať pomocou plutvového lemu, alebo chápadiel. Telo je v pevnej vápenatej schránke. Tvar schránky je špirálovite stočený. Asi 1/3-1/4 objemu schránky tvorí obývacia komôrka, kde sa nachádza telo živočícha, ktoré je prichytené ku schránke svalmi. Za ňou je množstvo komôrok vzájomne oddelených prepážkami, tzv. septami. Prepážky sú dierkované a prechádza cez ne mäsitá trubica, ktorou môže živočích regulovať obsah plynov a tekutín v schránke. Schránka, ktorej priemer môže dosahovať až 50 cm je takýmto spôsobom nadľahčovaná. To amonitom umožňovalo meniť svoju hĺbku vo vode. Priehradky sú zvlnené. Informácie o vnútornej stavbe tela môžeme v súčasnosti získať už len porovnaním s ich dnešnými príbuznými - lodenkami. Schránka je pozdĺžne symetrická. Priehradky, tzv. sutúry, sú viditeľné aj na povrchu schránky a sú jedným z určovacích znakov. U vyspelejších druhov sú veľmi zložité. Na povrchu môže byť schránka rebrovaná, s hrbolčekmi alebo po vonkajšom obvode s lemom, tzv. kýlom. Častokrát sa nájdu aj tzv. aptychy - viečka schránok amonitov. Podľa niektorých vedcov by mohli byť aptychy aj žuvacími aparátmi amonitov. Veľmi zaujímavé sú aj pyritizované schránky (napr. z Litmanovej).

Výskyt: Amonity sú horninotvorné organizmy. Vytvárajú tzv. „hlavonožcové“ vápence. Časté nálezy sú zo Slovenského krasu a z bradlového pásma (Orava). Rozšírené sú aj v horninách obalu a príkrovov jadrových pohorí.

8. BELEMNITY

Zaradenie do systému: Kmeň mäkkýše (Mollusca), trieda hlavonožce (Cephalopoda), podtrieda dvojžiabrovce (Endocochlia), rad belemnity (Belemnitida).

Vek: Od konca prvohôr až do začiatku treťohôr. Rozvoj dosahujú hlavne v druhohorách (jura a krieda), pre ktoré sú vedúce skameneliny. Dôležité sú predovšetkým pre vekové zaradenie vrstiev pokiaľ v nich chýbajú amonity.



Opis a ekológia: Sú to vyhynuté hlavonožce vzhľadom podobné sépiám. Mali približne 10 ramien, veľké oči a rohovinové čeľuste. Schránka je vnútorná a delí sa na štít, kužeľ a hrot. Z týchto častí sa zachováva ako skamenelina hrot a tzv. rostrum, ktoré má tvar cigary. V priereze sa skladá z lúčovite usporiadaných kalcitových kryštálikov. Je zväčša hladké, niekedy aj ryhované. Určovanie je založené na tvare, dĺžke a priečnom reze rostra. Pri hľadaní belemnitov je potrebné poznať vzhľad rostra aj v rôznych rezoch. Môže to byť zreteľná podlhovastá cigara so špičkou na konci, v šikmom reze elipsa a v priečnom kruh.

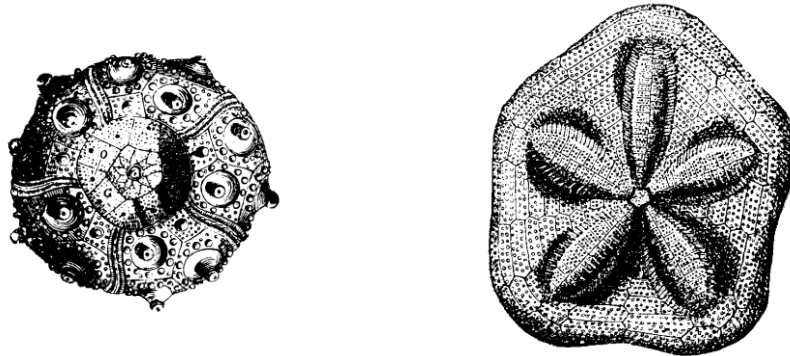
Ide o dravé, prevažne plytkovodné a teplomilné živočíchy. Mohli voľne plávať nasávaním a vypudzovaním vody. Žili vo veľkých húfoch a živili sa rybami a kôrovcami.

Výskyt: Niekedy sa nachádzajú v obrovských množstvách označovaných ako tzv. bojové polia, kde ide o preplavené schránky uhynutých živočíchov morskými prúdmi. Rozšírené sú v horninách obalu a príkrovov jadrových pohorí, často v druhohorných (jurských) ľaliovkových vápencoch. Hojné sú aj v bradlovom pásme.

9. JEŽOVKY

Zaradenie do systému: Kmeň ostnatokožce (Echinodermata), podkmeň (Eleutherozoa), trieda ježovky (Echinoidea).

Vek: Od prvohôr až do súčasnosti. V druhohorách (jura a krieda) nastáva veľký rozmach ježoviek. Predovšetkým treťohorné ježovky sú dobrými vedúcimi skamenelinami. Nevýhodou je však ich malý počet.



Opis a ekológia: Sú to pohyblivé ostnatokožce s vonkajšou kostrou vo forme schránky (panciera), v ktorej sú uložené vnútorné orgány. Ich veľkosť je od niekoľkých milimetrov až do 15 cm. Ústny otvor sa nachádza na spodnej strane schránky a je v ňom u niektorých druhov uložený žuvací aparát, tzv. Aristotelov lampáš. Skladá sa z viacerých vápenatých častí, ktoré sú ovládané svalmi a slúžia na drvenie potravy. Vylučovací otvor je umiestnený na vrchnej strane schránky (tzv. pravidelné ježovky) alebo na boku (tzv. nepravidelné ježovky). Schránka je pokrytá tenkou blanou, ostňami a panôžkami, ktoré slúžia na pohyb a ako orgán hmatu. Zložená je z množstva vápnitých doštičiek, na ktorých sú hrbolčky - miesta, kde boli prichytené ostne. Ostne môžu mať rôzny tvar - valcovitý, kyjakovitý, kužeľovitý a iný. Systém ježoviek je založený predovšetkým na tvare schránky.

