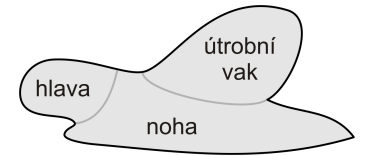


Kmen: Měkkýši (*Mollusca*)

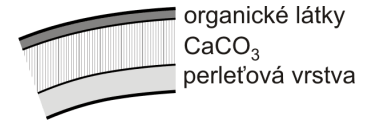
Velmi početný kmen, jehož příslušníci vykazují příbuznost s relativně primitivními ploštěnci, ale zároveň zahrnují i vývojově velmi pokročilé typy živočichů (hlavonožci).

V těle jsou vyvinuty dutiny **coelomu** ohraničené mezodermem.

Tělo je měkké, u původních forem je rozděleno na tři části – **hlavu** (smyslové centrum), **nohu** (obsahuje hlavní svalovinu, zajišťuje pohyb) a **útrobní vak** (obsahuje orgány trávicí, dýchací, cévní, vylučovací a rozmnožovací soustavy).



Pokryv těla: jednovrstevná **pokožka (epidermis)** se slizovými žlázami. U plžů je pokožka spodní strany nohy obrvená (umožňuje plazivý pohyb). Pokožka útrobního vaku se nazývá **plášť** – vylučuje vápenatou **schránku**, vytváří **plášťovou dutinu** a její část slouží jako dýchací orgán. **Schránka** může být nepárová (zvaná **ulita**) nebo tvořená dvěma částmi (zvanými **lastury**). Jejím základem je vrstva CaCO_3 , na povrchu je chráněna barevnou organickou vrstvou a uvnitř je pokrytá perleťovou vrstvou (vápenaté a organické soli, velmi hladká a lesklá).



Opora těla: uvnitř není vyvinuta (s výjimkou sepí), hlavní ochranu i výztuž těla tvoří vápenatá **schránka**

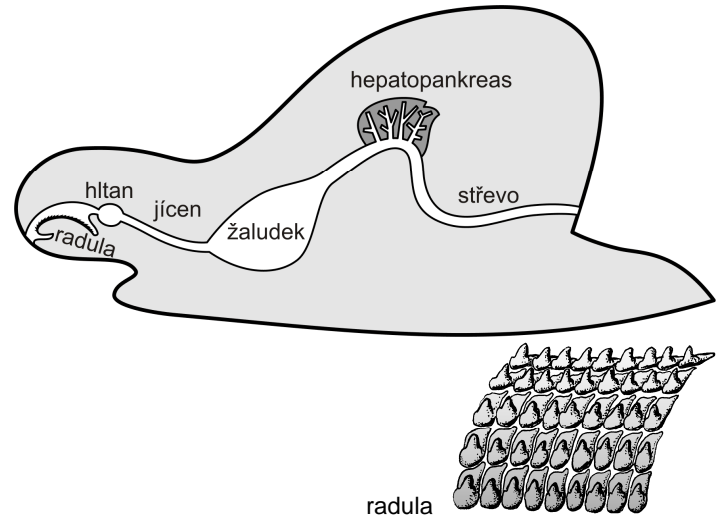
Pohyb: zajišťuje mohutná svalovina v noze, u plžů je vyvinut i pohyb plazením díky obrvené pokožce.

Trávicí soustava: trávicí trubice rozlišená na několik úseků.

V **ústním otvoru** je většinou **radula** = drsná jazyková páska, která umožňuje strouhání potravy. Za ústním otvorem následuje **hltan**, poté **jícen** (rychlý transport potravy do žaludku), **žaludek** (dočasné shromáždění přijaté potravy) a **střevo**.

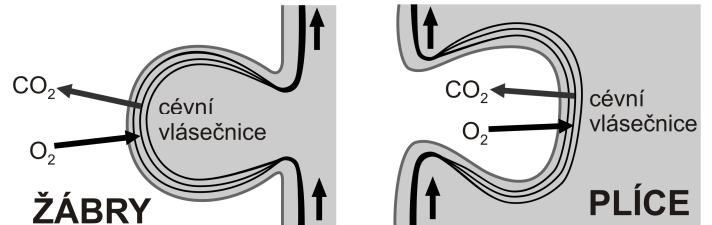
Do střeva ústí **hepatopankreas** = společná trávicí žláza, která vylučuje trávicí šťávy (u obratlovců tuto funkci plní slinivka břišní = *pankreas*) a zároveň zpracovává vstřebané živiny (u obratlovců tuto funkci plní játra = *hepar*).

