

Tkanka to grupa podobnych komórek, przystosowanych do pełnienia konkretnej funkcji.

Do **tkanek roślinnych** należą tkanki: okrywające (skórka, korek), przewodzące (drewno, łyko), wzmacniające (zwarcica, twardzica), miękiszowe (miękisz: asymilacyjny, spichrzowy, zasadniczy, powietrzny), wydzielnicze i twórcze.

» Skórka to pierwotna tkanka okrywająca. Występuje na powierzchni młodych organów rośliny. Zbudowana jest najczęściej z jednej warstwy komórek ściśle do siebie przylegających, pomiędzy którymi znajdują się aparaty szparkowe.

» Korek to wtórna tkanka okrywająca roślin. Zbudowany jest z wielu warstw martwych komórek. W korku zamiast aparatów szparkowych występują przetchlinki.

» Drewno (ksylem) przewodzi w roślinie wodę z solami mineralnymi. Zbudowane jest z naczyń i cewek.

» łyko (floem) przewodzi w roślinie produkty asymilacji. Tworzą je żywe komórki zwane rurkami sitowymi, które w ścianach poprzecznych zawierają otworki, tzw. sita.

» Zwarcica (kolenchyma) to żywa tkanka wzmacniająca występująca w rosnących częściach roślin.

» Twardzica (sklerenchyma) to martwa tkanka wzmacniająca, którą spotykamy w wyrośniętych organach w postaci włókien i komórek kamiennych.

» Tkanka miękiszowa wypełnia wnętrze rośliny. Wyróżniamy:

- miękisz asymilacyjny przeprowadzający proces fotosyntezy,
- miękisz spichrzowy gromadzący materiały zapasowe,
- miękisz zasadniczy wypełniający przestrzenie pomiędzy innymi tkankami,
- miękisz powietrzny z licznymi przestworami międzykomórkowymi.

» Tkanki wydzielnicze roślin wydzielają różne substancje, np. olejki eteryczne, żywice, sok mleczny. Są to np. komórki lub włoski gruczołowe, miodniki.

» Tkanki twórcze cechuje zdolność ciągłego dzielenia się. Umożliwiają roślinie wzrost na długość i grubość. Występują np. w stożku wzrostu korzenia i łodygi.

Do **tkanek zwierzęcych** należą tkanki: nabłonkowa, mięśniowa, łączna i nerwowa.

» Tkanka nabłonkowa pokrywa ciało zwierząt i wyściela ich narządy wewnętrzne. Zbudowana jest z jednej lub wielu warstw komórek ściśle do siebie przylegających. Wyróżniamy m.in.: nabłonek płaski, walcowaty, sześcienny, migawkowy.

» Tkanka mięśniowa posiada zdolność do kurczenia i rozkurczania się. Wyróżniamy:

- mięsień gładki zbudowany z wrzecionowatych komórek posiadających jedno jądro położone centralnie. Buduje narządy wewnętrzne zwierząt, np. ściany jelit;
- mięsień poprzecznie prążkowany szkieletowy zbudowany z długich, cylindrycznych, tępo zakończonych komórek (włókien) zawierających wiele jąder położonych peryferyjnie. Buduje mięśnie szkieletowe;
- mięsień poprzecznie prążkowany sercowy zbudowany z wydłużonych, cylindrycznych, tępo zakończonych, rozgałęzionych komórek zawierających wiele jąder położonych centralnie. Buduje serce.

Tylko mięsień poprzecznie prążkowany szkieletowy kurczy się zależnie od naszej woli.

» Tkanka łączna posiada obfitą substancję międzykomórkową, w której są zanurzone elementy morfotyczne, np. komórki. Tkanki łączne stałe to:

- tkanka kostna tworząca kości kręgowców. Podstawową jednostką budulcową tej tkanki są blaszki kostne, między którymi leżą jamki kostne z komórkami kostnymi zanurzonymi w substancji międzykomórkowej;
- tkanka chrzęstna budująca m.in. małżowinę uszną, krtani, tchawicę. Składa się z komórek chrzęstnych ułożonych po jednej, dwie lub trzy w jamkach chrzęstnych w substancji międzykomórkowej;
- tkanka tłuszczowa występująca głównie jako warstwa tłuszczowa podskórna. Komórki tłuszczowe w dużej części wypełnione są tłuszczem.

Tkanki łączne płynne to:

- krew zbudowana z płynnego osocza oraz krwinek czerwonych (erytrocytów), krwinek białych (leukocytów) i płytek krwi (trombocytów). Erytrocyty, zawierające hemoglobinę, transportują tlen i częściowo dwutlenek węgla.

Leukocyty bronią organizm przed drobnoustrojami. Trombocyty biorą udział w procesie krzepnięcia krwi;

- limfa, zawierająca wodę, sole mineralne, białka, tłuszcze oraz duże ilości leukocytów, utrzymuje m.in. równowagę płynów ustrojowych w organizmie.

» Tkanka nerwowa zbudowana jest z komórek nerwowych i tworzy układ nerwowy. Odbiera impulsy ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego, przewodzi je do mózgu i rdzenia kręgowego oraz reguluje i koordynuje funkcjonowanie organizmu.

