

MĚKKÝŠI:

- **2. nejpočetnější skupina živočichů na Zemi – 150 druhů**
- **jako první mají dých. orgány**
- jako u prvních živ. **se setkáváme s pravou druhotnou tělní dutinou mezi vrstvou ekto- a entodermu**
 ➔ **coelomem** (pseudocoel a schizocoel u nižších živ. je nedokonale vyvinutý coelom) – coelom se vyskytuje jen **okolo srdce apohl. orgánů, zbytek vyplňuje mezenchym**
- příbuznost s primitivními ploštěnci, ale zároveň zahrnují i velmi pokročilé hlavonožce
- mají **měkké tělo bez kostí** – u původních forem rozděleno na **hlavu** (smyslové centrum), **nohu** (obsahuje hl. svalovinu, zajišťuje pohyb) a **útrobní vak** (obsahuje orgány trávicí, dýchací, cévní, vylučovací a rozmn. s.)
- **před nebezpečnými a rychlejšími predátory jsou měkkýši (plži, mlži) chráněni slizem, který vylučují + ulitou nebo lasturou**, dokáží je rozdrtit, např. čepicovka (trny na ulitě), roustka (hřebeny na ulitě)

pohyb:

- na břišní straně má brvy ➔ **pohyb, svalnatá noha zajišťuje pohyb a sliz ho usnadňuje**
- tvořena kožněsvalovým vakem soustředěný do nohy – hladká svalovina
- **hlavonožci se pohybují pomocí nálevky**

trávicí soustava:

- **trubicovitá** = má oddělený přijímací a oddělovací otvor
- **ústní otvor začíná radulou = jazýček** – chitínové posuvné zoubky na pásce, kterými **strouhají potravu**, do dutiny ústní ústí **slinné žlázy**, dále pokračuje do žaludku a střeva, do kterého ústí
- **hepatopankreas** – společná trávicí žláza, **která vylučuje trávicí šťávy** (u obratlovců tuto fci plní slinivka břišní = pankreas) a zároveň **zpracovává vstřebané živiny** (u obratlovců játra = hepar), řitní otvor ústí na okraji útrobního vaku

dých. soustava:

- vůbec **první orgánová dých. soustava**
- u vodních měkkýšů se v plášťové dutině vyvíjí **žábry**, propěchována vlásečnicemi
- u suchozemských nebo druhotně vodních měkkýšů žábry zanikla ➔ **plicní vak** – zde se **tekutina okyslíčí a také se z ní odstraní oxid uhličitý**

cévní soustava:

- **otevřená** = tekutina se z tělních tkání nasává do cév a na jiném místě je z cév vypuzována volně mezi buňky (mimo hlavonožce – u nich je uzavřená)
- srdce je tvořeno až několika síněmi a jednou komorou, je kryto **osrdečníkem**, z komory vystupuje **aorta**, která končí a krev se rozlévá do mezenchymu, krev se shromažďuje v žábrech nebo v plicním vaku, zde se okysličuje a je vedena cévou do síně, krev může obsahovat hemoglobin (Fe^{+II}) nebo **hemocyanin** = krevní barvivo (Cu^{+II}), vlastnosti mají stejné
- v těle je jediná společná tekutina – **hemolymfa** = krvomíza

vylučovací soustava:

- **metanefridie** = „pravé“ nefridie (pokročilé stádium protonefridií) – je tvořeno více b., základní jednotkou je **nefrostom** – mezenchimatického původu

- **obrvené nálevky**, které nasávají hemolymfu z těla (u měkkýšů většinou z okolí srdce), v kanálcích se zpět do těla vstřebávají užitečné látky a ven na povrch (většinou do plášťové dutiny) je vylučována voda a odpad
- **neumí šetřit s vodou** → musí žít ve vlhkém prostředí

nervová soustava:

- **zauzlinová** = gangliová
- jejím základem jsou ohraničené skupiny nerv. b. zvané **nervové uzliny** → ty jsou navzájem propojeny svazky nerv. vláken
- **největší uzliny se nachází v hlavě**
- plži – **pohárkové oči** (tykadla), hlavonožci - **komorové oko**, mlži – oči **na plášti**

smysly:

- **hmat, chuť, zrak**
- jsou hlavně na přední straně těla (na hlavě)
- **statocysta** (statokinetické čidlo)
- vodní měkkýši mají **chemoreceptory** reagující na kvalitu vody

rozmnožování:

- **pohlavní**
- někteří jsou **hermafrodity**, jiní mají oddělená pohlaví
- 2 hlemýždi si vyměňují spermie „vpichování jehliček“ a ty pak splývají s vajíčky, oplozená v. hlemýžď klade do jamky

3 třídy:

1. **Plži**
2. **Mlži**
3. **Hlavonožci**

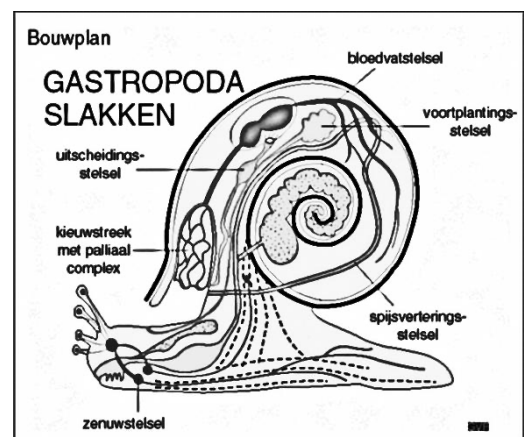
Plži

- **hlava, noha, útrobní vak** (jsou v něm orgány)
- schránka – **1dílná ulita** (většinou pravotočivá)
- nemá chapadla
- vnitřní oplození
- mláďata skoro průhledná
- **přímý vývoj** (vypadají stejně jako dospělí jedinci)

Suchozemští plži:

Hlemýžď zahradní – největší suchozemský plž u nás, **hermafrodit** (páření trvá mnoho hodin), 25-50 vajíček, je konzumováno 15 druhů, přezimování → ukrývá se pod listím, ulitu uzavírá pevnějším vápenatým víčkem, na jaře hlemýžď opouští svou ulitu

Páskovka – proužkovaná ulita, drobné ulity, nevyžadují tak velké vlhko

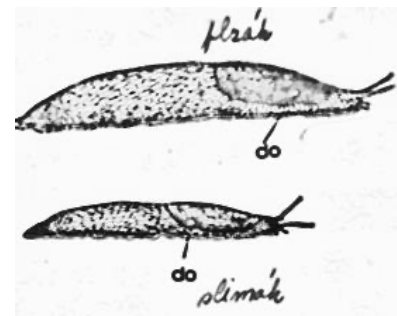


- **Plzák (dých. otvor nahoře) x Slimák (dých. otvor dole) → oba ztratili ulitu → tuhý štítek**

Plzák lesní – podle zbarvení těla → barva slizu, jeho potravou jsou kůry, rostliny a houby, hermafrodit (až 300 vajíček)

Slimák španělský – není u nás původní, působí velké zemědělské škody

- Oblovka rezavá – **největší suchozemský plž** (schránky až 25 cm), Afrika, velcí žrouti

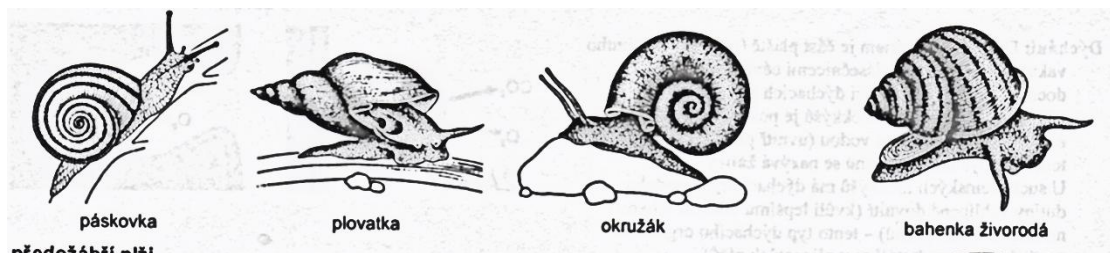


Sladkovodní plži:

Plovatka bahenní – špičatá ulita, živí se řasami, zbytky těl, hermafrodit, plave chodidlem nahoru, dýchá vodními plicemi