Řítní otvor ústí na okraji útrobního vaku.

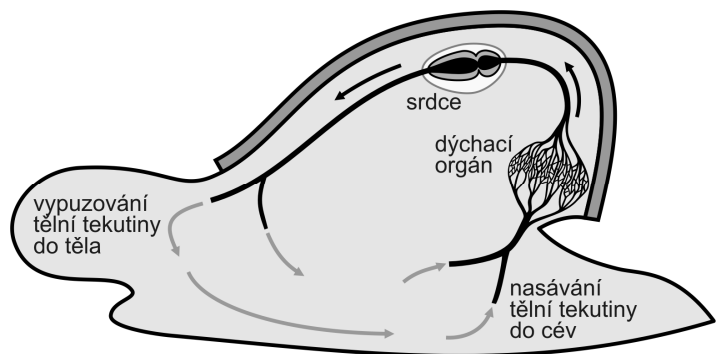


Dýchání: Dýchacím orgánem je část pláště (pokožky útrobního vaku) hustě protkaná vlásečnicemi cévní soustavy. Zde dochází k intenzivní **difúzi dýchacích plynů** (O_2 do těla, CO_2 z těla). U vodních měkkýšů je pokožka vychlípená z těla ven a je omývána vodou (uvnitř plášťové dutiny) – tento typ dýchacího orgánu se nazývá **žábry**.

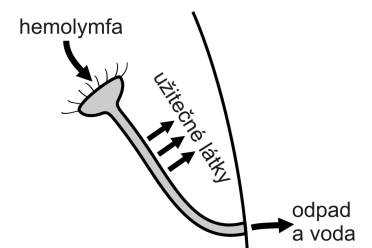
U suchozemských měkkýšů má dýchací orgán podobu dutiny vchlípené dovnitř (kvůli lepšímu udržení vlhkosti nutné pro difúzi plynů) – tento typ dýchacího orgánu se nazývá **plíce** (vyskytují se u plicnatých plžů).



Rozvod látek: Je vyvinuta **cévní soustava**. Jejím základem je **srdce** (dutý svalnatý váček s chlopní, pumpující tělní tekutinu jedním směrem), na něž navazují trubice – cévy (nejtenčí z nich se nazývají vlásečnice). Cévní soustava je **otevřená** – tekutina se z tělních tkání nasává do cév a na jiném místě je z cév vypuzována volně mezi buňky. V těle je jediná společná tekutina nazývaná **hemolymfa**



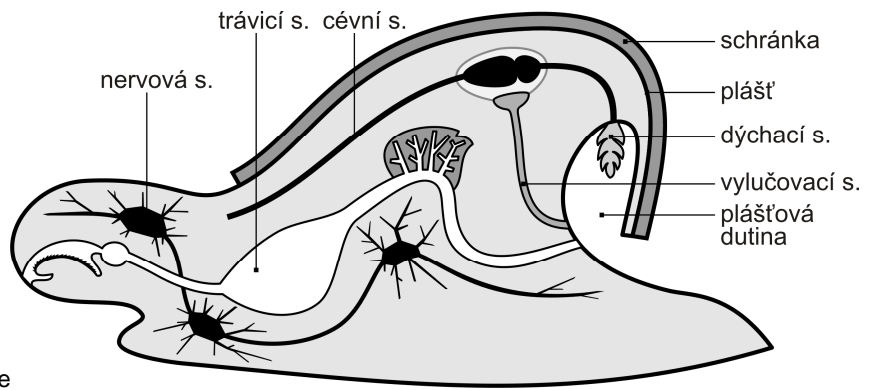
Vylučovací soustava: Vylučovacími orgány jsou **metanefridie** („pravé“ nefridie) = obrvené nálevky, které nasávají hemolymfu z těla (u měkkýšů většinou z okolí srdce), v kanálcích se zpět do těla vstřebávají užitečné látky a ven na povrch (většinou do plášťové dutiny) je vylučována voda a odpad.