Wśród roślin spotykamy organizmy zbudowane z jednej komórki i wielokomórkowe. Rośliny wielokomórkowe cechuje duże zróżnicowanie budowy.

Plechowce to organizmy, których komórki nie tworzą tkanek. Należą do nich glony wielokomórkowe: zielenice, brunatnice, krasnorosty.

Organowce to mszaki, paprotniki i rośliny nasienne (nagonasienne i okrytonasienne). Rośliny te mają ciało zbudowane z tkanek, które tworzą organy. Najwyższy poziom zróżnicowania osiągnęły rośliny **okrytonasienne**.

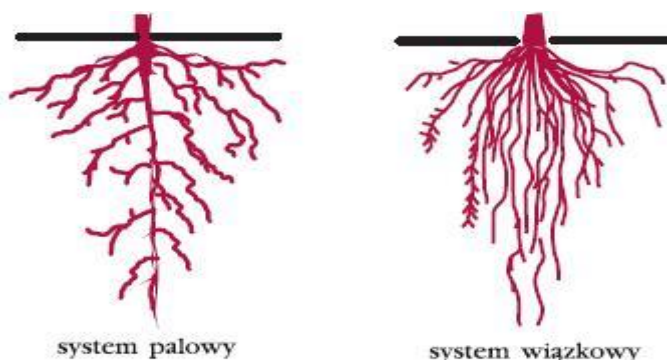
Wśród nich wyróżniamy rośliny tzw.:

- **jednoliścienne**, które podczas kiełkowania wysuwają z nasienia jeden liścień z materiałami zapasowymi dla kiełkującego zarodka (należą do nich m.in. trawy, turzyce i palmy);

- **dwuliścienne** posiadające dwa liścienie (zalicza się do nich większość roślin okrytonasiennych).

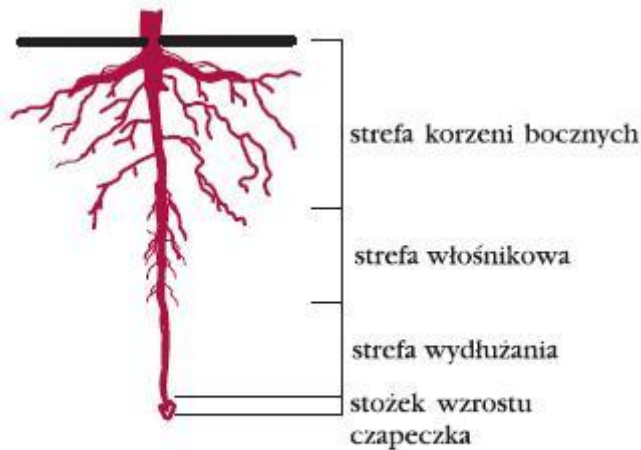
Organami roślinnymi nazywamy: korzenie, łodygi, liście, kwiaty i owoce.

Korzeń roślin okrytonasiennych służy głównie do pobierania z gleby wody z solami mineralnymi oraz przytrzymuje roślinę w podłożu. Wyróżniamy dwa typy systemów korzeniowych roślin: **palowy** (np. u sosny) i **wiązkowy** (np. u traw) (rys.1.).



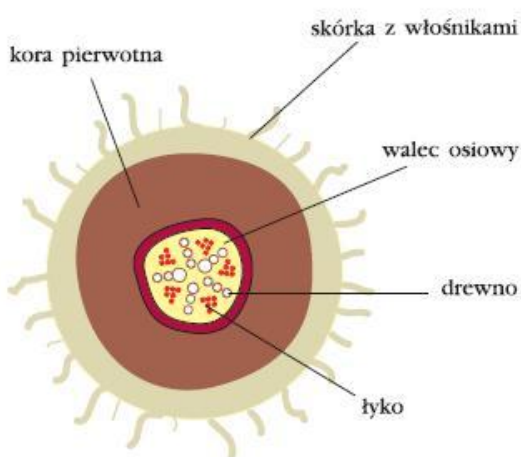
Rys. 1.
Typy systemów korzeniowych roślin

Budowę zewnętrzną korzenia przedstawia rys. 2.



Rys. 2.
Budowa zewnętrzna korzenia palowego

W przekroju poprzecznym w strefie włosnikowej (rys. 3.) występuje budowa pierwotna. Na zewnątrz korzenia występuje skórka z włosnikami (wypuklenia komórek skórki, którymi roślina pobiera wodę z solami mineralnymi). Bezpośrednio pod nią leży



Rys. 3.
Przekrój poprzeczny przez korzeń w strefie włosnikowej

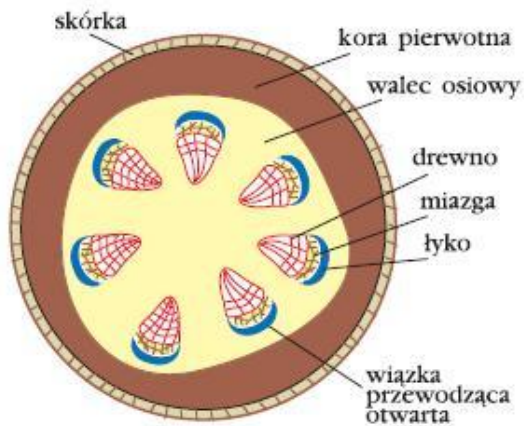
kora pierwotna zbudowana z tkanki miękkiszowej. Centralnie w korzeniu występuje walec osiowy, w którym, pomiędzy tkanką miękkiszową, leży na przemian drewno i łyko jako oddzielne wiązki przewodzące.

