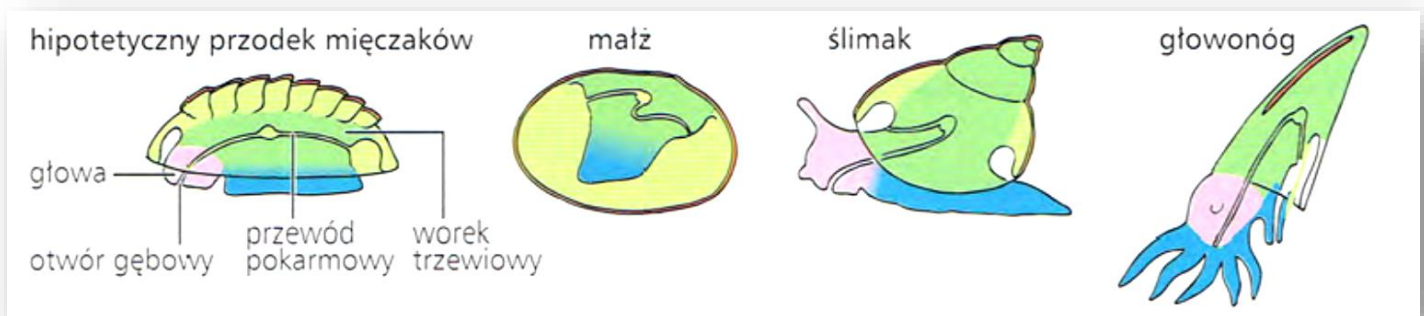


MIĘCZAKI (MOLLUSCA)

- ❑ mięczaki to najliczniejszy po stawonogach typ świata zwierzęcego obejmujący **ok. 130 tysięcy gatunków** – są to głównie zwierzęta **wolnożyjące** (rzadkością jest występowanie pasożytów);
- ❑ ogromna większość żyje w **środowisku wodnym** (głównie w wodzie słonej, nieliczne w wodzie słodkiej – bruchonogi i małże); spośród mięczaków jedynie ślimaki płucodyszne – bruchonogi – opanowały ląd – zawdzięczają to dzięki możliwości przejścia w **stan anabiozy (uśpienia)**, podczas którego chowają się do swej muszli, zasklepiają ujście śluzem z dużą zawartością soli wapnia i przeczekują niesprzyjający czas;
- ❑ są to zwierzęta tkankowe, trójwarstwowe, pierwouste o **symetrii dwubocznej** (z wyjątkiem ślimaków, które swą asymetryczność zawdzięczają skręconej muszli – zatokowo lub stożkowo); posiadają **ciało niesegmentowane** (z wyjątkiem chitonów i jednotarczowców);
- ❑ mięczaki są zwierzętami wolnożyjącymi lub osiadłymi. Wiele gatunków odznacza się niewielkimi rozmiarami, lecz do grupy tej należą również **kałamarnice olbrzymie** – *Architeuthis dux* – największe bezkręgowce świata, osiągające nawet 25 m długości.
- ❑ wśród mięczaków, obecnie najczęściej wyróżnia się w randze gromady: **jednopłytkowce** (*Monoplacophora*), **wielopłytkowce** (*Polyplacophora*), **tarczkonogi** (*Caudofoveata*), **bezpłytkowce** (*Aplacophora*), **bruchonogi** (*Gastropoda*) – ślimaki, **małże** (*Bivalvia*), **łódkonogi** (*Scaphopoda*), **głowonogi** (*Cephalopoda*).



ORGANIZACJA CIAŁA MIĘCZAKÓW

- ❑ gromady mięczaków przejawiają całkowicie odmienny typ budowy, jednakże pewne podobieństwa morfologiczne wskazują na istnienie **hipotetycznego wspólnego przodka**, od którego mogła się rozpocząć ewolucja tych bezkręgowców, która biegła odmiennymi drogami.
- ❑ w budowie mięczaków (zarówno tych wymarłych, jak i współcześnie żyjących) można wyróżnić trzy zasadnicze elementy: **głowę** (która uległa zanikowi u małży), **worek trzewiowy** oraz **nogę**.

głowa	worek trzewiowy	noga
obejmuje narządy zmysłów , otwór gębowy , a wewnątrz zawiera centralne części układu nerwowego , w postaci m.in. zwojów mózgowych .	zawiera większość narządów wewnętrznych, jest okryty fałdem ściany ciała nazywanym plaszczem ; przestrzeń pomiędzy workiem a płaszczem to jama płaszczowa .	u większości mięczaków jest silnie umięśnionym narzędziem ruchu służącym do pełzania, pływania lub zagrzebywania, u głowonogów przekształcona do ramion wyposażonych w przyssawki i lejka.

- ❑ wspomniana w tabeli **jama płaszczowa** jest miejscem, w którym znajdują się narządy wymiany gazowej – **skrzela (u wodnych)** lub – jeśli jama jest mocno ukrwiona – **płuco (u lądowych)** – oraz ujścia układów wydalniczego, pokarmowego i rozrodczego.
- ❑ mięczaki to zwierzęta **trójwarstwowe**, które posiadają **wtórny jamę ciała**, która uległa silnej **redukcji** do osierdzia oraz kanałów układu wydalniczego i rozrodczego; zachowała się jednak u nich również pierwotna jama ciała, ukształtowana w **zatoki**, do których wylewa się **krw z naczyń krwionośnych**.
- ❑ różne mięczaki wykazują zróżnicowanie morfologiczne:

	jednotarczowce	chitony	małże	łódkonogi	ślimaki	głownogi
budowa zewnętrzna	niewielka głowa, szeroka noga w kształcie dysku, krótki płaszcz	słabo wyodrębniona głowa, ciało spłaszczone grzbietobrzusnie, płaszcz otacza głowę	brak głowy, płaszcz tworzy dwa fałdy okrywające worek trzewiowy	głowa słabo rozwinięta, ciało walcowate, płaszcz zrośnięty po stronie brzusznej, tworzy rurkę otaczającą ciało	dobrze wykształcona głowa; noga na brzusznej stronie worka trzewiowego	wyraźnie wyodrębniona głowa wyposażona w duże oczy; noga przekształcona w ramiona i lejek