Nervová soustava: Je **uzlinová**. Jejím základem jsou ohraničené skupiny nervových buněk zvané **nervové uzliny**; ty jsou navzájem propojeny svazky nervových vláken. Největší uzliny se nacházejí v hlavě.

Smyslové orgány jsou hlavně na přední straně těla (na hlavě). Mohou být relativně primitivní (např. u plžů) i velmi dokonalé (například oči hlavonožců).

Rozmnožování: pohlavní, někteří jsou hermafroditi, jiní mají oddělená pohlaví.



Celkové schéma anatomie měkkýše

Třída: Plži (*Gastropoda*)

- typičtí měkkýši se všemi vyvinutými částmi těla, na hlavě mají tykadla (hmat, někdy i jednoduché oči)
- mají **ulitu**, u některých je však zakrnělá (např. u slímáků a nahožábřých plžů)
- spodní strana nohy je obrvená (plazivý pohyb)
- dýchají plicemi (suchozemští a někteří sladkovodní) i žábrami
- někteří jsou hermafroditi, jiní mají oddělená pohlaví

Plicnatí plži

- dýchají plicemi (dokonce i ti, kteří žijí ve vodě), žijí na souši nebo ve sladkých vodách
- hermafroditi

Zástupci:

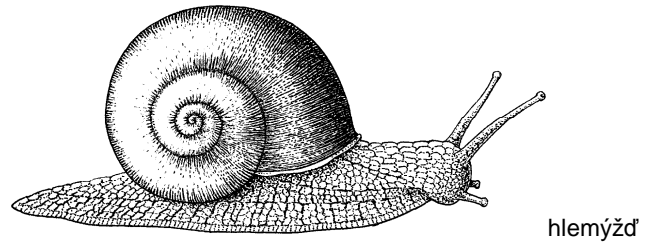
hlemýžď zahradní

páskovka – většinou pruhovaná ulita

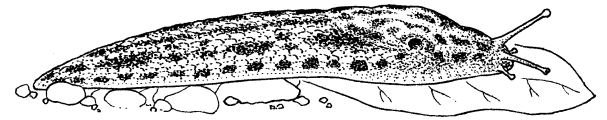
slimáci a plzáci – nemají ulitu, útrobní vak je krytý silnou pokožkou

plovatky – sladkovodní, špičatá ulita, trojúhelníková tykadla

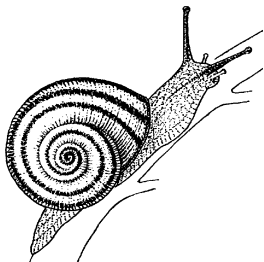
okružáci – sladkovodní, ulita z obou stran zploštělá



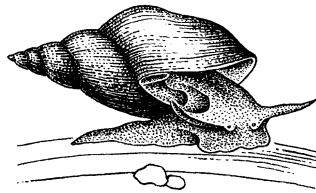
hlemýžď



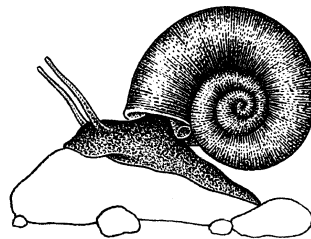
slimák



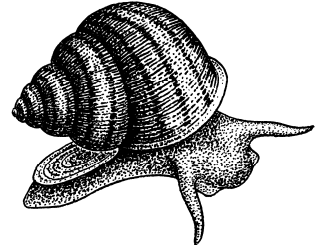
páskovka



plovatka



okružák



bahenka živorodá

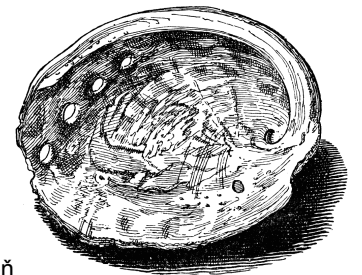
Předožábří plži

- dýchají žábrami, žábry jsou umístěné před srdcem (tělo → žábry → srdce → tělo)
- převážně mořští, někteří žijí i ve sladkých vodách
- převážně oddělená pohlaví