Łodyga jest częścią rośliny, która utrzymuje w odpowiednim położeniu liście, kwiaty i owoce oraz przewodzi wodę z solami mineralnymi i substancje odżywcze. Może ona być:

- » zielna (nietrwała, obumierająca na zimę) u roślin jednorocznych, dwuletnich i wieloletnich, czyli bylin,
- » zdrewniała (trwała) u drzew, krzewów i krzewinek, które na okres zimy

zrzucają jedynie liście (z wyjątkiem roślin zimozielonych).

Budowę wewnętrzną młodej **łodygi** rośliny zielnej dwuliściennej przedstawia rys.4.



Rys. 4.
Przekrój poprzeczny łodygi w budowie pierwotnej
rośliny dwuliściennej

Walec osiowy w tkance mięsistej zawiera wiązki przewodzące otwarte. Wiązki te pomiędzy drewnem a łykiem posiadają tkankę twórczą – miazgę, która umożliwia roślinom dwuliściennym przyrost na grubość.

U roślin jednoliściennych występują wiązki przewodzące zamknięte, które nie posiadają miazgi. Rozmieszczone są one wewnątrz całego walca osiowego. Rośliny te nie przyrastają na grubość.

Liście są bardzo ważnymi organami rośliny, ponieważ głównie w nich zachodzi proces fotosyntezy, wymiany gazowej i transpiracji (parowania). Sposób ułożenia liści na łodydze nazywamy ulistnieniem.

Ulistnienie może być:

- » skrętoległe,
- » naprzemianległe,
- » okółkowe.

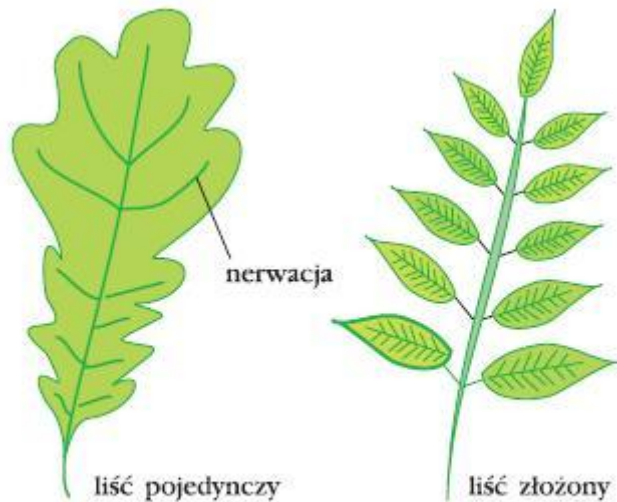
Wiązki przewodzące tworzą na liściu nerwację (rys. 5.):

- » pierzastą (od nerwu głównego odchodzą na boki nerwy boczne),
- » dłoniastą (wiązki rozchodzą się z jednego punktu w różne strony),
- » równoległą (np. u roślin jednoliściennych).

Pod względem liczby blaszek liście dzielimy na:

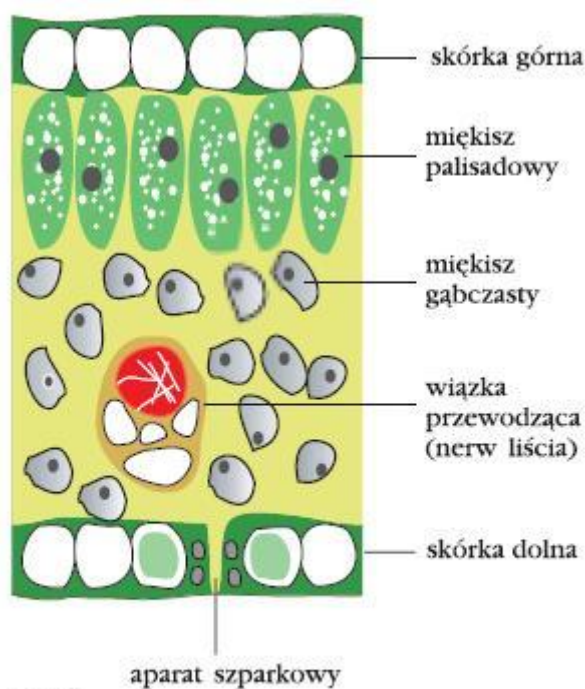
- » pojedyncze (mają jedną blaszkę liściową, np. u dębu szypułkowego, lipy szerokolistnej, brzozy brodawkowatej),

» złożone (posiadają kilka blaszek zwanych listkami, np. u jarzębu pospolitego, kasztanowca zwyczajnego) (rys. 5.).