POKRYCIE CIAŁA MIĘCZAKÓW

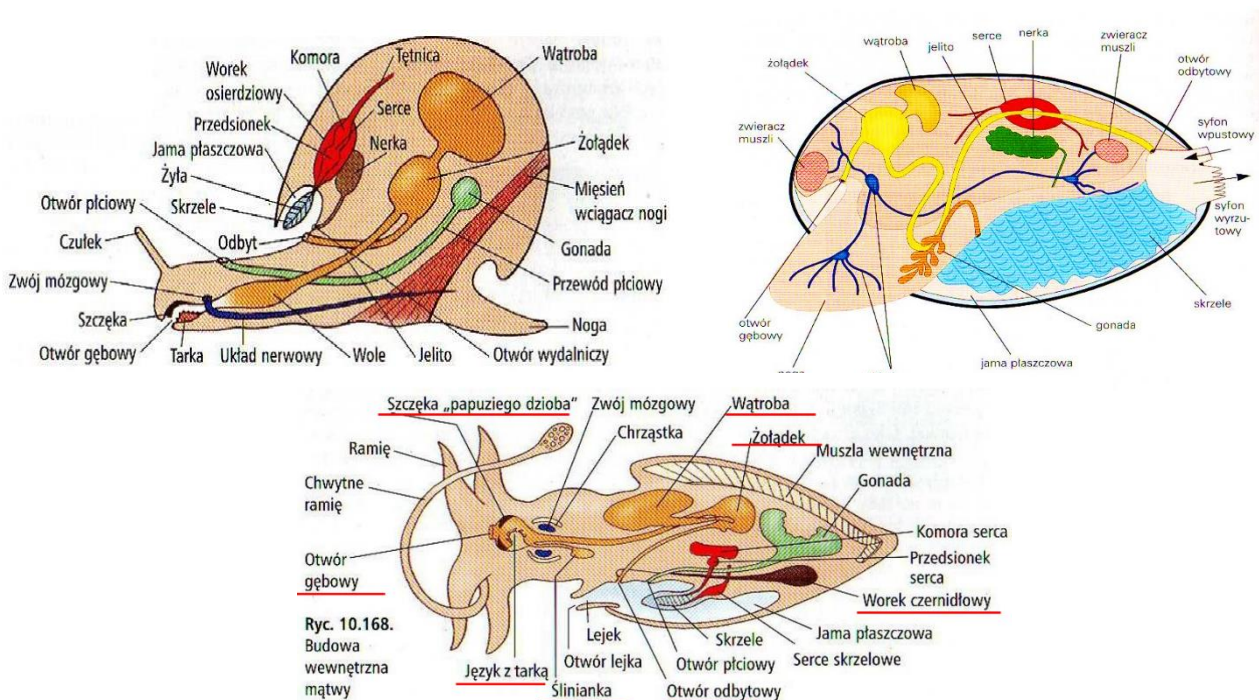
- ❑ ciało mięczaków pokryte jest jednowarstwowym nabłonkiem, który zawiera liczne gruczoły wydzielające śluz, a na brzegu płaszcz – gruczoły wytwarzające substancje, z których powstaje muszla (z wyjątkiem głownogów).
 - muszla u mięczaków stanowi szkielet zewnętrzny i jest tylko częściowo połączona z ciałem; chroni przed **uszkodzeniami mechanicznymi, wysychaniem** i jest **miejscem przyczepu mięśni**. – mięczak może rosnąć przez całe swoje życie.
 - śluz chroni ciało przed drobnymi urazami mechanicznymi, a mięczakom lądowym ułatwia pełzanie po podłożu.
- ❑ muszla zbudowana jest z trzech warstw:
 - **rogowej (konchiolinowej)** zbudowanej z chityny, kreatyny i białka (*konchiny, konchioliny*);
 - **porcelanowej** – zbudowanej z węglanu wapnia w formie *kalcytu*;
 - **perłowej** – również jej budulcem jest CaCO_3 , ale w formie *argonitu*.
- ❑ muszla wykazuje zróżnicowanie w zależności od gromady:

	jednotarczowce	chitony	małże	łódkonogi	ślimaki	głownogi
budowa muszli	jednoczęściowa, stożkowata	złożona z ośmiu płytek ułożonych jedna za drugą	złożona z dwóch symetrycznych części	jednoczęściowo, lekko wygięta	jednoczęściowa, zwykle asymetrycznie i spiralnie zwinięta	u większości słabo rozwinięta i ukryta wewnątrz ciała

- pod nabłonkiem znajduje się **warstwa tkanki łącznej**, a pod nią **mięśnie**. Całość tworzy wór powłokowy. Oprócz mięśni wora powłokowego u mięczaków można wyróżnić mięśnie poruszające poszczególnymi narządami, np. mięśnie **wciągające nogę** do muszli lub **głowę** do worka trzewiowego.

UKŁAD POKARMOWY MIĘCZAKÓW

- przewód pokarmowy mięczaków jest zróżnicowany na trzy odcinki jelita: przednie, środkowe i tylne.
- **jelito przednie** rozpoczyna się otworem gębowym zaopatrzonym w szczęki, prowadzącym do gardzieli, do której uchodzą przewody gruczołów ślinowych i jadowych; u większości mięczaków w gardzieli znajduje się **tarka (radula)** służąca do zeszkrobывania i rozdrabniania pokarmu. Jej powierzchnię pokrywają rzędy ząbków odrastających w miarę ścierania (odrastają dzięki komórkom zębotwórczym – **odontoblastom**). Pokarm z gardzieli trafia do umięśnionego żołądka, gdzie uchodzi przewód dużego **gruczołu wątrobowo-trzustkowego**, wytwarzającego enzymy trawienne i magazynującego pokarm (substancje odżywcze, zapasy fosforanu wapnia, wykorzystywane do budowy muszli).
- **jelito środkowe** zbudowane jest z kilku pętli;
- **jelito tylne** zakończone jest otworem odbytowym otwierającym się do jamy płaszczowej.
- budowa układu pokarmowego zależy od sposobu odżywiania się mięczaków:
 - ślimaki to **roślinożercy**, a także **drapieżnicy** (do ich gardzieli uchodzą **gruczoły jadowe**), pośród których występują również osobniki **pasożytnicze**;
 - małże to **filtratory** odżywiające się cząstkami zawieszonymi w wodzie – wychwytyują je również za pomocą układu oddechowego. Woda, obmywając skrzela, pozostawia na nich drobiny pokarmowe. Są one następnie zlepiane wydzieliną gruczołów śluzowych i popychane w kierunku otworu gębowego. Małże nie posiadają tarki, szczęk ani gruczołów ślinowych.
 - głowonogi to **drapieżnicy**, którzy zdobywają pokarm, dzięki **chitynowemu dziobowi** oraz **ramion z przyssawkami**, a także **gruczołom jadowym** produkującym silną truciznę (niekiedy niebezpieczną również dla człowieka).