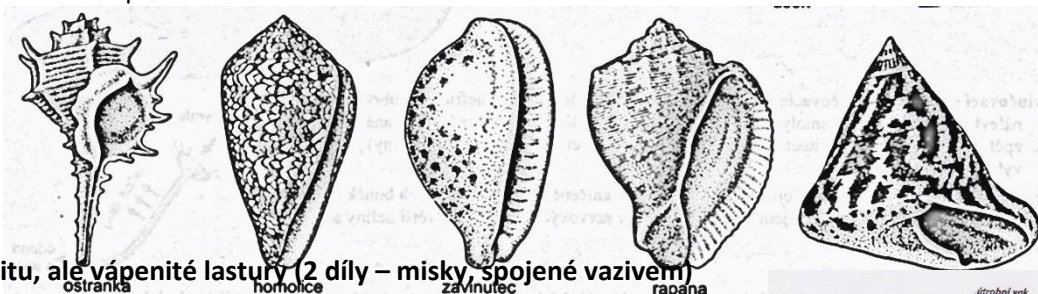
Okružák ploský – 2 cm velká ulita (rudě hnědá), hermafrodit, v mládí má štětinky, které se v dospělosti ztrácí, hostitel

Bahnatka malá – malý vodní plž, hnědá ulita, vyskytuje se v Evropě, J. Americe, A. – ve stojatých vodách, suchomilná, živí se řasami a rostlinami, hermafrodit, **mezihostitel motolic**



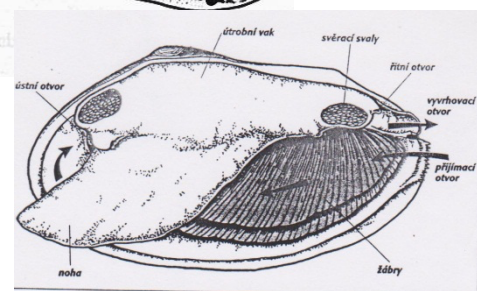
Mořští plži:

- **Ostranka jaderská** – získávání barviva – purpuru, dravá, 8 ostnatých výběžků na ulitě, mají jedlé maso, žijí v teplejších mořích
- **Tritonka římská** – Římané do nich foukali → troubili
- **Homolice mramorová** – krásná ulita, při dotyku se vysunou **jedovaté žlázy** (přeměněná radula), žijí v tropech a v subtropích



Mlži

- **nemají ulitu, ale vápenité lastury (2 díly – misky, spojené vazivem)**
- **chybí hlava**
- **mají nohu a útrobní vak (v lastuře)**
- gonochoristé s nepřímým vývojem
- žijí ve vodě (slané, sladké) – na dně nebo přisedlí na skalách → **filtrace planktonu přes sifon** (nemají radulu)



- dýchají žábry
 - pohybují se díky silné svalnaté radlicovité noze

Sladkovodní mlži (naši):

Škeble rybníčná – hmatové výrůstky (smysly), **naši nejhojnější mlži**, bahnitá klidná voda, larva má zoubky a dlouhá lepivá vlákna (larva glochidium), **parazitují na žábrech ryb** (v dospění se jí pustí)

Velevrub malířský – **má špičatý konec**, zelená, žlutá (uvnitř krémová), v pomalejších tocích, dnes **ohrožená**

Perlorodka říční – je **kriticky ohrožená** (vyžaduje čistou tekoucí vodu), **vyrábí perly** – tvorba – do těla se dostane malé zrnko a plž se chrání a vylučuje perleťovou látku (obaluje ho), po výrůstku se vytrátí z lastury – barva – černá, bílá a růžová, největší – **Alláhova perla**

Mořští mlži:

Slávka jedlá – modročerná barva, **konzumuje se**, dokáží se pevně chytit nějakého podkladu, **BYSSOVA VLÁKNA**

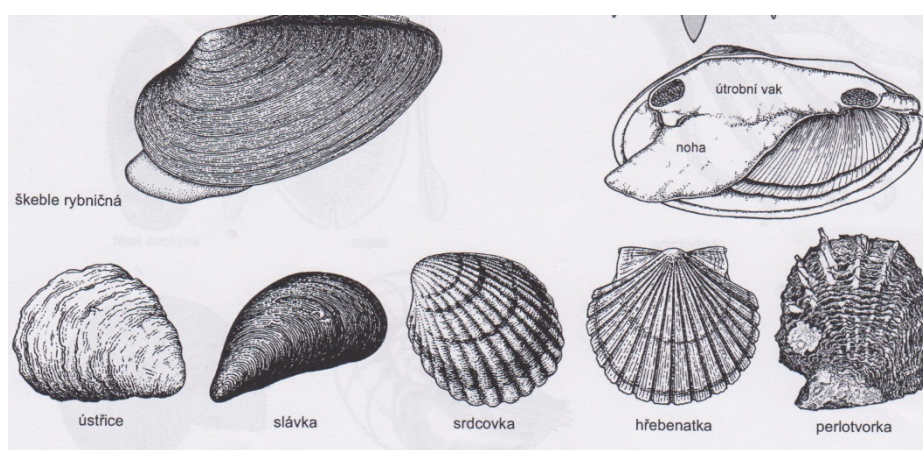
Srdcovka jedlá – vyskytuje se u Evr., má velice silnou nohu, kterou se mlže odrážet, žije na písčitém či bahnitém dně, **sbírají se při odlivu** (jí se hlavně v Anglii)