Rys. 5.
Rodzaje liści

Budowę wewnętrzną liścia przedstawia rys. 6. Proces fotosyntezy zachodzi głównie w miękiszu palisadowym zbudowanym z silnie wydłużonych komórek. Zawiera on największą ilość chloroplastów. Miękisz gąbczasty tworzą mniejsze komórki, pomiędzy którymi występują liczne przestwory międzykomórkowe. Zarówno skórka górna, jak i dolna nie zawierają chloroplastów.



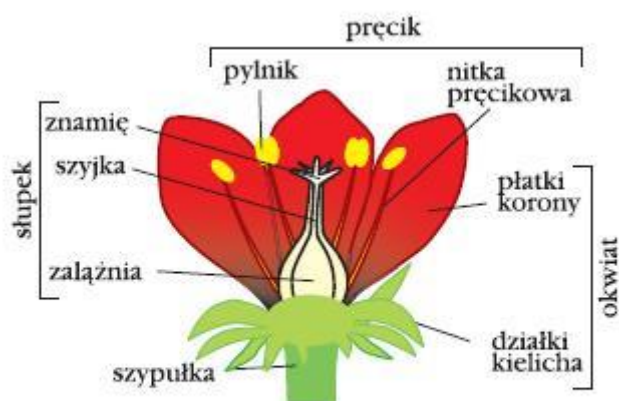
Rys. 6.
Przekrój przez blaszkę liściową

Kwiaty są organami służącymi roślinie do rozmnażania. Mogą występować pojedynczo lub tworzyć kwiatostany (np. grono, kolbę, baldach, główkę, koszyczek, kłos).

W kwiecie obupłciowym rośliny dwuliściennej występuje **słupek** oraz **pręciki**.

Słupek zbudowany jest ze znamienia, szyjki oraz zalążni z zalążkami. Wewnątrz woreczka zalążkowego znajduje się komórka jajowa. Zalążki są okryte przez ściany zalążni, dlatego rośliny te nazywamy też okrytozalążkowymi.

Pręcik posiada pylnik i nitkę pręcikową. W pylniku powstają ziarenka pyłku zawierające komórki plemnikowe. Różnobarwne płatki korony oraz zielone działki kielicha tworzą tzw. **okwiat**. Chroni on słupek i pręciki, a u roślin owadopylnych wabi również owady. Budowę kwiatu obupłciowego rośliny dwuliściennej przedstawia rys. 7.



Rys. 7.
Budowa kwiatu rośliny okrytonasiennej

Owoc to organ typowy tylko dla roślin okrytonasiennych. Składa się z owocni oraz nasion. Chroni on nasiona w okresie dojrzewania oraz uczestniczy w ich rozsiewaniu.

Podobnie jak wśród roślin, tak i wśród zwierząt spotykamy organizmy zbudowane tylko z jednej komórki. Pełni ona wówczas wszystkie funkcje życiowe. Takimi zwierzętami są np. pierwotniaki (pantofelek, ameba). Organizmy wielokomórkowe dzielimy na:

» **beztkankowce** – nie wytwarzające tkanek (gąbki),

» **tkankowce** – tworzące tkanki (m.in. parzydełkowce, płazińce, pierścienice, mięczaki, stawonogi, strunowce).

Tkanki zwierząt tworzą **narządy** (np. żołądek, serce, nerki), które wchodzą w skład **układów**

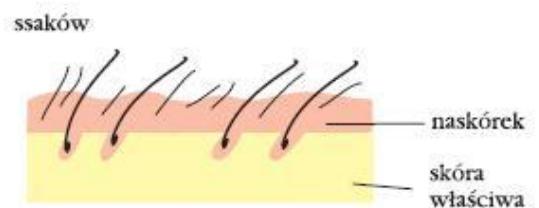
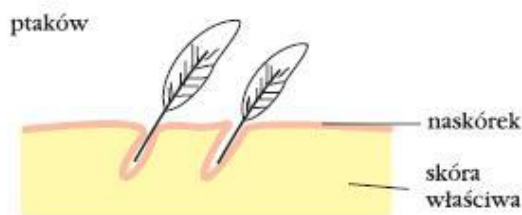
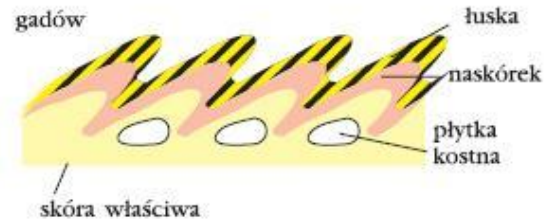
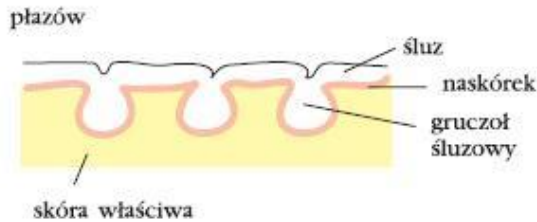
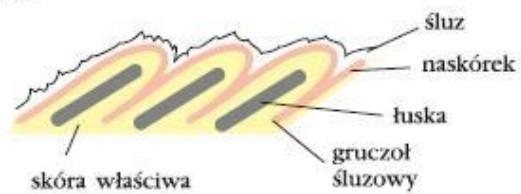
(np. pokarmowego, krwionośnego, wydalniczego). Wszystkie układy narządów współdziałają ze sobą tworząc skomplikowany, wielokomórkowy **organizm zwierzęcy**.