Ryc. 10.168.
Budowa wewnętrzna mątwy

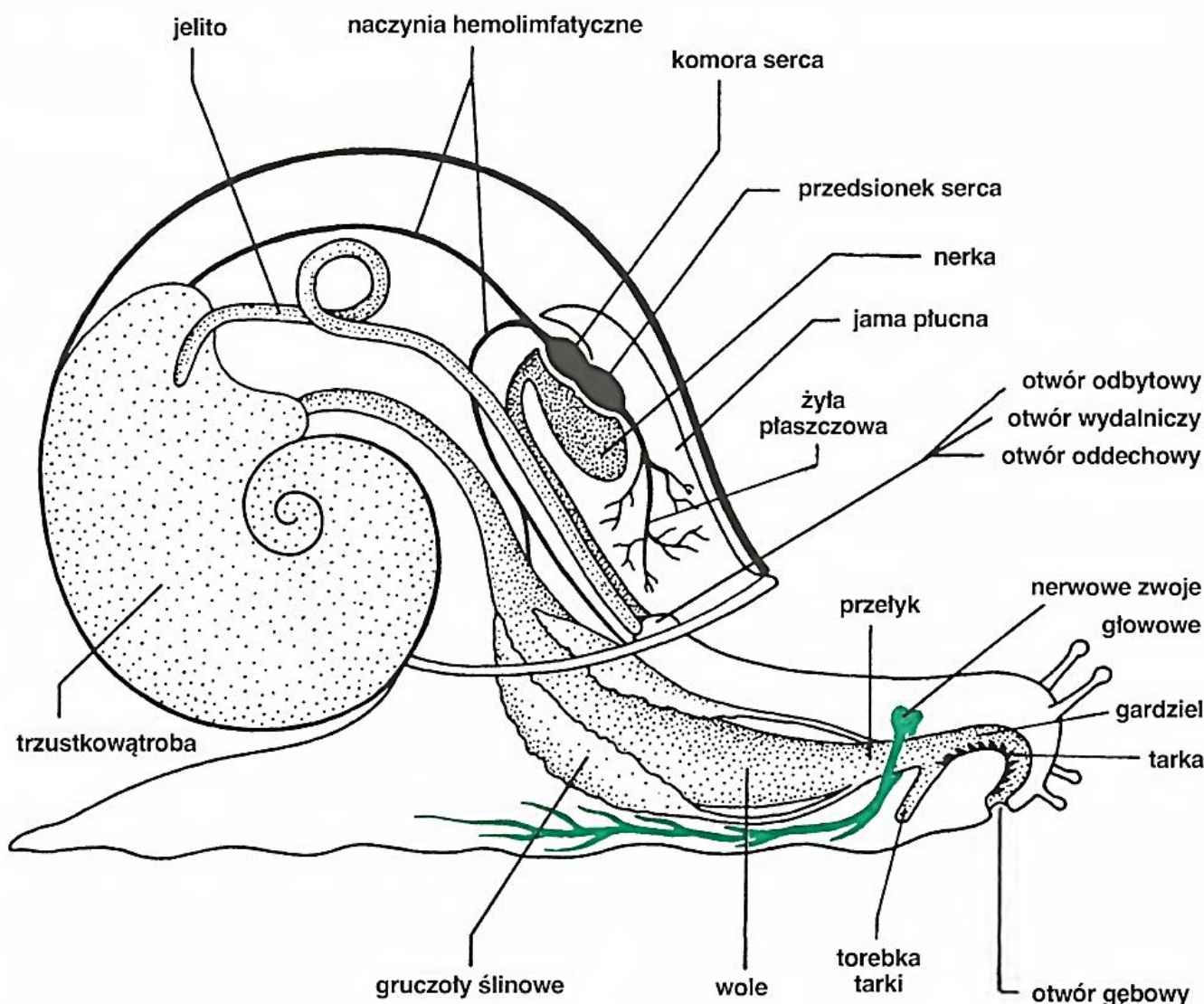
UKŁAD KRĄŻENIA MIĘCZAKÓW

- ❑ układ krążenia otwarty – hemolimfa wylewa się do zatok ciała, zawsze płynie z przedsionka do komory.
- ❑ występuje serce – tłożnia otoczona workiem osierdziowym, które składa się z przedsionków i komór.

budowa serca bruchonogów

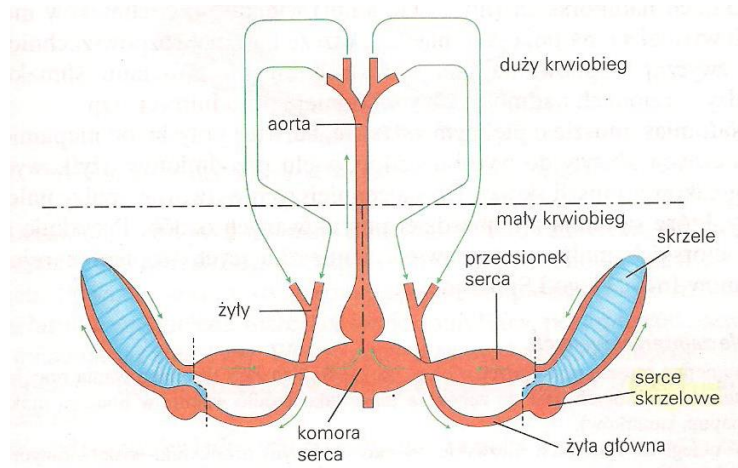
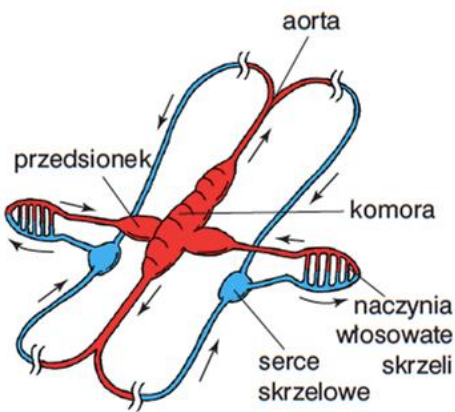
ślimaki z muszlą	ślimaki bez muszli
<ul style="list-style-type: none"> • jeden przedsionek (ulega redukcji na rzecz muszli) • jedna komora 	<ul style="list-style-type: none"> • dwa przedsionki • jedna komora

- ❑ **u ślimaków** serce występuje w grzbietowej części worka trzewiowego; odpływa z serca i płynie wieloma naczyniami tętniczymi, następnie wylewa się do jamy ciała i oddaje komórkom tlen. Od nich, zabierana jest przez naczynie żyłne, natrafia na narządy wymiany gazowej i wraca do serca.
- ❑ jama płucna uczestniczy w natlenowaniu krwi płynącej w żyłę płaszczowej, więc przez serce przepływa hemolimfa utlenowana.