Súčasnú ježovky žijú v moriach s normálnou slanosťou. Obývajú rôzne hĺbky, ale najčastejšie sa vyskytujú na skalnatých pobrežiach. Živia sa drobnými morskými živočíchmi alebo ich zvyškami a riasami. Ježovky žijúce v kľudných vodách majú dlhšie ostne. Menšie druhy ježoviek zvyknú mať väčšie ostne, aby sa nezaborili do bahňitého dna. Na skalnatom pobreží zaliezajú ježovky do skál a malých jaskyniek.

Výskyt: Najčastejšie sa vyskytujú v treťohorných morských pieskovočoch a vápencoch. Druhohorné sú známe napr. z Malej Magury.

10. MEDVEĎ JASKYNNÝ

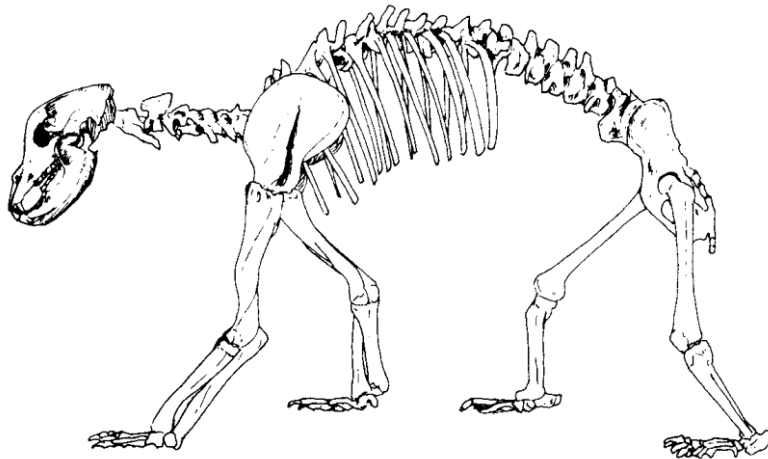
Zaradenie do systému: Kmeň chordáty (Chordata), podkmeň stavovce (Vertebrata), trieda cicavce (Mammalia), druh medveď jaskynný (*Ursus spelaeus*).

Vek: Štvrtohory, presnejšie 270 000 až 20 000 rokov. Rozvoj jaskynných medveďov nastal v staršom a stredom pleistocéne. Dnes vyhynutý druh. Ich vymiznutie pravdepodobne spôsobil ústup lesov v poslednej dobe ľadovej.

Opis a ekológia: Medveď jaskynný bol približne o jednu tretinu väčší ako dnešný medveď hnedý a mal strmšie čelo. Samice sú oproti samcom podstatne menšie. Jaskyne využívali na prezimovanie a rodenie mláďat. Vyhľadávali ich aj staré a choré jedince, ktoré tu zomierali. Takto dochádzalo k veľkému nahromadeniu kostí a vzniku tzv. kostených vrstiev, pozostávajúcich výhradne z medvedích kostí. Celé kostry medveďov sa zachovali len vzácné, pretože boli kosti vo väčšine prípadov v jaskyniach rozdupané ďalšou generáciou medveďov, ktoré jaskyňu neskôr obývali. V jaskyniach sa mnohokrát zachovali aj ohladené steny, ktoré sa nachádzajú hlavne v zúženiach chodieb. Vytvorené boli ohladzovaním srstou medveďov, ktoré týmito miestami pravidelne prechádzali.

Medvede jaskynné sa živili v letnom období takmer výlučne rastlinnou potravou, čo dokazujú ich ploché a veľmi zbrúsené stoličky. Podľa archeológov bolo získavanie

jaskynných medveďov na potravu zriedkavé, na čo poukazuje pomerne malý počet nálezov kostí v ohniskách.



Výskyt: Nálezy boli zaznamenané v jaskyniach celej Európy s výnimkou jej najsevernejšej časti. Na Slovensku patrí medzi najznámejšie lokality Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji.

Použitá literatúra:

- Beneš J., 1991: Praveká príroda. Fénix, Praha.
- Habětín V., Knobloch E., 1981: Kapesní atlas zkamenělin. SPN, Praha.
- Kumpera O., Vašíček Z., 1988: Základy historické geologie a paleontologie. SNTL/Alfa, Praha.
- Mišík M., Chlupáč I., Cicha I., 1984: Stratigrafická a historická geológia. SPN, Bratislava.
- Prokop R., 1989: Zkamenělý svět. Kotva, Práce, Praha.
- Špinar Z., 1960: Základy paleontologie bezobratlých. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- Švagrovský J., 1976: Základy systematickej zoopaleontologie I. SPN, Bratislava.
- Zorkovský V., 1983: Život v slovenských praoceánoch, SPN, Bratislava.

Obrázky prevzaté z publikácií:

- Bondarenko O. B., Michajlova I. A., 1984: Kratkij opredelitel' uskopaemych bezpozvonočnych. Moskva.
- Davitašvili L. Š., 1958: Kratkij kurs paleontologii. Moskva.
- Drušic V. V., Obručeba O. P., 1962: Paleontologija. Moskva.
- Sklenář K., 1984: Za jeskynním člověkem. Praha.

Autor: RNDr. Roman Lehotský

Recenzent: Prof. RNDr. Peter Holec, CSc.

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2010