Pokrycie ciała

» **Zwierzęta bezkręgowce** okrywa tkanka nabłonkowa, która może wytwarzać różne wydzieliny, np. śluz lub związki chemiczne, tworząc oskórek. (Ciała zwierząt jednokomórkowych pokryte są błoną komórkową.)

» **Zwierzęta kręgowce** pokrywa wielowarstwowa skóra (naskórek i skóra właściwa) oraz różne wytwory (rys. 1.). Wytworami skóry właściwej u ryb są np. łuski, naskórka u gadów: łuski, tarczki lub płytki rogowe, u ptaków: pióra, a ssaków: włosy, paznokcie, pazury, kopyta, rogi i łuski.

Rys. 1.
Pokrycie ciała kręgowców:
ryb



Układ ruchu

Układ ruchu umożliwia zwierzętom poruszanie się w środowisku. Wyróżniamy trzy podstawowe mechanizmy poruszania się: pełzakowaty (np. ameba), rzęskowy (np. pantofelek), mięśniowy (większość zwierząt). Podczas ruchu wykonywanego za pomocą mięśni współdziałają ze sobą układy mięśniowy i szkieletowy. Siła kurczących się mięśni przenoszona jest na układ szkieletowy.

Szkielet zewnętrzny posiadają zwierzęta bezkręgowce, np. stawonogi w postaci chitynowego

pancerza.

Szkielet wewnętrzny jest charakterystyczny dla kręgowców. Dzieli się on na:

- **szkielet osiowy** – czaszka, kręgosłup, żebra i mostek,

- **szkielety kończyn** z obręczą barkową i miednicową.

» **Czaszka** może łączyć się z kręgosłupem: nieruchomo (u ryb), za pomocą jednego kłykcia potylicznego (u gadów, ptaków) lub dwóch kłykci potylicznych (u płazów i ssaków).

» **Kręgosłup** zbudowany jest z kręgów. U kręgowców lądowych wyróżniamy odcinki: szyjny, piersiowy, lędźwiowy, krzyżowy i ogonowy.

» **Żebra, mostek** oraz **odcinek piersiowy kręgosłupa** tworzą klatkę piersiową. Nie posiadają jej płazy bezogonowe, np. żaby, ropuchy.

» **Obręcz barkowa** jest miejscem przyczepu dla płetw piersiowych u ryb i kończyn przednich u pozostałych zwierząt kręgowych.

» **Obręcz miednicowa** jest miejscem przyczepu dla płetw brzusznych u ryb i kończyn tylnych u pozostałych zwierząt kręgowych.

» **Kończynę przednią kręgowców** (z wyjątkiem ryb) tworzą kości: ramieniowa, promieniowa i łokciowa (u płazów dwie kości przedramienia ulegają zrośnięciu), nadgarstka, śródreżcza i palców.

» **Kończynę tylną kręgowców** (z wyjątkiem ryb) tworzą kości: udowa, piszczelowa i strzałkowa (u płazów dwie kości podudzia ulegają zrośnięciu), stępu, śródstopia i palców.

U ptaków kości stępu i śródstopia zrosły się w kości skokowe, a kończyny przednie przekształciły się w skrzydła. Na mostku u ptaków występuje tzw. grzebień. Większość kości tworzących ich szkielet to kości pneumatyczne, czyli wypełnione powietrzem.

Układ pokarmowy

Pantofelek, zbudowany z jednej komórki, nie posiada układu pokarmowego. Ma tzw. „nibygębę”, którą pobiera pokarm i „nibyodbyt”, którym wydała niestrawione resztki. Pokarm trawi w wodniczkach pokarmowych.

Parzydełkowce, do których należy stułbia, posiadają jamę chłonąco-trawiącą i jeden otwór pełniący rolę gęby i odbytu. Pokarm chwytają za pomocą ramion z parzydełkami.