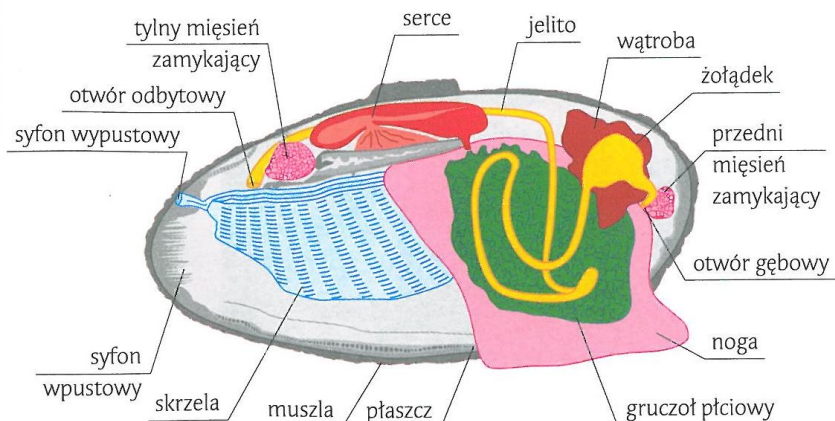
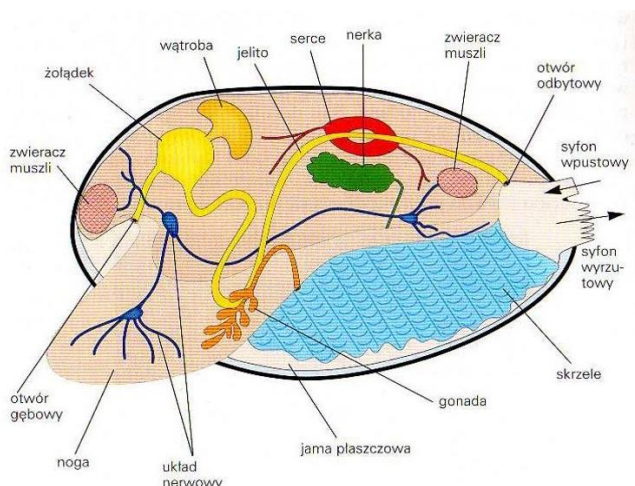


□ **układ krążenia głownogów** ma postać bardziej skomplikowaną i jest on półzamknięty.

- serce składa się z **komory i dwóch lub czterech przedsionków** (ich liczba odpowiada liczbie skrzel). Ponadto, przedostaniem się do skrzel, **krew przepływa przez serca skrzelowe**, czyli **umięśnione odcinki naczyń**, których skurcze **przyspieszają przepływ krwi** do skrzel;
- krew utlenowana **ze skrzel** dostaje się **dwoma przedsionkami do komory serca**, skąd **aorta rozprowadza ją po ciele**. Stamtąd **zbierają ją mniejsze żyły**, które łączą się w coraz większe, aż wreszcie **dwie główne żyły doprowadzają krew do serc skrzelowych**, znajdujących się u postawy skrzel. **Z serc skrzelowych krew dociera do naczyń krwionośnych skrzel**, gdzie zachodzi **wymiana gazowa**. Do narządu oddechowego krew płynie więc znów z dużą prędkością, pod bezpośrednim wpływem akcji serca.
- wyróżniamy krwiobiegi:
 - **duży** (komora serca → tkanki, narządy → serca skrzelowe)
 - **mały** (serce skrzelowe → skrzelowe → przedsionek serca)

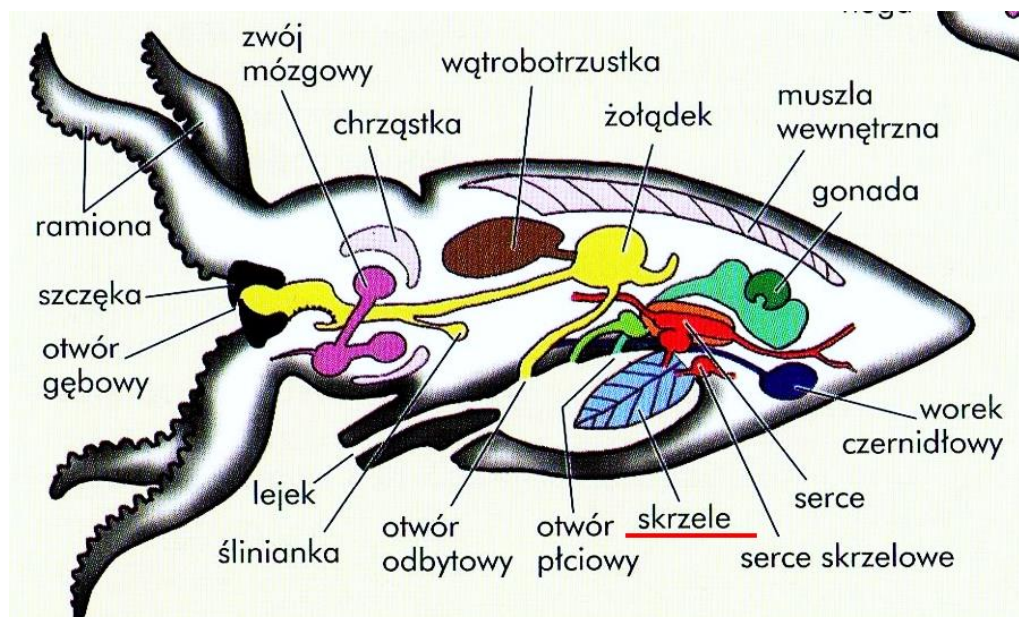
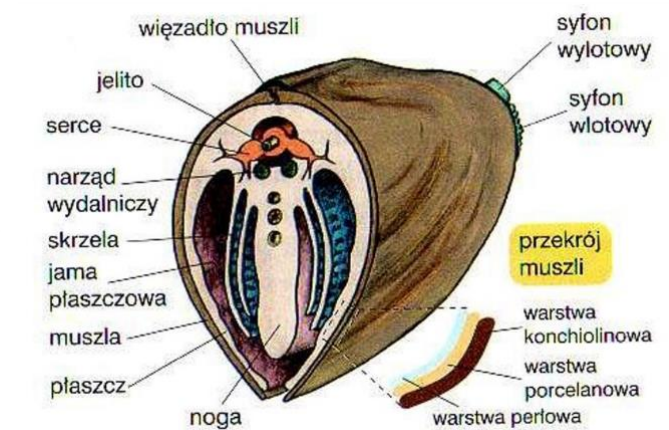
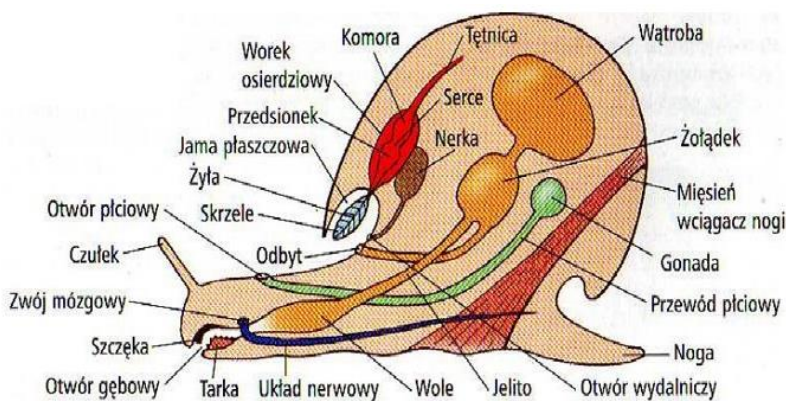


- we krwi rozpuszczone są barwniki - krew jest niebieska ze względu na hemocyjaninę, rzadko czerwona ze względu na hemoglobinę lub bezbarwna.
- układ krwionośny **małży** jest otwarty; składa się z serca, naczyń i zatok. Serce otoczone jest **workiem okołosercowym** (zwanym osierdziem) i składa się z **dwóch przedsionków i komory**. U większości gatunków małży przez **serce przechodzi ostatni odcinek jelita**. Z komory wybiegają **dwie tętnice**, z których krew wylewa się do jam ciała, przepływa przez **skrzel**, a następnie zostaje zebrana przez system **naczyń żylnych** z powrotem **do serca**. Barwnikiem oddechowym większości małży jest niebieska **hemocyjanina**, a u niektórych stwierdzono obecność **hemoglobiny**.