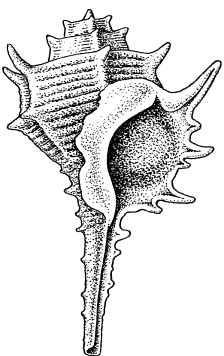
Zástupci:

bahenka živorodá – sladkovodní

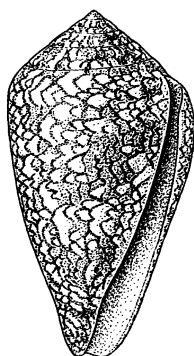
ostranka, homolice, zavinutec, ušeň, kotouč, rapana... a spousta dalších mořských plžů



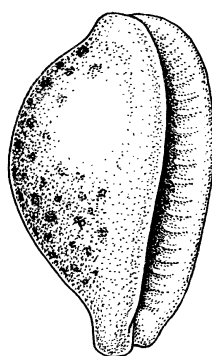
ušeň



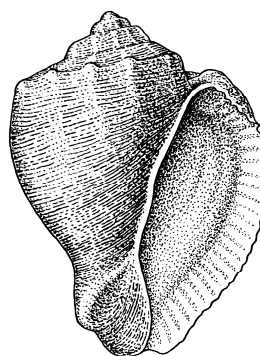
ostranka



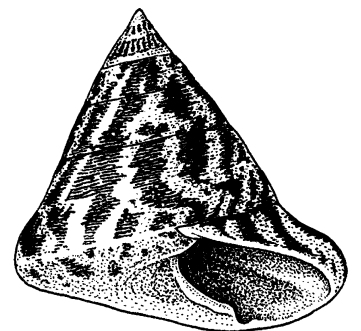
homolice



zavinutec



rapana



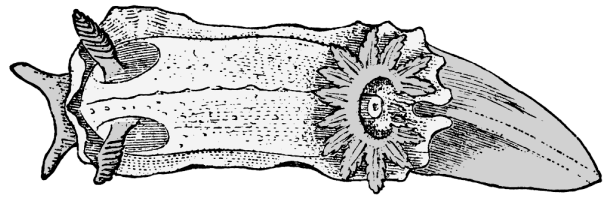
kotouč

Zadožábří plži

- dýchají žábry, žábry umístěné za srdcem (tělo → srdce → žábry → tělo)
- výhradně mořští
- převážně hermafroditi
- ulita většinou úplně zakrnělá

Zástupci:

nahožábří plži – plavou v mořích, často velmi pestré zbarvení



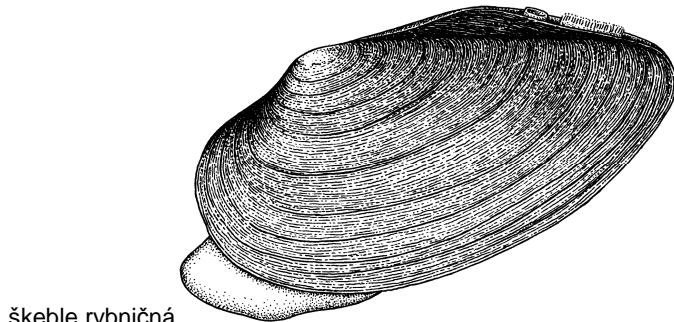
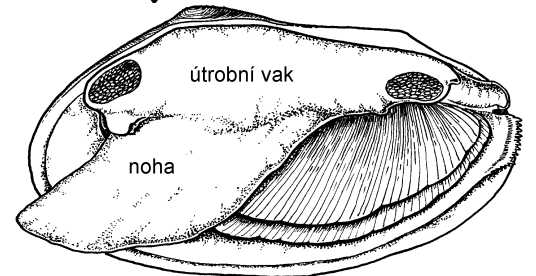
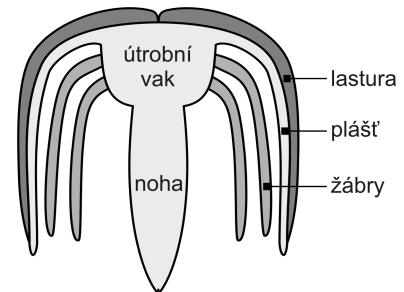
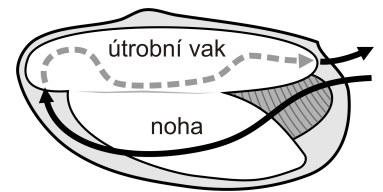
Třída: Mlži (*Bivalvia*)