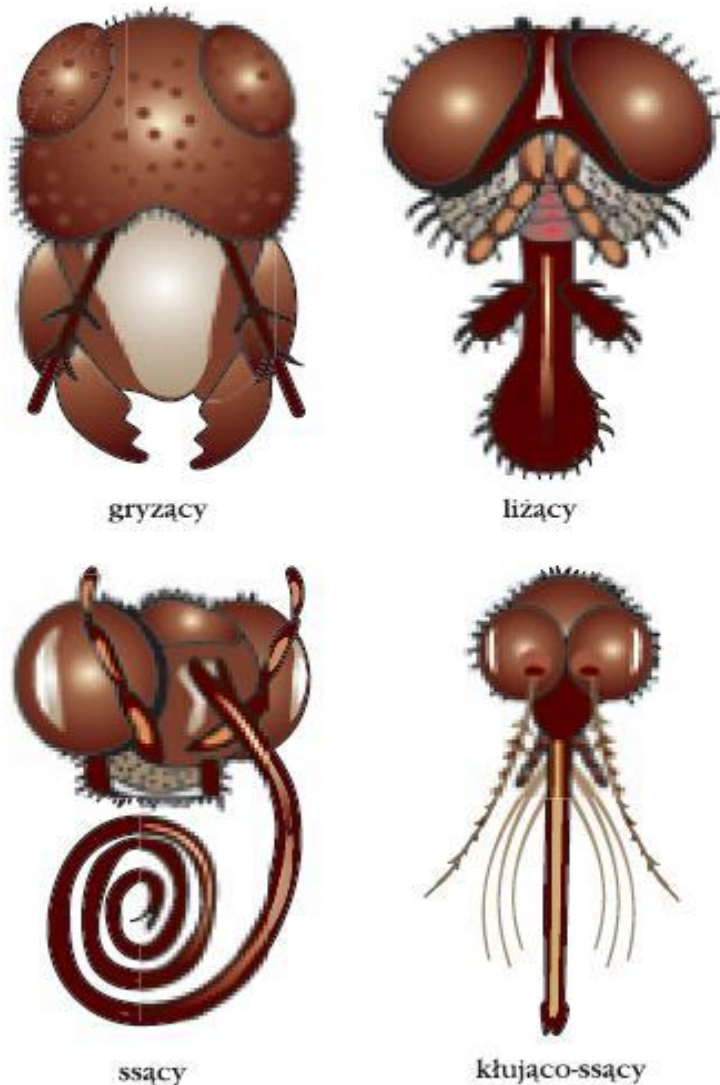
W specyficzny sposób do pobierania pokarmu przystosowały się należące do stawonogów owady. Posiadają one aparaty gębowe (rys. 2.) typu:

- gryzącego (np. chrząszcze),

- ssącego (np. motyle),

- liżącego (np. muchy domowe),

- kłująco-ssącego (np. komary).



Rys. 2.
Typy aparatów gębowych owadów

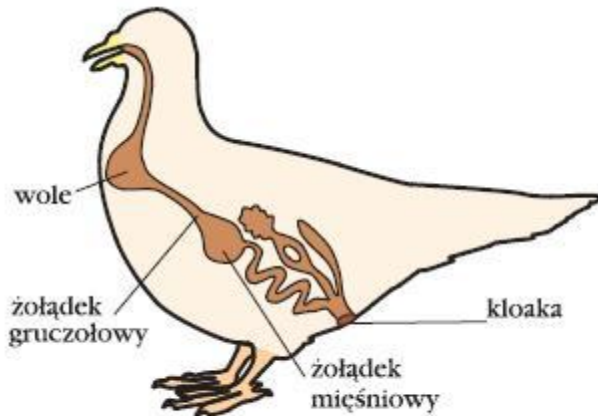
Większość zwierząt posiada typowy układ pokarmowy i liczne przystosowania do pobierania określonego pokarmu.

» **Odcinki układu pokarmowego kręgowców**: jama gębowa, gardziel, przełyk, żołądek, jelita (cienkie, grube i ewentualnie ślepe), otwór odbytowy i gruczoły trawienne (ślinianki, wątroba, trzustka). U kręgowców, z wyjątkiem ssaków łożyskowych, występuje tzw. kloaka.

» **Kloaka**, czyli inaczej stek, to wspólne ujście trzech układów: pokarmowego, wydalniczego i rozrodczego.

Przewód pokarmowy ptaków rozpoczyna się dziobem, który jest rogową osłoną bezzębnych szczęk. Jego kształt jest uzależniony od pobieranego pokarmu (np. hakowaty u ptaków drapieżnych). U ptaków spotykamy **żołądek dwukomorowy**: gruczołowy i mięśniowy

(rys. 3.).



Rys. 3.
Budowa układu pokarmowego ptaka

W jamie gębowej ssaków występują zróżnicowane zęby. Żołądek ssaków może być jednokomorowy lub wielokomorowy (np. ssaki przeżuwające mają **żołądek czterokomorowy**: żwacz, czepiec, księgi i trawieniec).

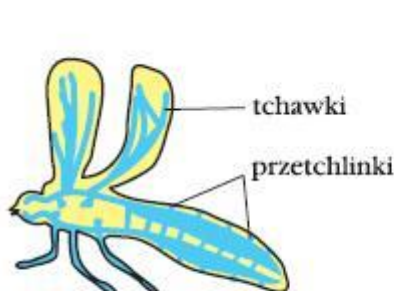
Układ oddechowy

Układ oddechowy służy zwierzętom do pobierania tlenu i usuwania z organizmu dwutlenku węgla. Drobne zwierzęta żyjące w wodzie lub środowisku wilgotnym, takie jak: pierwotniaki, parzydełkowce, płazińce, obleńce, a także większość pierścienic, nie mają układu oddechowego. Pobierają one tlen ze środowiska całą powierzchnią swojego ciała dzięki dyfuzji. Większość zwierząt wodnych przeprowadza wymianę gazową za pomocą **skrzeli**, zwierzęta lądowe mogą posiadać: **tchawki**, **płucotchawki** lub **płuca**.

» **Skrzela** – to narządy służące do pobierania tlenu rozpuszczonego w wodzie. Posiadają je m.in. mięczaki (ślimaki wodne, małże), skorupiaki (raki, kraby, krewetki, rozwielitki), ryby, a także larwy płazów (kijanki).