UKŁAD ODDECHOWY MIĘCZAKÓW

- u **mięczaków lądowych i wtórnie przystosowanych do życia w wodzie** narządem służącym do wymiany gazowej są **płuca**¹, czyli sieć naczyń krwionośnych umieszczonych w jamie płaszczowej. Do płuc prowadzi **otwór płucny** położony na grzbietowej stronie ciała. Do płucodysznych należą również gatunki słodkowodne, jak np. *blotniarki i zatoczki* (muszą się wyburzać z wody, aby zaczerpać tlenu), ale głównie lądowe, m.in. *wstężyki, winniczki, pomrowy*.
- u **mięczaków wodnych (małże, głowonogi, ślimaki skrzelodyszne)** wymiana gazowa zachodzi, dzięki **skrzelom** zlokalizowanym w **jamie płaszczowej**, które u niektórych gatunków zanikają, a ich funkcję przejmują tzw. **skrzela wtórne**, czyli rozgałęzione wyrostki na powierzchni ciała. Nabłonek skrzeli jest **urzęsiony**, a ruch rzęsek zapewnia przepływ wody w **kierunku przeciwnym** do prądu krwi. Zachodząca wymiana gazowa między wodą, a krwią działa na **zasadzie przeciwprądów** – zapewnia to **korzystne warunki do dyfuzji tlenu**. Ruch rzęsek nabłonka byłby jednak niewystarczający u aktywnych głowonogów – aby sprawniej przepędzać wodę wokół skrzeli, wykonują one **ruchy oddechowe płaszczem**.



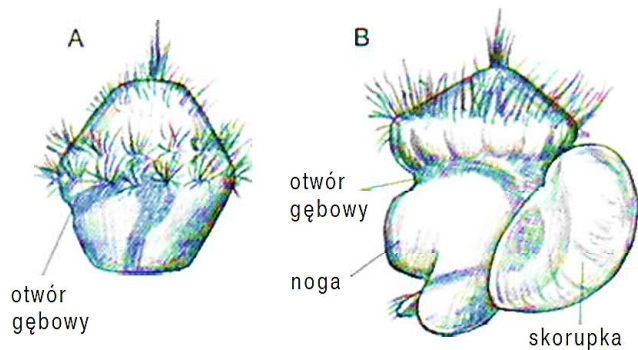
¹ uwaga! płuca i nerka u bezkręgowców nie mają nic wspólnego z narządami o tej samej nazwie u bezkręgowców.

UKŁAD WYDALNICZY MIĘCZAKÓW

- u mięczaków odznaczają się silnie zmodyfikowane metanefrydia zwane **nerkami**. Większość mięczaków ma dwie nerki (ślimaki z muszlami posiadają jedną).
- układ wydalniczy mięczaków rozpoczyna się parą orzęsionych lejków umiejscowionych w worku osierdziowym. Odbierają one zbędne produkty przemiany materii z krwi i przekazują do parzystych nerek. Mocz uchodzi z nerek moczowodami, a z nich trafia do jamy płaszczowej.
- w moczu znajduje się usuwany z organizmu **amoniak** i **mocznik** (mięczaki wodne) lub **kwasy moczowe** (mięczaki lądowe);
- małże posiadają **narząd Bojanusa** – parzyste metanefridium położone po obu stronach ciała otwarte lejkami do jamy osierdzia uchodzące przewodami do jamy płaszczowej;
- w grupie prymitywnych narządy wydalnicze służą także do wyprowadzania na zewnątrz organizmu komórek rozrodczych.

UKŁAD ROZRODCZY MIĘCZAKÓW

- mięczaki rozmnażają się **wyłącznie płciowo**.
- w przypadku ślimaków (rozwój może być prosty (u ślimaków płucodysznych i głowonogów) lub złożony (u ślimaków skrzelodysznych):
 - **osobniki lądowe są obojnaki** (zapłodnienie wewnętrzne) – nie dochodzi jednak do samozapłodnienia – następuje jednak zapłodnienie krzyżowe – jest to większość ślimaków;
 - **osobniki wodne są rozdzielnopłciowe** (zapłodnienie zewnętrzne); występuje wówczas dymorfizm płciowy (budowa muszli, rozmiary ciała)
 - **ślimaki morskie (skrzelodyszne) i małże** wykazują w rozwoju złożonym stadium larwy: **trochofore** (posiada dodatkowy wieniec rzęsek na jednym biegunie) i **weliger** (żeglarek, który posiada zarodkową muszlę – skorupkę oraz zarodek nogi);
- w przypadku **małży** – w wodach stojących występują obojnaki, a w wodach płynących formy rozdzielnopłciowe.
 - U form słodkowodnych i niektórych form morskich **zapłodnienie wewnętrzne** zachodzi w jamie płaszczowej, rozwój jest złożony, a larwy są przechowywane w skrzelach;
 - niektóre gatunki wykazują prymitywne formy opieki nad potomstwem: przez pewien czas noszą je pomiędzy blaszkowatymi skrzelami.
 - u niektórych małży, np. *skójki* występuje **glochidium** (larwa pasożytnicza na skrzelach ryb).
- w przypadku **głowonogów** – są **rozdzielnopłciowe**, posiadają rytuały godowe; **zapłodnienie wewnętrzne i rozwój prosty**.
 - dymorfizm płciowy objawia się przekształceniem jednego z ramion w narząd kopulacyjny u samców.
 - często **samice głowonogów** rozmnażają się jedynie raz w życiu, bo tak się poświęcają potomstwu, opiekując się nim, że nie odchodzą od nich na bok i **umierają z głodu**.