- zcela zakrnělá hlava (tělo tvořeno jen útrobním vakem a nohou)
- mají párové **lastury**
- žijí na dně nebo přisedle na skalách, mořští i sladkovodní
- živí se drobnými částčkami (organický odpad, plankton), které filtrují z vody (obrázek vpravo nahoře ukazuje typický průtok vody lasturami, proudění vody zajišťují brvy na vnitřním povrchu pláště)
- oddělená pohlaví
- mnozí z nich využíváni jako lidská potrava

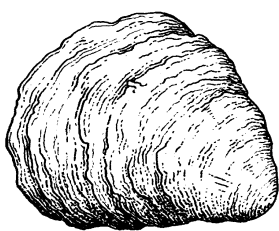
Zástupci:

škeble rybníčná – sladkovodní, její larvy (zvané **glochidie**) parazitují na žábrách ryb (podobně jako u jiných sladkovodních mlžů)

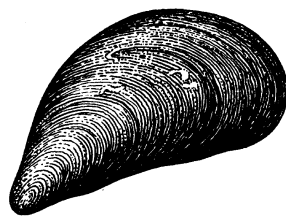
ústřice, slávka, srdcovka, hřebenatka, perlotvorka... – mořské



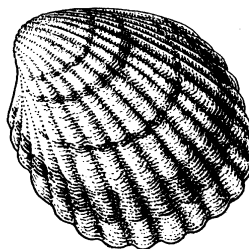
škeble rybníčná



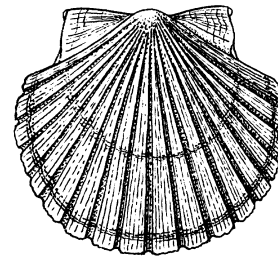
ústřice



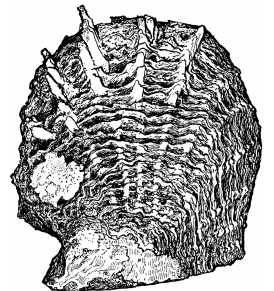
slávka



srdcovka



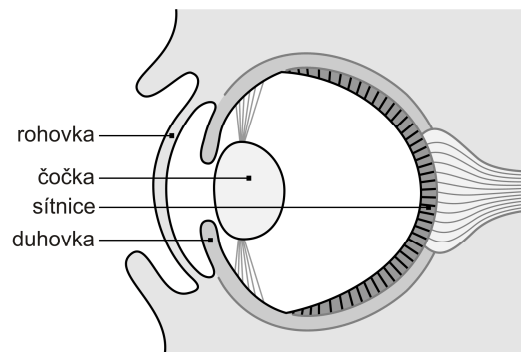
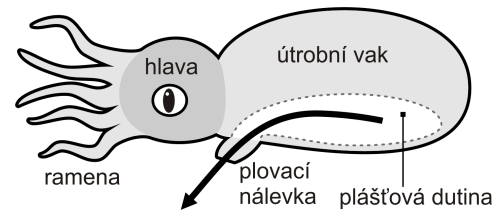
hřebenatka



perlotvorka

Třída: **Hlavonožci** (*Cephalopoda*)

- nejlépe vyvinutá skupina měkkýšů
- plně zachovaný je útrobní vak a hlava, noha se přeměnila na **ramena s přísavkami** a **plovací nálevku** (tou může hlavonožec vystříkat vodu z plášťové dutiny – rychlý reaktivní pohyb)
- schránka většinou chybí
- volně plovoucí, draví
- v ústním otvoru vyvinuté **zobákovité čelisti** (trhání kořisti)
- žijí pouze v mořích
- rozlišená pohlaví
- v hlavě jedna obří uzlina (zvaná **mozek**)
- vyvinuty **komorové oči** (promítání obrazu pomocí čočky na sítnici se zrakovými buňkami – umožňují rozeznávat tvary), mají stejné vrstvy jako oči obratlovců