» **Tchawki** – to narządy wymiany gazowej owadów. Tworzą je rurki wzmocnione chityną doprowadzające tlen do wszystkich komórek ciała. (Krew nie bierze udziału w transporcie tlenu.) Małe otworki po bokach ciała, przez które tlen wnika do tchawek, to przetchlinki (rys.1.).

» **Płucotchawki** – służą do wymiany gazowej u pajęczaków. Są to komory w odwłoku, wewnątrz których ułożone są, jedna nad drugą, silnie ukrwione blaszki. Wejście do płucotchawki to przetchlinka (rys. 2.).



Rys. 1.
Układ oddechowy owada



Rys. 2.
Schemat budowy płucotchawki

» **Płuca** – to narządy wymiany gazowej charakterystyczne dla kręgowców lądowych (rys. 3.).

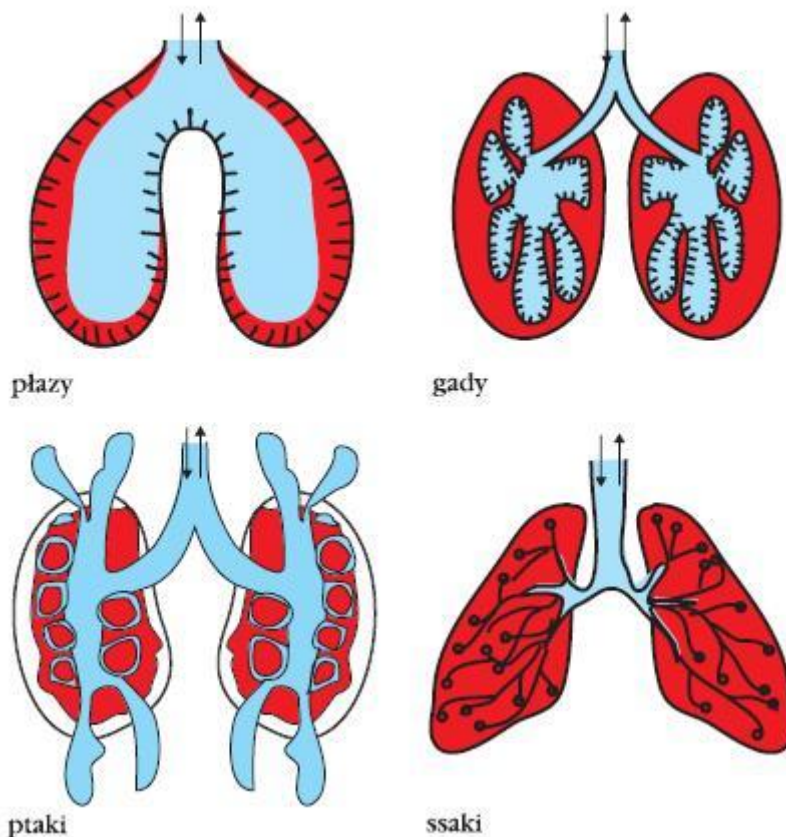
Wyróżniamy płuca:

- **workowate** – u płazów (mają małą powierzchnię, dlatego w procesie wymiany gazowej uczestniczy również skóra),
- **gąbczaste** – u gadów,
- **zbudowane z rurek z workami powietrznymi** – u ptaków (worki powietrzne umożliwiają im przeprowadzanie procesu tzw. podwójnego oddychania),
- **pęcherzykowate** – u ssaków.

Powietrze dostaje się do płuc przez drogi oddechowe: jamę nosową i ustną, gardło, krtani, tchawicę, oskrzela i oskrzeliki.

Mięczaki lądowe przeprowadzają wymianę gazową za pomocą silnie ukrwionej jamy płaszczowej zwanej **płucem**.

Rys. 3.
Budowa płuc kręgowców lądowych:



Układ krążenia

Małe zwierzęta bezkręgowce (np. parzydełkowce, płazińce, obleńce) nie posiadają układu krążenia. Krążenie gazów czy substancji odżywczych odbywa się u nich na zasadzie dyfuzji przez błonę komórkową.

Układ krążenia może być:

- » **otwarty** – (u stawonogów i mięczaków) w którym krew krąży częściowo naczyniami, wylewa się do jamy ciała, obmywając narządy wewnętrzne, i z powrotem wraca do naczyń,
- » **zamknięty** – (u większości pierścienic i wszystkich kręgowców) w którym krew krąży w zamkniętym systemie naczyń.