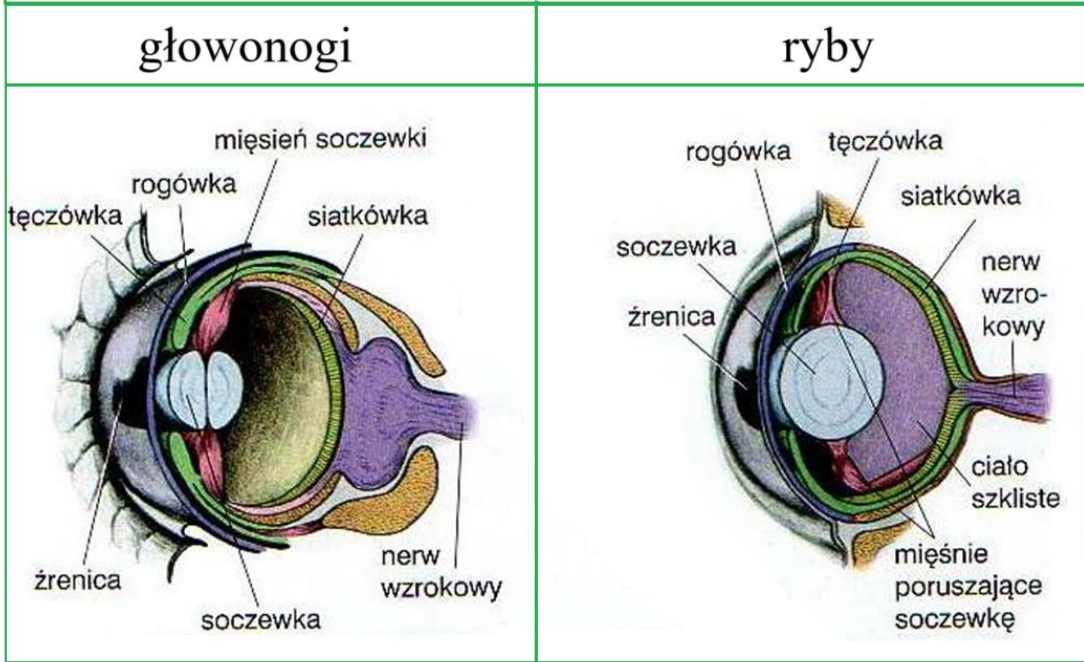
Ryc. 18.8. Larwy mięczaków: A - trochofora, B - veliger

u wielu mięczaków morskich **zapłodnienie jest zewnętrzne lub dochodzi do niego w Jamie płaszczowej**. Zapłodnieniem wewnętrznym cechują **głownogi oraz gatunki lądowe**, przy czym u tych ostatnich występuje zapłodnienie krzyżowe. Większość mięczaków to **zwierzęta jajorodne**, rzadziej jajożyworodne lub żyworodne. Głownogi i prawie wszystkie ślimaki płucodyszne cechuje rozwój prosty. W rozwoju pozostałych pojawia się **larwa**, z której rozwija się postać dorosła, lub kolejna larwa - żeglarek

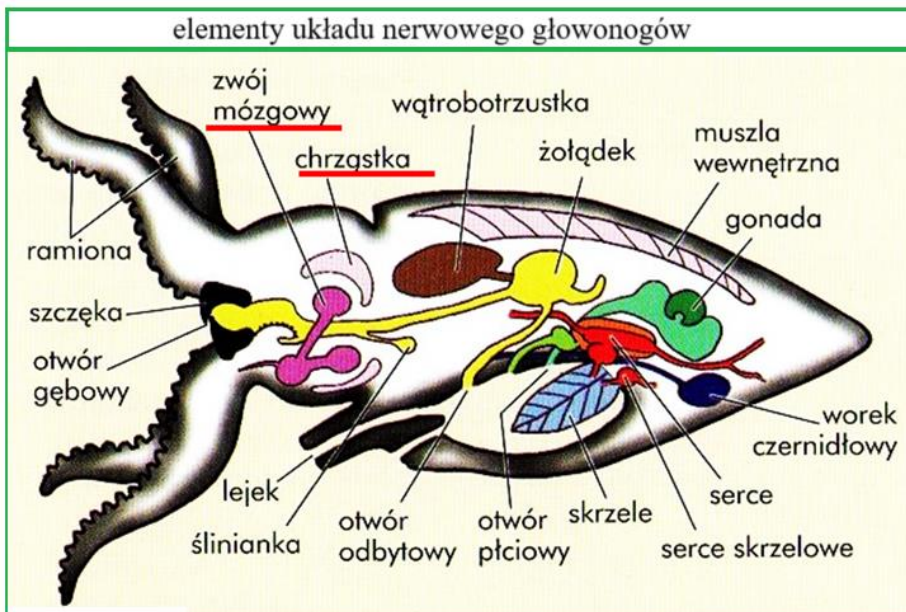
UKŁAD NERWOWY MIĘCZAKÓW

- ❑ układ nerwowy prymitywnych mięczaków: *chitonów, jednotarczowców*, wykazuje pewne podobieństwa do układu nerwowego **pierwotnych wirków** oraz do **metamerycznego układu nerwowego pierścienic**.
 - składa się z **obrączki okołogardzielowej** i **czterech podłużnych pni nerwowych** połączonych spoidłami, na których tworzą się zwoje.
- ❑ u mięczaków bardziej wyspecjalizowanych zatracił on wszelkie ślady segmentacji:
 - składa się najczęściej z pary zwojów mózgowych i zwojów nożnych połączonych tak, że tworzą **obrączkę okołogardzielową** oraz kilku połączonych **zwojów bocznych i trzewiowych**
- ❑ u głownogów nastąpiło silne **scentralizowanie układu nerwowego** – większość **zwojów zlała się w obrębie głowy** w jedną masę otaczającą przewód pokarmowy - mózg. Ten centralny mózg, chroniony dodatkowo **chrzęstną puszką mózgową**, jest bardzo sprawny. Głownogi wykazują więc dość złożone formy zachowań, porównywalne nawet z niektórymi ssakami, na przykład mają zdolność uczenia się i koordynacji działań w grupie, a także omijania niewidocznych przeszkód.
- ❑ Niektóre niżej uorganizowane mięczaki (np. chitony) mają plamki oczne.
- ❑ **narządy zmysłów u ślimaków** ograniczone do **receptorów dotyku na czułkach** i **statocyst**. **Oczy ślimaków** są osadzone na szczycie lub u podstawy drugiej pary czułków.
- ❑ **narządy zmysłów u głownogów** to **pęcherzykowate oczy** powstające jako **uwypuklenie naskórka głowy** (u kręgowców jako **uwypuklenie śródmózgowia**), których budowa bardzo przypomina **oczy kręgowców**, na przykład **ryb**, mimo że nie są to narządy homologiczne; oczy niektórych głownogów są zdolne nawet do **akomodacji**, czyli dostrajania ostrości widzenia w zależności od odległości od obserwowanego przedmiotu. Odbywa się to przez **przesuwanie soczewki względem siatkówki**, dość podobnie jak u ryb. Głownogi posiadają również inne narządy zmysłów takie jak: statocysty (*narządy równowagi*), zlokalizowane po bokach mózgu; **chemoreceptory** (*narządy węchu*), **narząd podtarkowy** (*receptory smaku*), **receptory dotyku** zlokalizowane na ramionach.