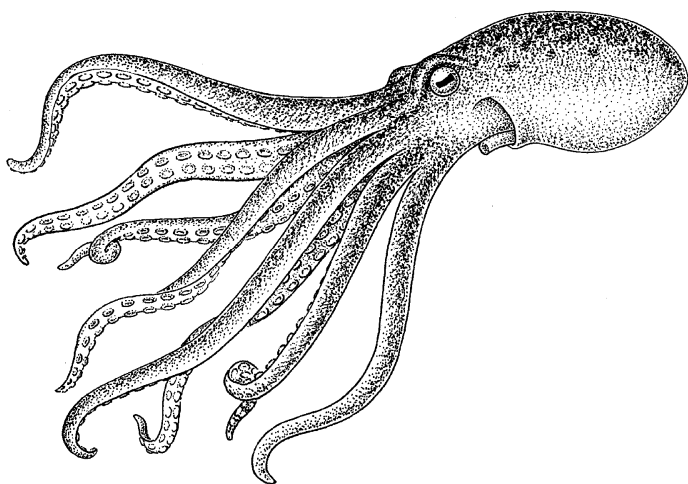
Zástupci:

chobotnice – žije na útesech

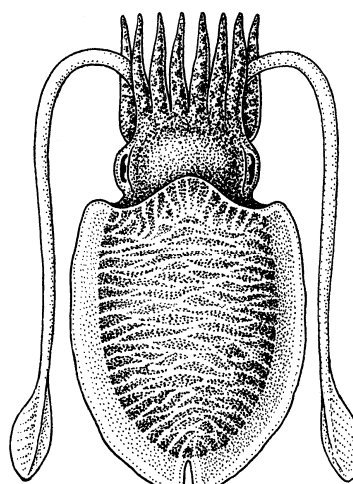
sepie – hřbetní strana útrobního vaku je vyztužená vnitřní vápenatou výztuží (tzv. „sepiovou kostí“)

loděnka – žije v mořských hlubinách, má zachovanou **ulitu** s komůrkami vyplněnými plynem (nadmázejí tělo ve vodě)
Podobné schránky měli vymřelí hlavonožci **amoniti** (jejich zkameněliny se nacházejí i v Praze).

kalmaři, krakatice – plavou v mořích



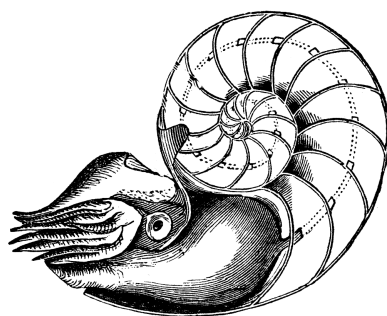
chobotnice



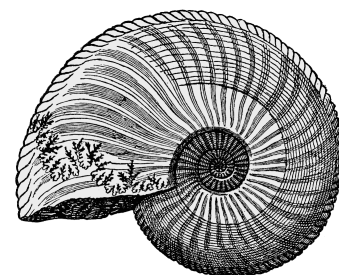
sepie



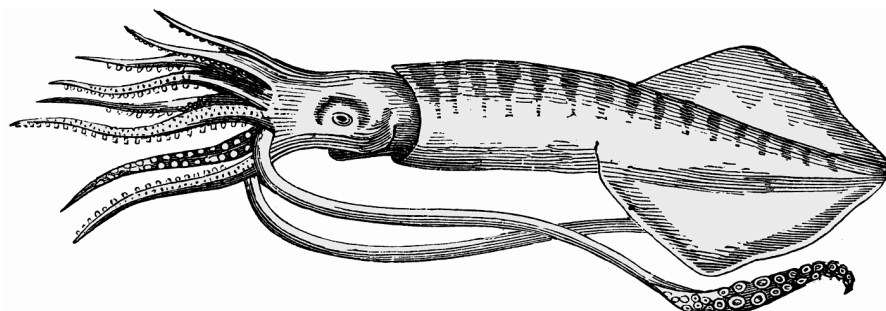
sepiová kost



loděnka



amonit



kalmar