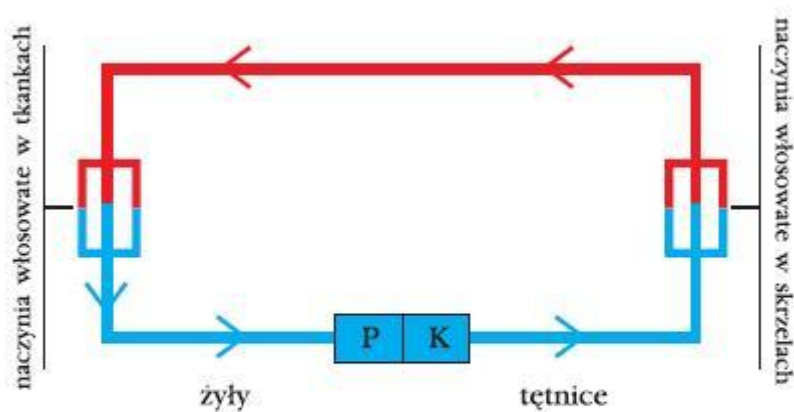
Wyróżniamy trzy **rodzaje naczyń krwionośnych**:

- » **tętnice** – (grube, elastyczne) transportujące krew z serca do tkanek,
- » **żyły** – (cieńsze, mniej elastyczne) transportujące krew z tkanek do serca,
- » **naczynia włosowate** – (bardzo drobne i cienkie) przeprowadzają wymianę gazów i różnych substancji między krwią a tkankami organizmu.

Ryby (rys. 4.)

Ryby posiadają serce zbudowane z zatoki żylniej, przedsionka i komory oraz jeden obieg krwi. Skurcz przedsionka tłoczy krew do komory, która kurcząc się wyciska ją na obieg.

Rys. 4.
Schematyczny rysunek układu krwionośnego ryb

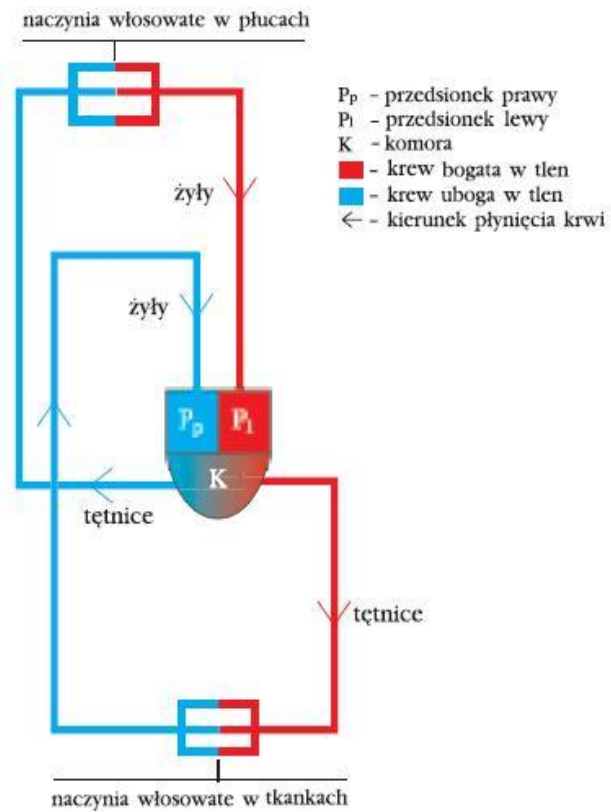


- P - przedsionek
- K - komora
- - krew bogata w tlen
- - krew uboga w tlen
- ← - kierunek płynięcia krwi

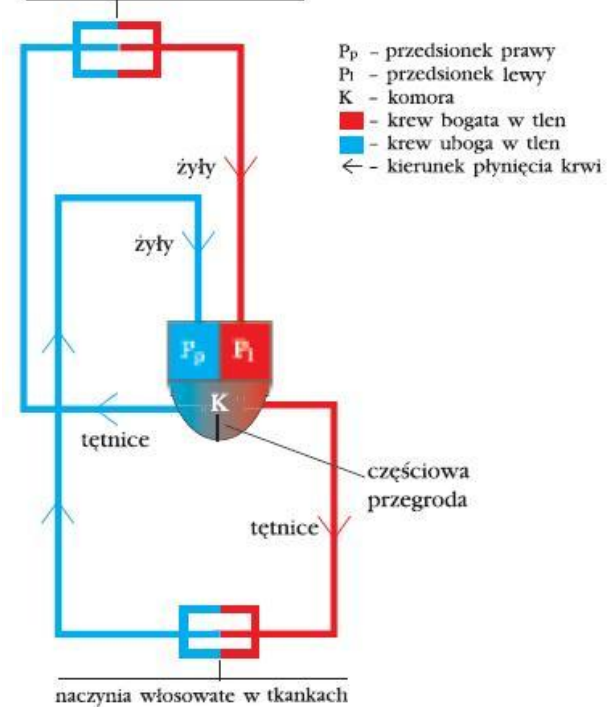
Płazy (rys. 5.)

Płazy mają serce zbudowane z dwóch przedsionków i jednej komory oraz dwa obiegi krwi: mały i duży.

Rys. 5.
Schematyczny rysunek układu krwionośnego płazów



Rys. 6.
Schematyczny rysunek układu krwionośnego gadów



Gady (rys. 6.) Serce gadów zbudowane jest z dwóch przedsionków i jednej komory z częściową przegrodą zapobiegającą mieszanii się krwi bogatej w tlen z krwią ubogą w tlen oraz dwa obiegi krwi.

Ptaki, ssaki oraz krokodyle (rys. 7.)

Występuje u nich serce zbudowane z dwóch przedsionków i dwóch komór oraz dwa obiegi krwi.

Rys. 7.
Schematyczny rysunek układu krwionośnego ptaków,
ssaków i krokodyli