BUDOWA OCZU

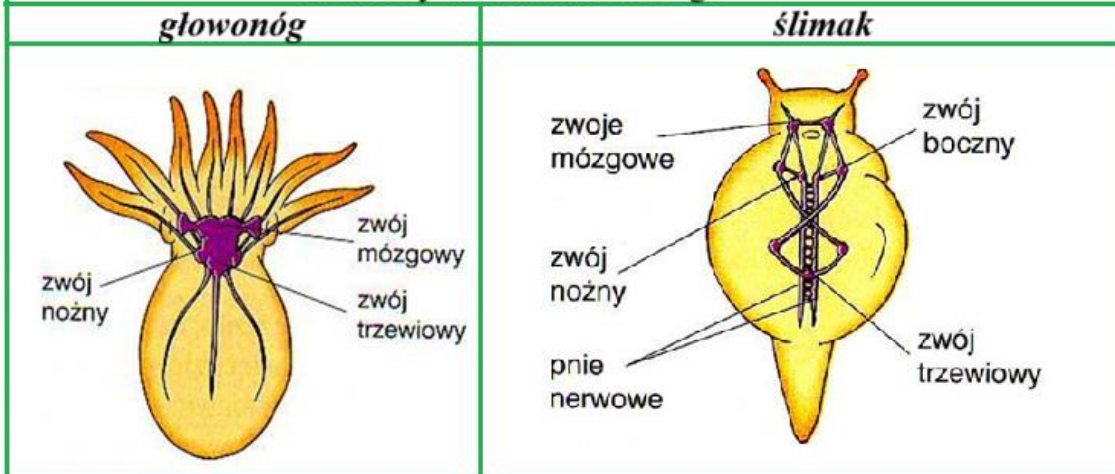


są to narządy analogiczne (wspólna funkcja, inne pochodzenie)



worki atramentalne z ciemną substancją – sepią, uwalnianą w sytuacji zagrożenia. Głownonogi poruszają się ruchem odrzutowym.




elementy układu nerwowego



PRZEGLĄD I SYSTEMATYKA MIĘCZAKÓW

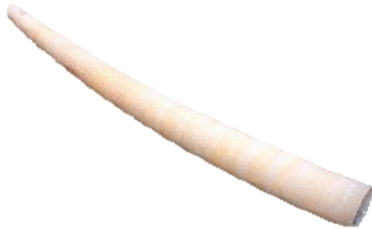
☐ ślimaki (*Gastropoda*)

- **stanowią najliczniejszą gromadę mięczaków** (około 110 tysięcy gatunków). Zamieszkują morza (np. rozkolec, stożek), zbiorniki słodkowodne (np. błotniarka stawowa, zatoczek rogowy), a także wilgotne środowiska lądowe (np. winniczek i pomrów wielki).
- większość ślimaków wodnych żyje na dnie zbiorników. Niektóre gatunki morskie aktywnie pływają i ich noga ulega silnym przemianom, przekształcając się w rodzaj **pojedynczej lub podwójnej płetwy** (np. u skrzydłonoga).
- obok znacznej większości gatunków wolnożyjących istnieją nieliczne pasożyty zewnętrzne wieloszczetów, małży, szkarłupni (np. niektóre gatunki skrzelodysznych ślimaków).
- ślimaki to potoczna i powszechnie przyjęta nazwa oznaczająca przedstawicieli gromady *Gastropoda*. Ich nazwa systematyczna – **brzuchonogi** lepiej oddaje ich morfologiczną budowę.

podgromada ślimaków	opis podgromady	przykład	zdjęcie
przodoskrzelne (<i>Prosobranchia</i>)	są to ślimaki ze skrzelami umiejscowionymi w przedniej części ciała, przed sercem. Występują głównie w morzach, niewiele gatunków żyje w wodach słodkich, a tylko nieliczne na lądzie.	do ślimaków przodoskrzelnych należy stożek tekstylny (<i>Conus textile</i>). Podobnie jak inne stożki, wytwarza on niezwykle silną truciznę , służącą zarówno do obrony, jak i do ataku.	
tyłoskrzelne (<i>Opisthobranchia</i>)	ślimaki te mają skrzela umiejscowione z tyłu, za sercem. Podgromada obejmuje wyłącznie formy morskie. U wielu gatunków muszla jest zredukowana.	jednym z przedstawicieli tyłoskrzelnych o szczątkowej muszli jest aplyzja (<i>Aplysia californica</i>), nazywana zającem morskim.	
płucodyszne (<i>Pulmonata</i>)	narządem oddechowym tych ślimaków jest jama płucna. Żyją głównie na lądzie, niektóre w wodach słodkich, a nieliczne w morzach. Część gatunków nie ma muszli.	wstężyk ogrodowy (<i>Cepaea hortensis</i>) ma żółtą muszlę z ciemnymi pasami , które u każdego osobnika mogą być rozmieszczone nieco inaczej.	

❑ **łódkonogi (walconogi, *Scaphopoda*):**

- zwierzęta te żyją w morzach o dużym zasoleniu, z reguły na znacznych głębokościach. Ich walcowate ciało, osiągające długość 2–5 cm, chroni lekko wygięta rurkowata muszla.
- łódkonogi najczęściej ryją w piaszczystym dnie, wystawiając nad jego powierzchnię tylny koniec muszli. Jest on stale omywany świeżą wodą, co umożliwia wymianę gazową.
- są one dość blisko spokrewnione z małżami, posiadają wydłużoną i stożkową muszlę otwartą z obu stron. Opisano około 350 gatunków.



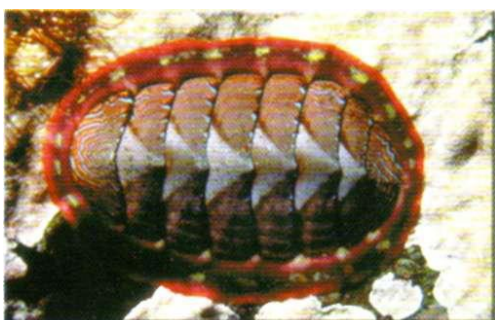
❑ **jednotarczowce (*Monoplacophora*)**

- jest to najpierwotniejsza grupa zaliczana do głównej linii rozwojowej mięczaków, tak zwanych muszlowców.
- zwierzęta należące do tej gromady są okryte stożkową muszlą. Żyją na dużych głębokościach i **odżywiają się martwą materią organiczną**. Ich ciało o rozmiarach od 3 mm do 3 cm składa się z niewielkiej głowy, worka trzewiowego i nogi w kształcie dysku.
- Jednotarczowce wyróżniają się **segmentacją układów**: mięśniowego, krwionośnego, wydalniczego, oddechowego i rozrodczego.
- w 1952 roku wyłowiono z mulistego dna Oceanu Spokojnego współczesnego przedstawiciela jednotarczowców – *Neopilina galantheae*. Od tego czasu opisano już 11 współczesnych gatunków, żyjących na znacznych głębokościach (1600 – 6500 m). **Okazało się, że nie zmieniły się od 500 milionów lat.**



❑ **Chitony (wielotarczowce, *Polyplacophora*)**





- żyją we wszystkich morzach, głównie w strefie przyływów i odpływów.
- mają owalne, spłaszczone grzbieto-brzusnie ciało i mierzą **od kilku milimetrów do 30 cm** długości.
- ich muszla składa się z **ośmiu płytek** ułożonych jedna za drugą i ruchomo ze sobą połączonych.