Hřebenatka svatojakubská – barva pískově žlutá, souměrná, **rychle se pohybuje** = klepe lasturami, na krajích lastur má maličká černá očka, okraj lastury = **ouško**

Ústřice jedlá – jedlá, má vápenitou skořápku, živí se drobnými org. částčkami, hermafrodit (mění pohlaví)

Perlotvorka mořská – žije u pobřeží, **tvoří perly**

Zéva obrovská – **největší mlž**, 1,2 m, dožívá se 200 let, žije u korálových útesů, hermafrodit, **velice ohrožená**, má velký stisk



Hlavonožci

- **nejlépe vyvinutá skupina měkkýšů**
- **dravci**, žijí pouze v mořích
- u většiny **schránka úplně zmizela** nebo je **redukována** do plochého útvaru uvnitř těla (chobotnice)

- u sépie – **sépiová kost** (není pouze u sépie)
- tělo: **hlava, útrobní vak**, noha přeměněna v **chapadla** (8 nebo 10) a nálevku
- dokonalé smysly (zrak – **komorové oko**)
- **vyvinutá nerv. soustava** („mozek“)
- lov – pomocí **chapadel s přísavkami a háčky, rohovitý zobák** (čelisti)
- **tryskový pohyb pomocí nálevky** (vystřikují vodu z plášťové dutiny)
- ochrana před predátory – **inkoustová (sépiová) žláza**, vyrábí hnědomodrou tekutinu, kterou trávící s. vypustí (velký oblak této tekutiny)
- rozmnožování – gonochoristé
- **sex. dimorfismus** – sameček (2 hektokotylová ramena – **2 delší** → k přichycení samičky, předává jí spermatoforesy)
- **R-stratégové** = produkce hodně potomků, např. oliheň, chobotnice, krakatice

Zástupci:

- **Chobotnice** – **neumí plavat** (plave pozadu, pomalé snášení), má **přísavky** (chemické + hmatové receptory), **samec nemá na posl. 30 cm přísavky**, dýchá pomocí nálevky (+vypouští barvivo), má žábry, modrá krev (3 srdce), **mění svou barvu** (bílá = strach, páření, červená = klid), jsou **samotáři**, **mateřské péči** obětují celý zbytek života (vajíčka laská špičkou ch.) – 6 měsíců se líhnou, největší chobotnice má 9 m, **konzumují se**, stávají se potravou pro vorvaň či delfíny, **samec po vpravení sperm. Umírá**

Sépie – dravé, 8 kratších ch. + 2 delší, mají **sépiovou kost**, velice **inteligentní**, z inkoustu → barva, mění barvu (**hypnóza**)

Oliheň – mají **poloprůhledné tělo** (kolem 50 cm), chapadla vzrušením zrudnou, **na dně kladou vajíčka** (samice jsou někdy od stisku samců poraněné) → až 300 zárodků (měsíc se vyvíjí), poté zeslábnou a stávají se potravou, kolem Evropy

Krakatice = **kalmar** - **obrovské** (až 50 m), oko až 30 cm velké, dožívá se 5 let, ukrývají se **v hlubinách** (žijou ji ještě nikdo neviděl), 10 chapadel (2 delší = ruce) + přísavky, **nepřítel – vorvaň**

Loděnka hlubinná – **nejprimitivnější zástupce**, má **schránku** (komůrky naplněné plynem = nadnáší ji to ve vodě, vzniká vylučováním -33-36 přepážek, obytná poslední komora, **tlakové komory** = pohyb nahoru a dolů – jsou naplněny vodou a tlakem – nasají vodu a opět ji rychle vystříknou), potrava – ryby, korýši (loví v noci), výskyt: Pacifik, Indický o., v tropech – kolem útesů, kolem ústního otvoru 90 krátkých ramen, **umí plavat jako ryba**, **orientují se čichem**, žijí přibližně 20 let (na hlavonožce velmi dlouho), loveny pro svou krásnou ulitu, označovány za **živoucí fosílie** – před 500 mil. lety

Amoniti – schránka se závit, až 2m i větší, **fosílie** (z kameněliny), v Maroku, Madagaskaru i v ČR, **vyhynulí živočichové**