Tonicella lineata – nocą pełza po skałach i kamieniach w poszukiwaniu pożywienia, a w ciągu dnia silnie przywiera do podłoża.

❑ **małże (*Bivalvia*):**

- zbudowane są jedynie z klinowatej nogi oraz worka trzewiowego z wydatnym płaszczem w postaci dwóch płatów po obu stronach ciała – dlatego muszla jest dwuczęściowa.
- obie połówki połączone są na grzbiecie **zawiasem i więzadłem**, a silne poprzeczne mięśnie zwieraczy potrafią je **zatrzasnąć**.
- w przekroju muszli występują trzy warstwy; wewnętrzna – perłowa, zbudowana jest z licznych drobnych blaszek wapiennych – substancja ta może być także odkładana wokół drobin (np. ziarenek piasku), które dostaną się do wnętrza muszli – w ten sposób tworzą się czasami bardzo regularne grudki substancji perłowej, czyli perły.
- redukcja głowy spowodowała **zanik szczęk i tarki**, dlatego małże są **filtratorami** odżywiającymi się za pomocą filtrowania wody z użyciem parzystych, dużych, płatowych i orzęsionych skrzel.
- woda **wpływa do jamy płaszczowej** przez otwór nazywanym **syfonem wlotowym** (wpustowym). Tu omywa skrzela, na których dochodzi do wymiany gazowej i jednocześnie osadzają się szczątki organiczne. Woda wypływa z jamy płaszczowej przez odrębny **syfon odpływowy** (wyrzutowy).
- niektóre gatunki przytwierdzają się do podwodnych przedmiotów za pomocą cienkich nitek nazywanych bisierem, będących wydzieliną gruczołu położonego u nasady nogi.

przykład małża	zdjęcie
Często spotykanym małżem w Morzu Bałtyckim jest sercówka pospolita (<i>Cardium glaucum</i>) .	
Szczeżuja wielka (<i>Anodonta cygnea</i>) to największy małż spotykany w Polsce. Mierzy do 20 cm.	
Racicznica zmienna (<i>Dreissena polymorpha</i>) pochodzi z Morza Czarnego i Morza Kaspijskiego. W Polsce jest gatunkiem inwazyjnym. Ma duże znaczenie w oczyszczaniu zbiorników wodnych. Czasem jednak, występując masowo, zakłóca działanie urządzeń wodnych.	
Małgiew piaskolaz (<i>Mya arenaria</i>) należy do największych małży bałtyckich – jego długość dochodzi do 8 cm (w pełnostonowych morzach do 16 cm).	

□ głowonogi (*Cephalopoda*)

- są **najbardziej ewolucyjnie rozwiniętą** gromadą mięczaków.
- ich noga uległa przekształceniu w **lejek i ramiona** otaczające głowę.
- ramiona są najczęściej zaopatrzone w przyssawki, czasami w inne narządy czepne, jak haczyki i kolce.
- muszla może być w **pełni wykształcona** (jak u wymarłych amonitów) lub może być w mniejszym lub większym stopniu **zredukowana** (zanikła u większości ośmiornic).
- głowonogi są zazwyczaj sprawnymi drapieżnikami żywiącymi się rybami i stawonogami.
- cechuje je niespotykana inteligencja nieporównywalna do innych bezkręgowców.
- żyją wyłącznie w **morzach pełnosłonnych**, w Bałtyku nie występują.
- dzisiejsze głowonogi są **grupą reliktową** będącą tylko **wspomnieniem dawnej świetności** – dowodem tego jest m.in. fakt, że współcześnie żyje jedynie ok. 700 gatunków tych zwierząt, zaś paleontolodzy zdołali opisać ponad 10 tysięcy gatunków wymarłych.
- wyróżniamy **czteroskrzelne** (np. łodzik), **dwuskrzelne** (np. kałamarnice, mątwy, ośmiornice).

Podgromada: czteroskrzelne (*Tetrabranchiata*)

Przedstawiciele tej podgromady mają dwie pary skrzeli oraz zewnętrzną, spiralnie zwiniętą wielokomorową muszlę. Ciało zwierzęcia znajduje się w ostatniej, najmłodszej i położonej najbliższej ujścia komórce. Pozostałe są wypełnione gazem, którego zmiana objętości pozwala na zmianę głębokości zanurzenia. Zwierzęta te mogą mieć nawet 90 ramion.

Łodzik (*Nautilus pompilius*) to jeden z nielicznych współcześnie żyjących czteroskrzelnych.



Rząd: kałamarnice (*Teuthoidea*)

Głowonogi te mają smukłe ciało, wyposażone w 10 ramion, z których 2 są dłuższe od pozostałych. Na ich ciele znajdują się 2 płetwy, które w tylnej części łączą się ze sobą. Największe z nich osiągają do 18 m długości i 30 t masy ciała.

Rząd: mątwy (*Sepioidea*)

Zwierzęta te mają krótkie, krępe ciało, w którego tylnej części znajdują się dwie płetwy. Mątwy mają 10 ramion, przy czym dwa z nich są dłuższe od pozostałych. Muszla tych zwierząt jest zredukowana, rzadziej brak jej zupełnie. Mątwy mają najlepiej wykształcony gruczoł atramentowy.



Kałamarnica Humboldta (*Dosidicus gigas*) żyje we wschodniej części Pacyfiku. Osiąga do 4 m długości. Przypuszcza się, że potrafi się porozumiewać z innymi osobnikami tego gatunku za pomocą częstych zmian barwy ciała.



Mątwa pospolita (*Sepia officinalis*) osiąga do 30 cm długości. Jest często poławiana w celach spożywczych.

Rząd: ośmiornice (*Octopoda*)

Należą do niego zwierzęta o rozmiarach od 15 cm do 15 m. Ich ciało jest krępe, wyposażone w 8 ramion o jednakowej długości. Większość gatunków nie ma muszli, u niektórych występuje szczątkowa muszla wewnętrzna.

Ośmiornica zwyczajna (*Octopus vulgaris*), tak jak wszystkie ośmiornice, potrafi kroczyć po dnie i przenosić ramionami różne przedmioty.

